



PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL

Diagnostic territorial

Bureau d'études ENERGIO



A. Sommaire

A. SOMMAIRE	2
B. ELEMENTS DE CONTEXTE	6
B.1. QU'EST-CE QU'UN PCAET ?	6
B.2. L'EFFET DE SERRE	7
B.2.1. Définition	7
B.2.2. Les gaz responsables	7
B.2.3. Les émissions humaines	7
B.2.4. Gaz à effet de serre dans le monde et en France	8
B.3. L'ENERGIE	10
B.3.1. Définitions : Energie primaire et énergie finale	10
B.3.2. La consommation énergétique française	10
C. PRESENTATION DES TERRITOIRES	14
C.1. DEMOGRAPHIE	14
C.2. RELIEF ET CLIMAT	16
C.3. OCCUPATION DES SOLS	18
D. BILAN DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES	21
D.1. METHODOLOGIE	21
D.2. RESULTATS TERRITORIAUX	21
D.3. BILAN SECTORIEL	25
D.3.1. Chinon Vienne et Loire	25
D.3.2. Touraine Val de Vienne	27
E. BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE	29
E.1. METHODOLOGIE	29
E.2. RESULTATS TERRITORIAUX	30
E.3. BILAN PAR GES	34
E.4. BILAN SECTORIEL	34
E.4.1. Chinon Vienne et Loire	35
E.4.2. Touraine Val de Vienne	37
F. BILAN DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES	39
F.1. CONTEXTE	39
F.2. METHODOLOGIE	39
F.3. EVOLUTION DES EMISSIONS SUR LA PERIODE 2008-2012	41
F.4. BILAN PAR POLLUANT	42
F.4.1. Les oxydes d'azote NO _x	42
F.4.1. Les composés organiques volatiles non méthaniques COVNM	43
F.4.2. Les particules fines PM ₁₀ et PM _{2,5}	43
F.4.3. L'ammoniac NH ₃	45
F.4.4. Le dioxyde de soufre SO ₂	46
F.5. BILAN SECTORIEL	47
F.6. POTENTIEL DE REDUCTION	48
G. ANALYSE SECTORIELLE	50
G.1. LE TRANSPORT ROUTIER ET NON ROUTIER	50

G.1.1.	<i>Les trajets domicile-travail</i>	50
G.1.2.	<i>Les infrastructures de transport</i>	54
G.1.3.	<i>Le transport ferroviaire</i>	58
G.1.4.	<i>Les transports en commun</i>	58
G.1.5.	<i>Les modes doux</i>	61
G.1.6.	<i>Potentiels de réduction</i>	62
G.1.7.	<i>Matrices AFOM</i>	64
G.2.	LE RESIDENTIEL	65
G.2.1.	<i>Analyse territoriale</i>	65
G.2.2.	<i>Analyse par commune</i>	71
G.2.1.	<i>Pollution atmosphérique liée au chauffage</i>	75
G.2.2.	<i>Potentiel de réduction des consommations et émissions de GES et polluants atmosphériques</i>	86
G.2.1.	<i>Les dispositifs territoriaux d'accompagnement à la rénovation énergétique</i>	87
G.2.2.	<i>Matrice AFOM</i>	88
G.3.	L'AGRICULTURE	89
G.3.1.	<i>Activités dominantes</i>	89
G.3.2.	<i>Cultures</i>	89
G.3.3.	<i>Cheptels</i>	95
G.3.4.	<i>Potentiel de réduction des émissions</i>	97
G.3.5.	<i>Matrice AFOM</i>	98
G.4.	LE TERTIAIRE ET L'INDUSTRIE.....	98
G.4.1.	<i>Type d'activités et localisation</i>	98
G.4.2.	<i>Les zones d'activités</i>	104
G.4.3.	<i>Potentiel de réduction</i>	105
G.4.4.	<i>Matrice AFOM</i>	107
G.5.	SYNTHESE DES POTENTIELS DE REDUCTION	108
H.	RESEAUX DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION D'ENERGIE	112
H.1.1.	<i>Réseaux de chaleur</i>	112
H.1.2.	<i>Electricité</i>	114
H.1.3.	<i>Gaz naturel</i>	123
I.	LES ENERGIES RENOUVELABLES	125
I.1.	METHODOLOGIE.....	125
I.1.1.	<i>Production d'électricité renouvelable</i>	125
I.2.	EOLIEN	126
I.2.1.	<i>Descriptif technologique</i>	126
I.2.2.	<i>Etat de la production actuelle</i>	127
I.2.3.	<i>Potentiel de développement</i>	127
I.2.4.	<i>Matrice AFOM</i>	131
I.3.	SOLAIRE	132
I.3.1.	<i>Descriptif technologique</i>	132
I.3.2.	<i>Etat de la production actuelle</i>	134
I.3.3.	<i>Potentiel de développement</i>	135
I.3.1.	<i>Matrice AFOM</i>	140
I.4.	BIOGAZ.....	141
I.4.1.	<i>Descriptif</i>	141
I.4.2.	<i>Etat de la production actuelle</i>	143
I.4.3.	<i>Potentiel de développement</i>	143
I.4.1.	<i>Matrice AFOM</i>	161
I.5.	BOIS ENERGIE.....	162

I.5.1.	<i>Descriptif technologique</i>	162
I.5.2.	<i>Etat de la production actuelle</i>	164
I.5.3.	<i>Potentiel de développement</i>	166
I.5.4.	<i>Matrice AFOM</i>	173
I.6.	GEOTHERMIE	174
I.6.1.	<i>Descriptif</i>	174
I.6.2.	<i>Etat de la production actuelle</i>	177
I.6.3.	<i>Potentiel de développement</i>	177
I.6.4.	<i>Matrice AFOM</i>	182
I.7.	HYDROELECTRICITE.....	183
I.7.1.	<i>Descriptif technologique</i>	183
I.7.2.	<i>Etat de la production actuelle</i>	185
I.7.3.	<i>Potentiel mobilisable</i>	185
I.7.1.	<i>Matrice AFOM</i>	187
I.8.	SYNTHESE GLOBALE DES POTENTIELS EN ENERGIES RENOUVELABLES.....	188
I.8.1.	CCCVL	188
I.8.2.	CCTVV.....	189
J.	LA SEQUESTRATION DE CARBONE	190
J.1.	METHODOLOGIE.....	190
J.2.	STOCK ET FLUX DE CARBONE	191
J.3.	POTENTIELS DE SEQUESTRATION ET SUBSTITUTION	193
K.	VULNERABILITE AUX CONSEQUENCES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	195
K.1.	PREAMBULE.....	195
K.1.1.	<i>Les enjeux du changement climatique</i>	195
K.1.2.	<i>Diagnostic vulnérabilité du PNR LAT</i>	196
K.1.3.	<i>Approche méthodologique</i>	196
K.2.	EXPOSITION DU TERRITOIRE AUX EVENEMENTS CLIMATIQUES PASSES	197
K.2.1.	<i>Augmentation de la température depuis 1959</i>	197
K.2.2.	<i>Précipitations en légère hausse mais irrégulière</i>	198
K.2.3.	<i>Inventaire des vagues de chaleur</i>	198
K.2.4.	<i>Historique des catastrophes naturelles</i>	199
K.2.1.	<i>Retrait-gonflement des argiles</i>	200
K.3.	EXPOSITION DU TERRITOIRE AU CLIMAT FUTUR.....	202
K.3.1.	<i>Rappels sur les projections climatiques</i>	202
K.3.2.	<i>Evolution générale du climat en Région Centre-Val de Loire</i>	203
K.3.3.	<i>Evolution des températures moyennes</i>	203
K.3.4.	<i>Evolution des précipitations</i>	205
K.3.5.	<i>Evolution du nombre de journées chaudes</i>	205
K.3.6.	<i>Evolution du nombre de jours de gel</i>	207
K.3.7.	<i>Evolution de l'humidité des sols</i>	208
K.3.8.	<i>Synthèse des aléas et impacts pressentis</i>	209
K.4.	DIAGNOSTIC DE VULNERABILITE.....	210
K.4.1.	<i>Thèmes à fort enjeux de vulnérabilité climatique</i>	211
K.4.2.	<i>Classement des aléas climatiques par vulnérabilité</i>	212
K.4.3.	<i>Principaux impacts pressentis pour 2055</i>	213
K.4.4.	<i>Opportunités présentées par le changement climatique</i>	216
K.4.5.	<i>Focus thématiques</i>	217
L.	CONCLUSION : LES ENJEUX PRIORITAIRES DES TERRITOIRES	219

M.	BIBLIOGRAPHIE	220
N.	GLOSSAIRE	223
O.	TABLE DES ILLUSTRATIONS	226
O.1.	TABLEAUX	226
O.2.	FIGURES	227
O.3.	CARTES	230
P.	ANNEXES	231
P.1.	ANNEXE 1 : RATIOS UTILISES POUR LE CALCUL DES POTENTIELS DE METHANISATION.....	231
P.2.	ANNEXE 2 : LISTE DES BARRAGES ET SEUILS EN RIVIERE	233

B. Éléments de contexte

B.1. Qu'est-ce qu'un PCAET ?

Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) est une démarche de développement durable axée spécifiquement sur la lutte contre les changements climatiques. L'objectif d'un Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) est multiple :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre ;
- Réduire la dépendance énergétique du territoire ;
- S'adapter aux conséquences du changement climatique.

Son contenu est le suivant :

- Un diagnostic du territoire sur les thématiques suivantes :
 - L'estimation des **émissions territoriales de GES** et l'analyse des possibilités de leur réduction ;
 - L'estimation des **émissions territoriales de polluants atmosphériques** et l'analyse des possibilités de leur réduction ;
 - L'estimation de la **séquestration nette de CO₂** et de ses possibilités de développement ;
 - L'analyse de la **consommation énergétique** finale du territoire et de son potentiel de réduction ;
 - La présentation des **réseaux de transport d'électricité, de gaz et de chaleur**, les enjeux de la distribution d'énergie sur le territoire et une analyse des options de développement de ces réseaux ;
 - L'état de la **production des ENR** et une estimation du potentiel de développement de celles-ci ;
 - L'analyse de la **vulnérabilité du territoire** aux effets du changement climatique.
- La définition d'une stratégie territoriale visant à définir des priorités d'action et des objectifs (stratégiques et opérationnels) par secteurs d'activité, aux mêmes horizons temporels que les objectifs nationaux. Cette stratégie doit porter sur :
 - La **maîtrise de la consommation d'énergie** ;
 - La **réduction des émissions de GES** ;
 - Le **renforcement du stockage de carbone** sur le territoire (dans la végétation, les sols, ...) ;
 - La **production et la consommation des énergies renouvelables**, la valorisation des potentiels d'énergie, de récupération et de stockage ;
 - La **livraison d'énergie renouvelable** et de récupération par les réseaux de chaleur ;
 - Les **productions biosourcées à usages autres qu'alimentaires** ;
 - La **réduction des émissions de polluants atmosphériques** et de leur concentration ;
 - Le **développement coordonné des réseaux énergétiques** ;
 - **L'adaptation au changement climatique.**
- La construction d'un **programme d'actions** à mettre en œuvre par la collectivité et les acteurs socio-économiques permettant l'atteinte des objectifs fixés.
- La définition d'un dispositif de **suivi et d'évaluation** du plan d'actions et des objectifs stratégiques

B.2. L'effet de serre

B.2.1. Définition

L'effet de serre est un mécanisme thermique naturel qui est indispensable au maintien d'une température permettant la vie sur Terre (température moyenne de 14 °C contre -18 °C si l'effet de serre n'existait pas). Ce mécanisme fonctionne comme les vitres d'une serre où des gaz présents dans l'atmosphère vont piéger une partie des rayons infrarouges du soleil et réchauffer la Terre.

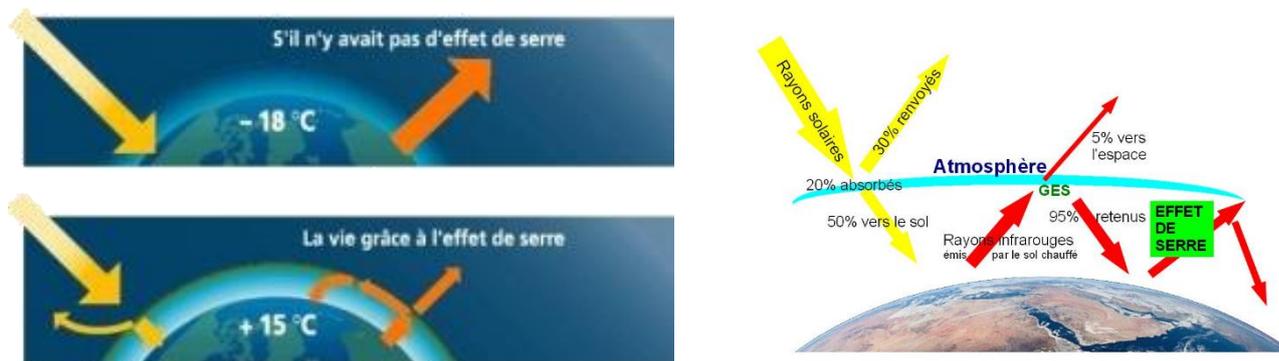


Figure 1 : Principe de l'effet de serre

Comme le montre les schémas ci-dessus, les rayons solaires fournissent de l'énergie à la Terre, qui se réchauffe et réémet la même quantité d'énergie sous forme de rayonnements infrarouges (IR). Sans gaz à effet de serre (GES), la température terrestre serait de -18 °C car ces rayonnements repartent vers l'espace.

En présence de Gaz à Effet de Serre (GES), une partie du rayonnement infrarouge est réfléchi vers le sol. La température de la Terre s'accroît jusqu'à ce que l'énergie réémise égale l'énergie reçue. Avec les GES, la température terrestre au sol atteint +14°C. Les gaz responsables de l'effet de serre sont d'origine naturelle et, depuis la révolution industrielle, d'origine anthropique (libérée par les activités humaines) : la vapeur d'eau, le CO₂, le méthane, le protoxyde d'azote, l'ozone et les gaz fluorés (HFC, PFC, CFC). L'ajout de quantités massives de gaz à effet de serre par l'homme aux quantités naturellement peu importantes dans l'atmosphère, a fini par entraîner un déséquilibre à l'origine d'une augmentation de l'effet de serre et donc d'un réchauffement artificiel du globe (la concentration de CO₂ a augmenté de 30 % depuis une centaine d'années).

B.2.2. Les gaz responsables

Il existe plusieurs gaz à effet de serre et chacun de ces gaz a un effet plus ou moins important sur le réchauffement climatique : l'effet du relâchement dans l'atmosphère d'un kilo de gaz à effet de serre n'est pas le même selon le gaz. Il convient donc de définir une unité commune permettant de comparer ces gaz entre eux : c'est l'équivalent CO₂ noté « eq. CO₂ » calculé à partir du Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) d'un gaz par rapport au CO₂. Par exemple, le méthane a un PRG 23 fois supérieur au CO₂, c'est-à-dire que 1 kg de méthane = 23 kg eq. CO₂ en termes de pouvoir de réchauffement de l'atmosphère.

B.2.3. Les émissions humaines

L'effet de serre est donc un phénomène naturel dont les principaux responsables sont la vapeur d'eau et les nuages. Cependant, **les gaz à effet de serre émis par les activités humaines viennent perturber le cycle naturel du carbone**. Le schéma suivant permet d'illustrer la place des interactions dues à l'homme dans le cycle du carbone.

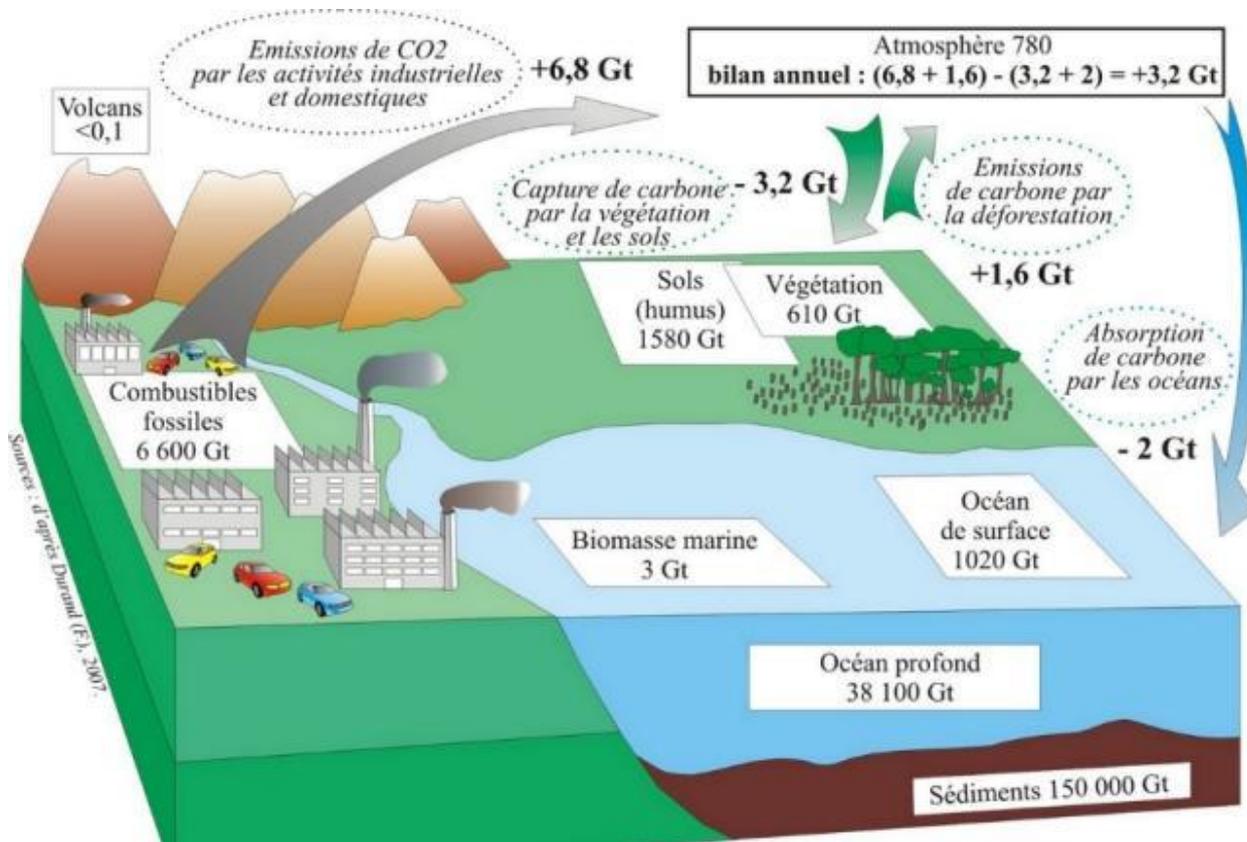


Figure 2 : Bilan simplifié du cycle du carbone dans les années 2000

Entre le stockage de carbone (par la végétation, l'océan, les sédiments) et le déstockage de carbone (déforestation, évaporation, brûlage...) ce sont 6 à 7 milliards de tonnes de carbone qui sont émis « en plus » chaque année par les activités humaines. Ces quantités peuvent paraître peu importantes par rapport aux quantités qui circulent naturellement entre l'atmosphère, l'océan et les sols (6,8 contre 600 milliards de tonnes/an environ), mais elles viennent déséquilibrer un mécanisme naturel. Par ailleurs, ce déséquilibre peut rapidement entraîner des phénomènes de cercles vicieux et ainsi un emballement du système (le réchauffement climatique augmente la température moyenne des océans => des océans plus chauds stockent moins de CO₂ => plus de CO₂ part dans l'atmosphère => augmentation du réchauffement...).

B.2.4. Gaz à effet de serre dans le monde et en France

Au niveau mondial, les émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine sont principalement liées à l'approvisionnement énergétique : 33 % des centrales électriques fonctionnent au charbon dans le monde. Viennent ensuite les secteurs forestiers et industriels. La déforestation est à la fois émettrice de GES et contribue à supprimer les « puits de carbone » que sont les zones forestières fixatrices de CO₂.

Répartition des émissions par secteur d'activité dans le monde

(Source : GIEC, 3^e groupe de travail, 2014)

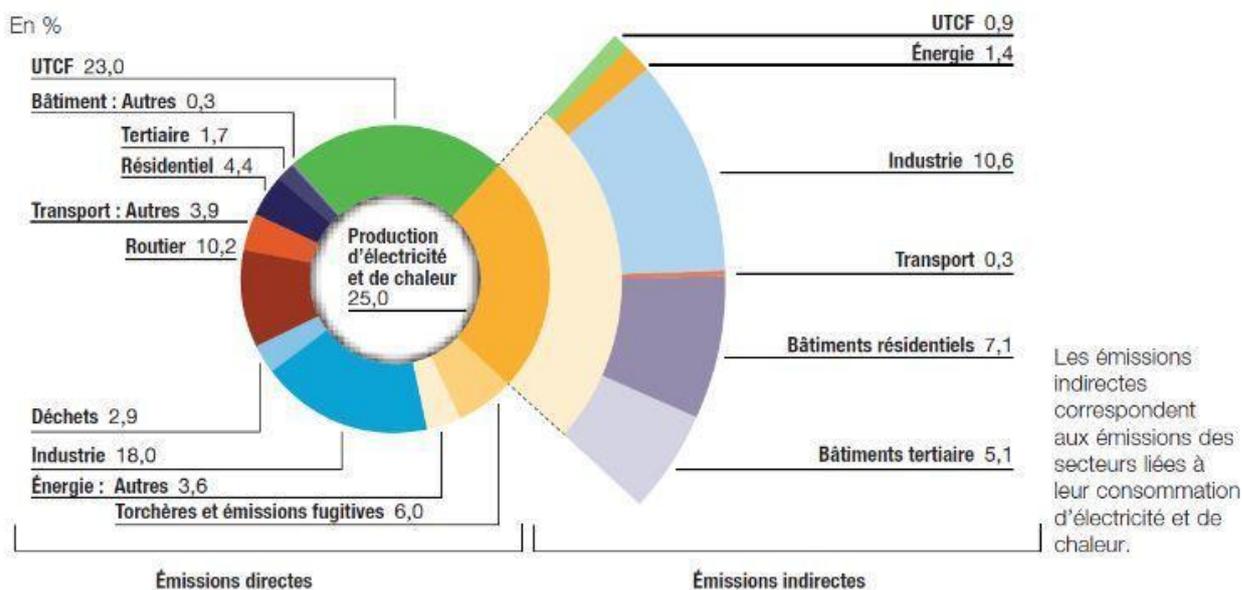
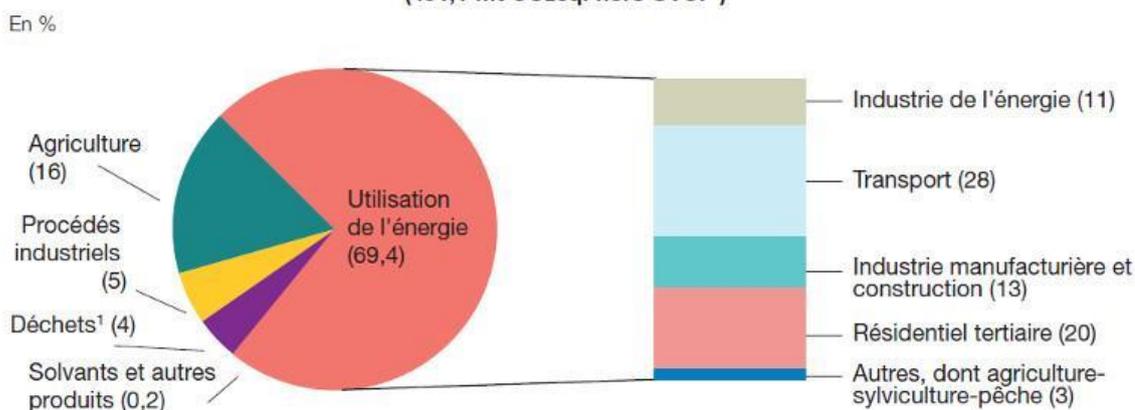


Figure 3 : Répartition des sources d'émissions de gaz à effet de serre dans le monde – Source : 3^{ème} groupe de travail GIEC 2014, chiffres 2014

Ce constat, valable à l'échelle du globe, est très différent à l'échelle de l'UE et dans notre pays : Comme dans l'ensemble de l'UE, l'utilisation d'énergie est la principale source d'émission de GES en France (69.4 %). En revanche, en France, le secteur le plus émetteur est celui des transports (27,6 %), tandis que celui de l'énergie est relativement peu émetteur (11,5 %), en raison de l'importance de la production électrique nucléaire. En France, près de 80 % de la production d'électricité provient de la production nucléaire, dont le facteur d'émission est très faible par rapport aux autres moyens de production de l'électricité.

Répartition par source des émissions de GES en France en 2013 (DOM inclus) (491,1 Mt CO₂éq. hors UTCF²)



Source : Citepa, inventaire format Plan Climat (périmètre Koyto), avril 2015.

1. Hors incinération des déchets avec récupération d'énergie (incluse dans « Industrie de l'énergie »). Détail page 32.
 2. Utilisation des terres, leur changement et la forêt (UTCf).

Figure 4 : Répartition des émissions brutes françaises 2013 par secteur (hors Utilisation des Terres leur Changement et la Forêt) – Source : CITEPA

B.3. L'énergie

B.3.1. Définitions : Energie primaire et énergie finale

L'énergie primaire est l'énergie « potentielle » contenue dans les ressources naturelles (comme le bois, le gaz, le pétrole, etc) avant toute transformation. Ce sont principalement le pétrole brut, les schistes bitumineux, le gaz naturel, les combustibles minéraux solides, la biomasse, le rayonnement solaire, l'énergie hydraulique, l'énergie du vent, la géothermie et l'énergie tirée de la fission de l'uranium.

L'énergie finale est l'énergie consommée et facturée à chaque utilisateur, en tenant compte des pertes lors de la production, du transport et de la transformation du combustible.

Le schéma ci-contre permet de mieux comprendre la distinction entre énergie primaire, énergie secondaire et énergie finale. L'énergie primaire est donc l'ensemble des produits énergétiques non transformés. Après une première transformation cette énergie primaire devient une énergie secondaire, qui devient l'énergie finale une fois livrée à l'utilisateur final.



B.3.2. La consommation énergétique française

La croissance économique des trente glorieuses est fortement liée à l'utilisation d'énergies fossiles et notamment au pétrole. Le pétrole qui a permis de soutenir le développement industriel vient également remplacer dans la même période le charbon.

En Mtep (données corrigées des variations climatiques)

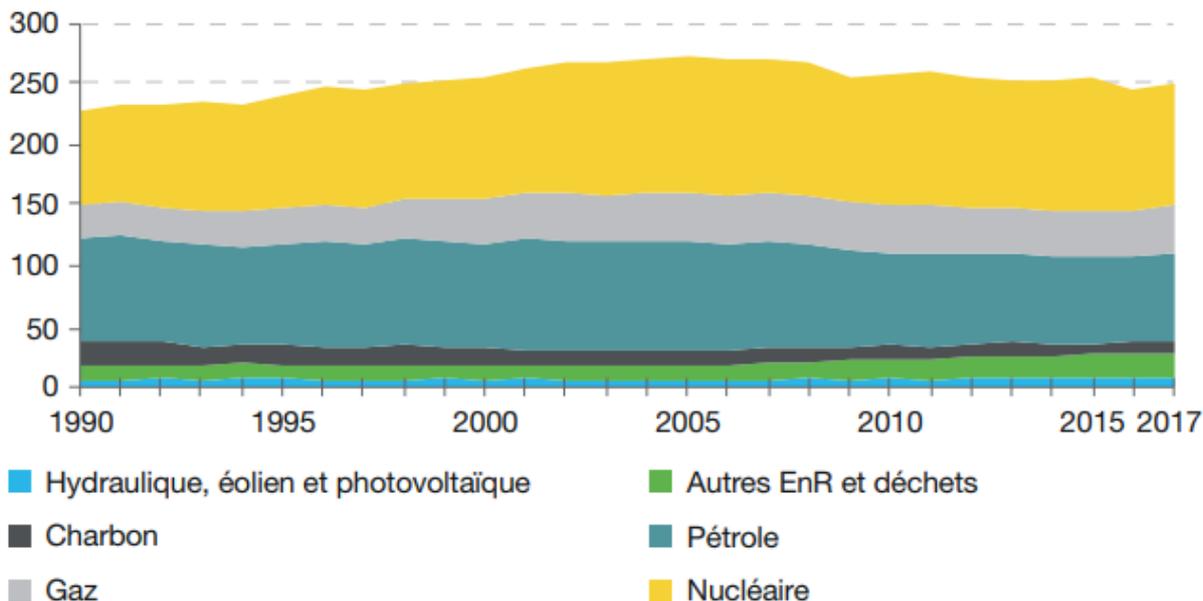


Figure 5 : Evolution de la consommation en énergie primaire en France - Source : Chiffres clés de l'énergie, Édition 2018, SOeS

Les différents chocs pétroliers, qui commencent à partir de 1973, incitent les pouvoirs français à soutenir toujours plus le programme nucléaire pour produire de l'électricité et ainsi tenter de réduire la dépendance énergétique du pays.

En Mtep

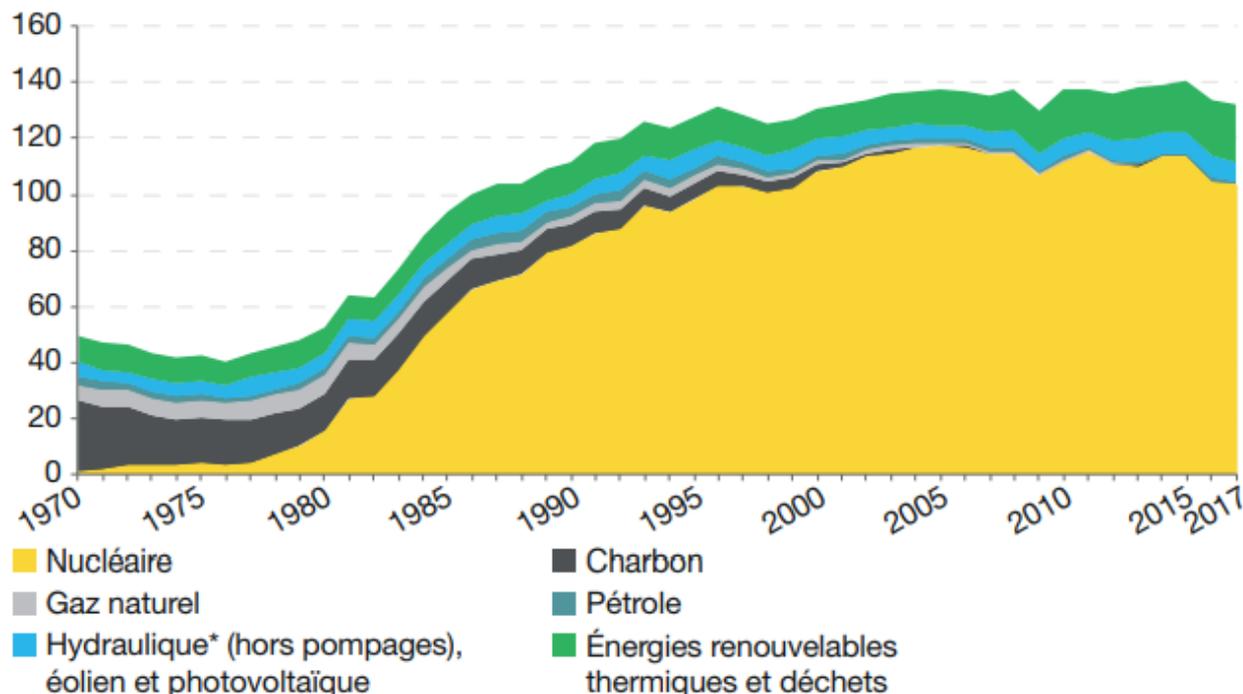


Figure 6 : Evolution de la production en énergie primaire en France - Source : Chiffres clés de l'énergie, Édition 2018, SOeS

Ainsi, la mise en place du programme nucléaire permet un accroissement substantiel de la production nationale d'énergie primaire, passée de 44 Mtep en 1973 à 139 Mtep en 2011. La production nucléaire est passée dans l'intervalle de 4 Mtep à 115 Mtep, alors que l'extraction d'hydrocarbures (gaz naturel, pétrole) poursuit son déclin et que celle du charbon s'arrête définitivement en avril 2004. Les énergies renouvelables ont longtemps stagné avant de connaître ces dernières années un essor significatif. Le graphique précédent illustre cette montée en puissance de l'énergie nucléaire dans le paysage énergétique français à partir du début des années 80.

Le développement du nucléaire a permis de limiter substantiellement les importations d'énergies fossiles dont le pays a besoin pour son développement. Toutefois, la hausse de la demande mondiale pour ces énergies entraîne une hausse de leur prix et donc une augmentation du coût de ces matières premières.

Ainsi, la facture énergétique française s'est établie en 2017 à 38,6 milliards d'euros.

En milliards d'euros ²⁰¹⁷

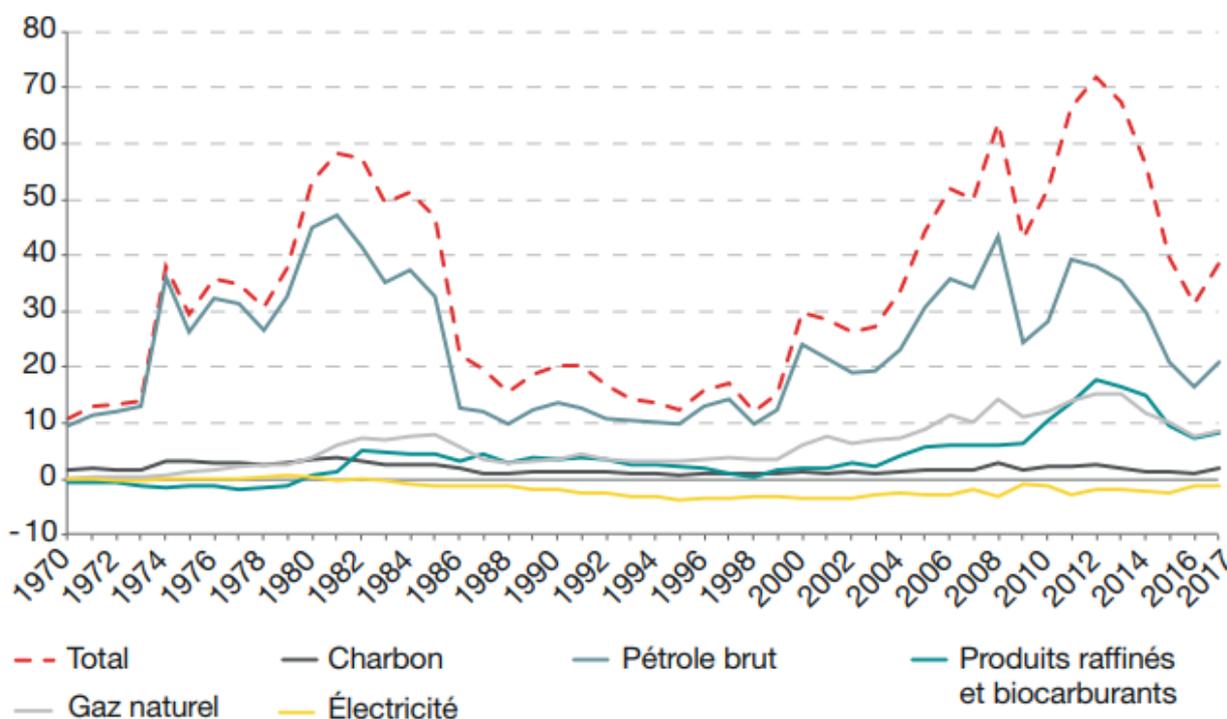


Figure 7 : Facture énergétique par type d'énergie de la France en 2017 - Source : Chiffres clés de l'énergie, Édition 2018, SOeS

La consommation d'énergie primaire en France est illustrée dans le schéma suivant. Trois sources d'énergie primaire dominent le bilan des consommations françaises : l'électricité primaire non renouvelable (nucléaire) pour 40,2 %, le pétrole (29 %) et le gaz (15,8 %).

En % (données corrigées des variations climatiques)

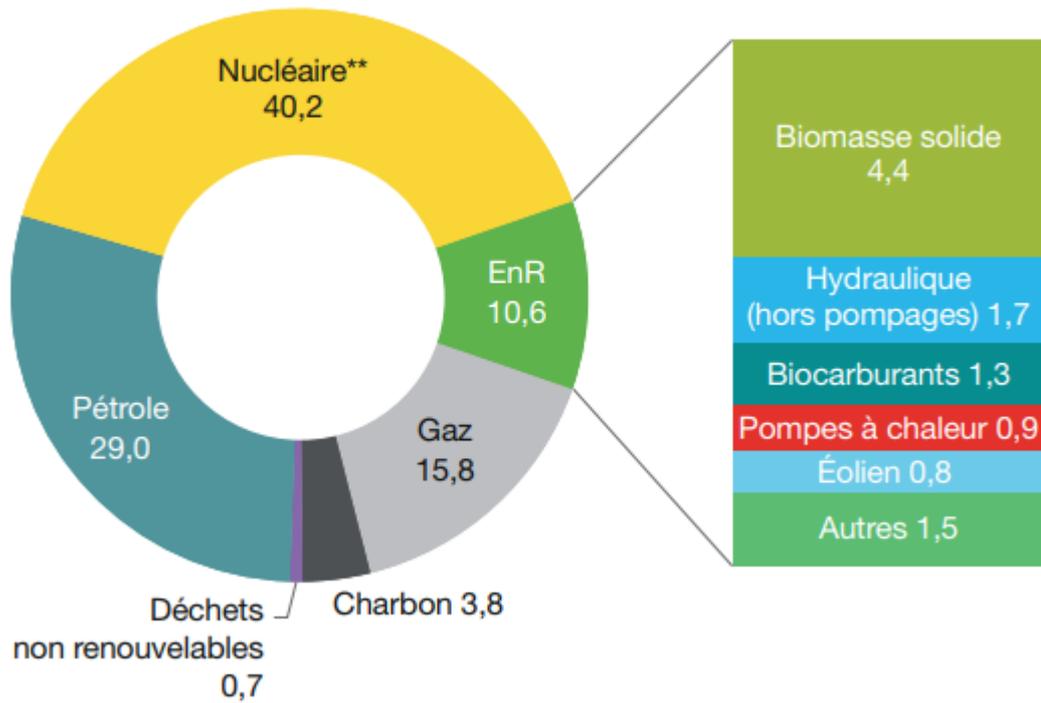


Figure 8 : Répartition de la consommation d'énergie primaire en France métropolitaine en 2017 - Source : Chiffres clés de l'énergie, Edition 2018, SOeS

C. Présentation des territoires

C.1. Démographie

Le diagnostic porte ici sur les deux Communautés de Communes constituant le Pays du Chinonais :

- La **Communauté de Communes Chinon Vienne et Loire (CCCVL)** constituée de 19 communes. Sa population est de 24 494 habitants au recensement INSEE 2012 répartie sur un territoire de 347 km² (soit une densité de 70,6 hab./km²) ;
- La **Communauté de Communes Touraine Val de Vienne (CCTVV)** constituée de 40 communes. Sa population est de 25 985 habitants au recensement INSEE 2012 répartie sur un territoire de 684 km² (soit une densité de 38,0 hab./km²).

Les densités de population des deux collectivités sont inférieures à la moyenne nationale de 120 hab./km² en 2012 ce qui traduit des territoires à tendance majoritaire rurale, notamment la CCTVV dont 34 communes ont une population inférieure à 1 000 habitants.

La population et l'activité de la CCCVL se concentre autour du pôle Chinon – Avoine – Beaumont-en-Véron qui représente 55% de la population.

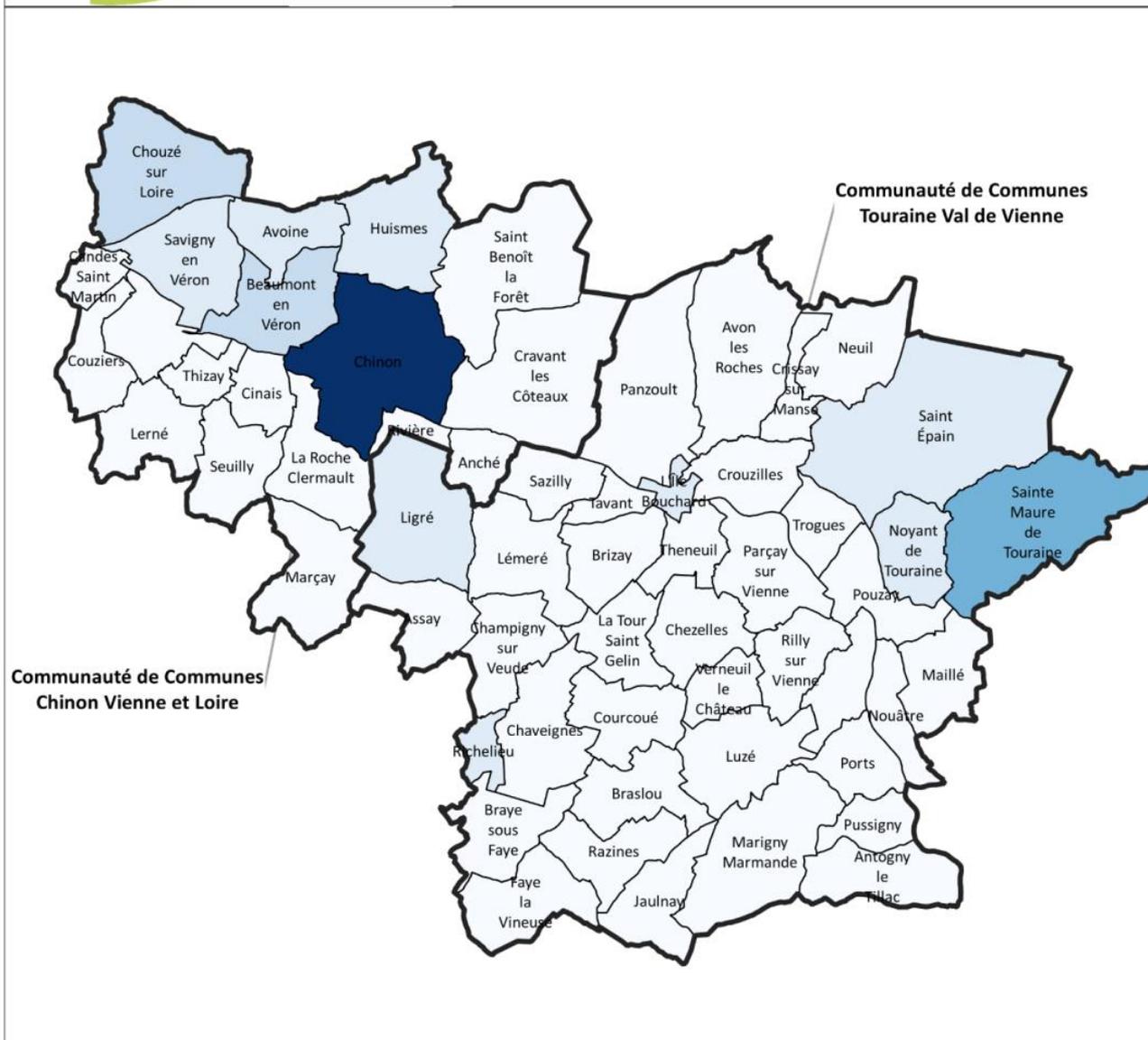
Depuis 1975, le territoire est en constante augmentation démographique, même si cette croissance a été marquée par des périodes de « pause ». Entre 1999 et 2014, la population du Chinonais augmente de 1 287 habitants, soit +3%. Dans le même temps, le département d'Indre-et-Loire et la région Centre-Val de Loire en gagnent respectivement un peu moins de 50 000 hab. (+9%) et plus de 137 100 hab. (+6%) [1].

L'analyse issue du Schéma de Cohérence Territorial (SCoT) sur la période 1999 – 2014 montre les tendances suivantes :

- Une croissance démographique sur :
 - L'est du territoire (Noyant-de-Touraine, Sainte-Maure-de-Touraine) lié à la présence de l'A10 qui favorise l'implantation des populations ;
 - La transversale est-ouest (entre Chinon et Noyant-de-Touraine) irriguée par les routes départementales D479 et D760 ;
 - Les communes autour de Chinon.
- Une perte de démographie :
 - A Chinon (-7% sur la période), Richelieu (-17%) et l'Ile-Bouchard (-7%) ;
 - Dans les communes du sud du territoire dans une moindre mesure.



Population par commune 2012

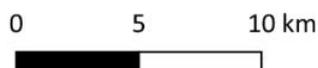


Légende

Nombre d'habitants	 5000 - 6000
 117 - 1000	 6000 - 7000
 1000 - 2000	 7000 - 8000
 2000 - 3000	 8000 - 8414
 3000 - 4000	Fond de plan
 4000 - 5000	 Contour des EPCI



Echelle : 1/270 000



Sources : INSEE RP 2012
 Fonds : GEOFLA®
 Date de réalisation : 04/01/2019



C.2. Relief et climat

Le relief du territoire est peu marqué, la vallée de la Vienne constitue le point le moins élevé, tandis que le plateau situé au sud est le plus élevé aux environs de 140 m. Le relief a donc peu d'influence sur le climat ou l'exposition au soleil.

La station Météo France la plus proche est celle de Tours dont les données moyennes sur la période 1981-2010 sont fournies ci-dessous. Le climat est de type océanique altéré, lié à la proximité de l'océan atlantique et subissant une influence continentale occasionnelle. Les hivers sont plutôt cléments et pluvieux tandis que les étés sont beaux et doux. Les précipitations sont régulières au cours de l'année, les mois d'octobre et décembre étant les plus pluvieux et le mois d'août le plus sec.

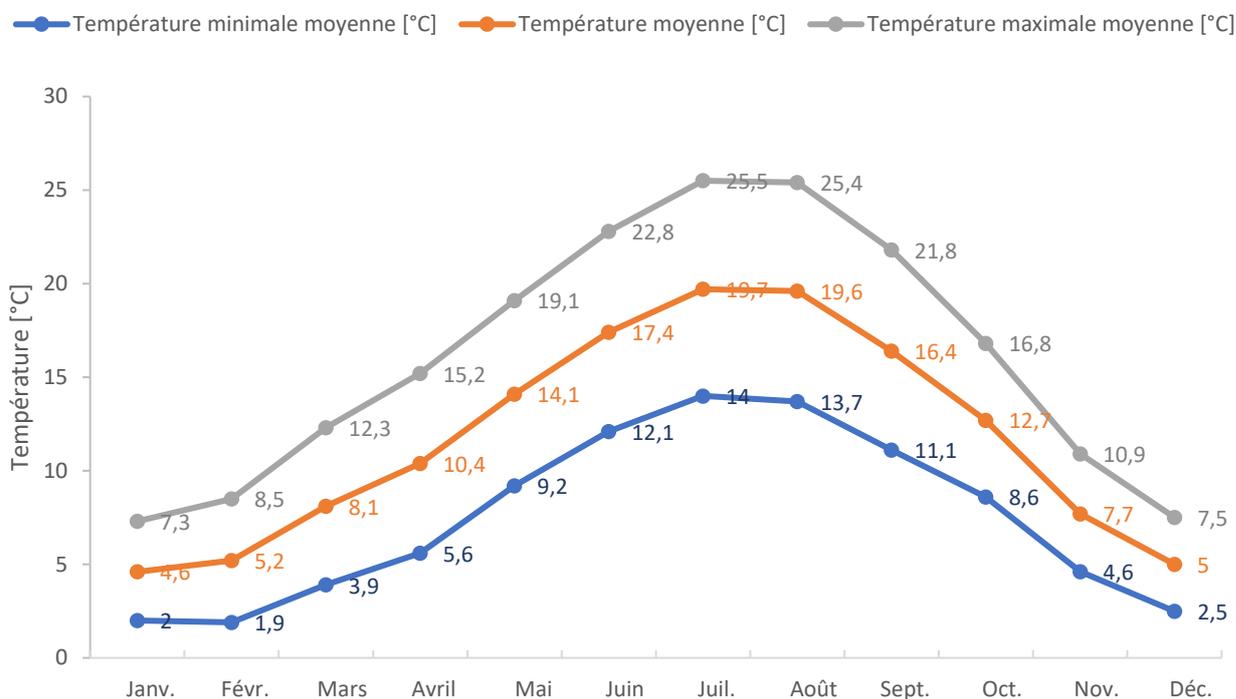


Figure 9 : Températures mensuelles moyennes 1981 - 2010 - Source : Météo France

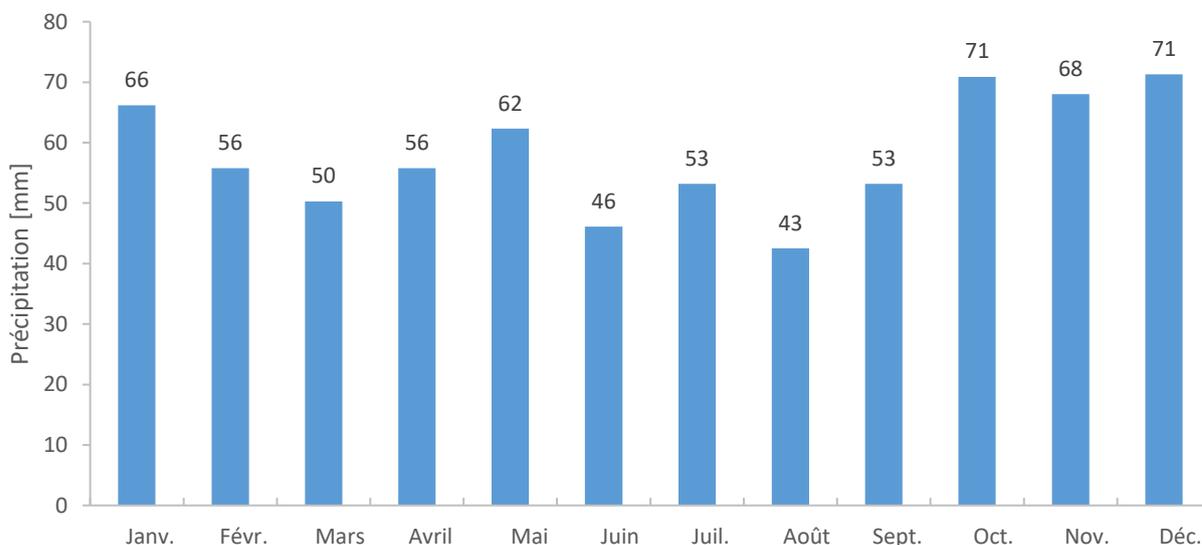
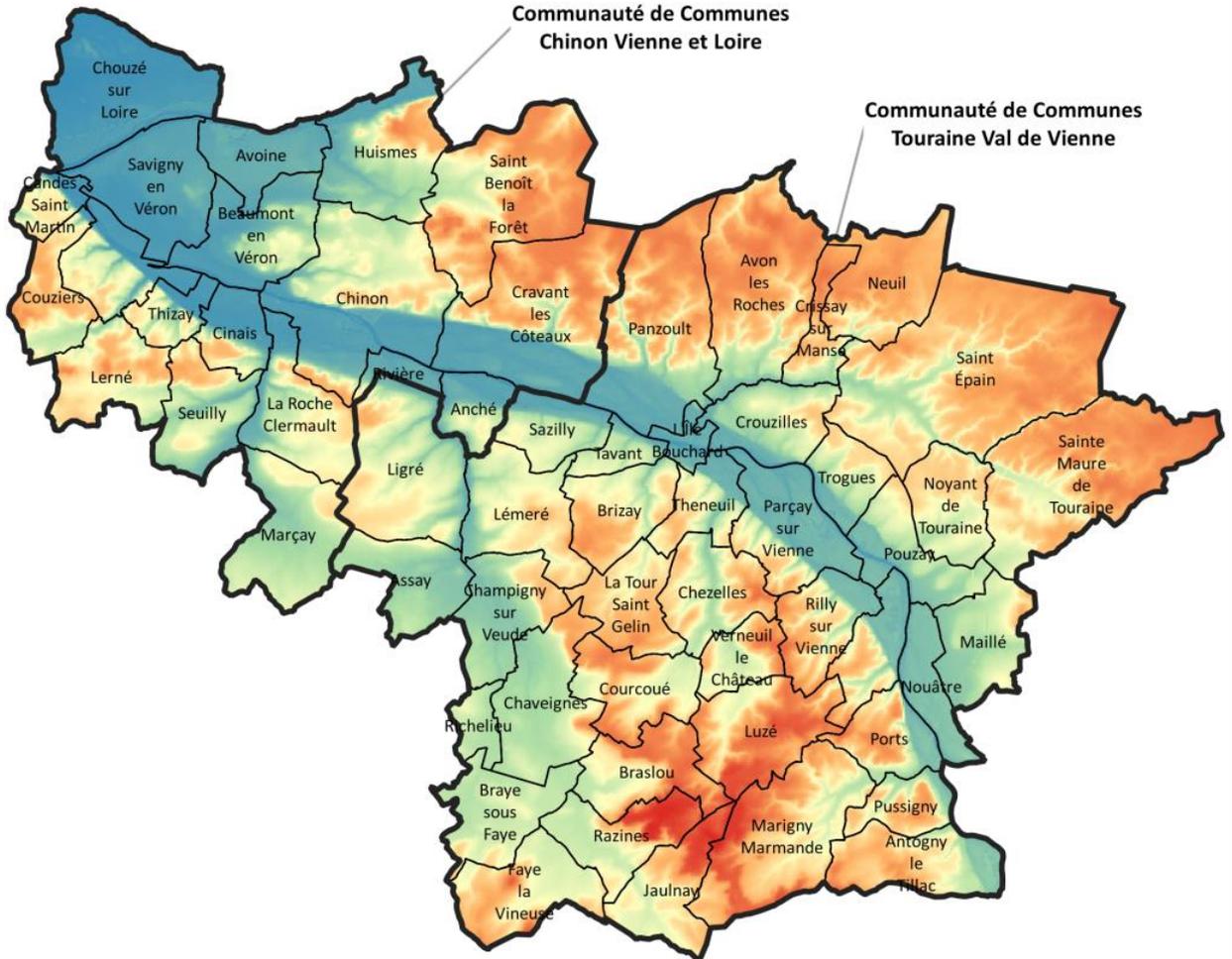


Figure 10 : Hauteur moyenne des précipitations sur la période 1981 - 2010 - Source : Météo France

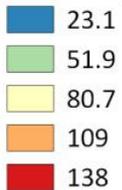


Relief

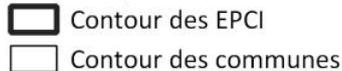


Légende

Altitude [m]



Fond de plan



Echelle : 1/270 000



Sources : IGN BD ALTI® - 75 m
 Fonds : GEOFLA®
 Date de réalisation : 04/01/2019



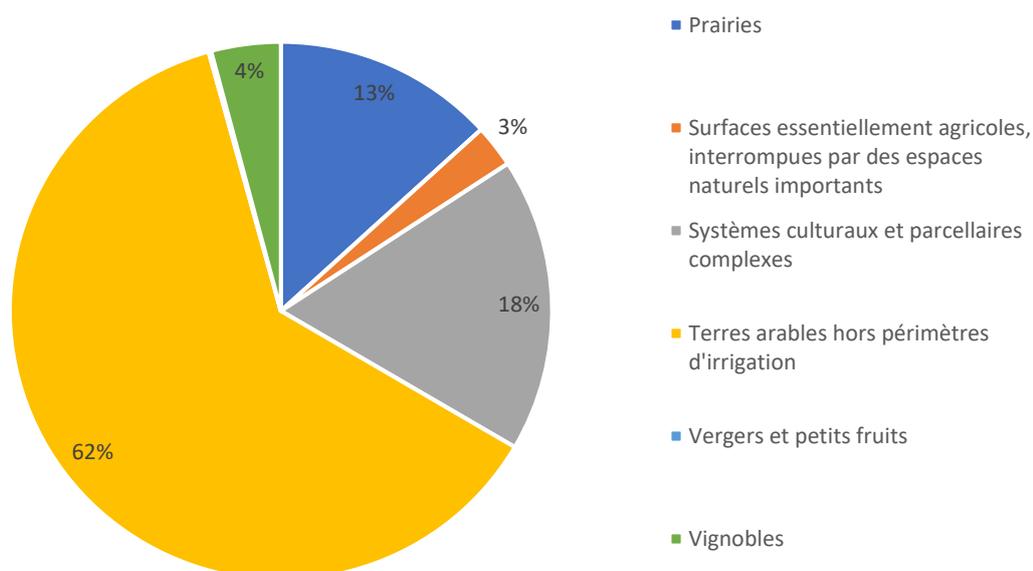
Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Vienne

Carte 2 : Relief - Source : IGN BD ALTI® - 75 m

C.3. Occupation des sols

La carte d'occupation des sols présentée ci-dessous est issue de la CORINE Land Cover qui identifie les zones d'une surface supérieure à 25 ha. Elle permet de tirer des grandes tendances sur l'occupation des sols du territoire :

- Le territoire est à majorité constitué de **terres agricoles**. Celles-ci représentent 72% de la surface réparties suivant le graphique ci-dessous. Le vignoble est principalement présent sur les coteaux de Loire (CCCVL)



Nb : Les Systèmes culturaux et parcellaires complexes représentent les mosaïques de petites parcelles de cultures annuelles diversifiées, de prairies et/ou de cultures permanentes complexes, avec éventuellement des maisons et jardins épars.

Figure 11 : Répartition des surfaces agricoles - Source : CORINE Land Cover

- Les **zones forestières** représentent 22% du territoire et sont principalement concentrées en un massif au nord du territoire.

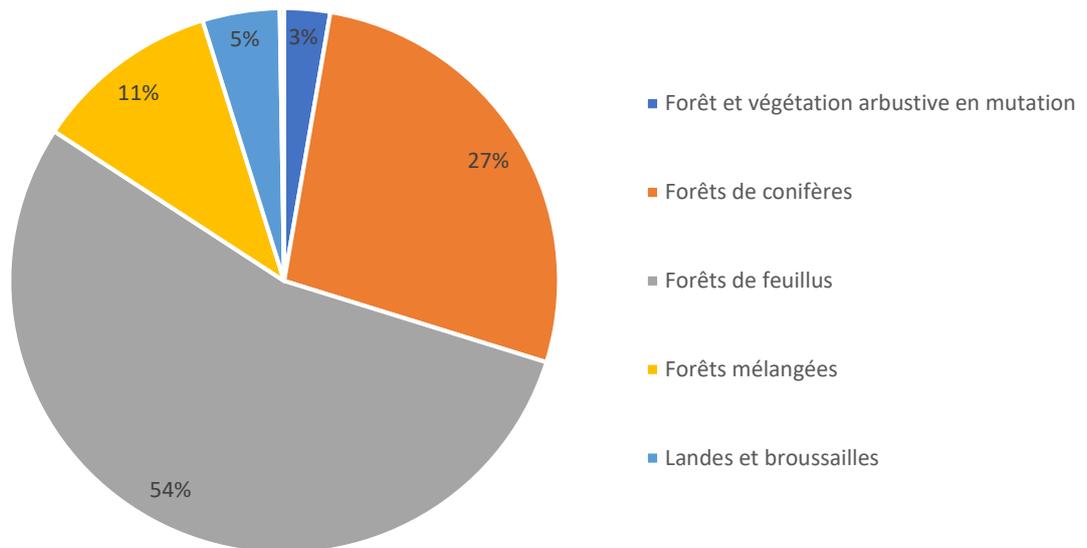


Figure 12 : Répartition des surfaces forestières - Source : CORINE Land Cover

- Les **zones urbanisées** représentent 4% du territoire. Elles sont éparées et représentent les centres-bourgs des villes et villages. Les plus importantes de ces zones sont Chinon, Beaumont en Véron, Saint-Maure-de-Touraine et Richelieu. Ces zones urbanisées sont principalement constituées de tissu urbain discontinu, c'est-à-dire des zones où entre 30 et 80 % de la surface est imperméable.

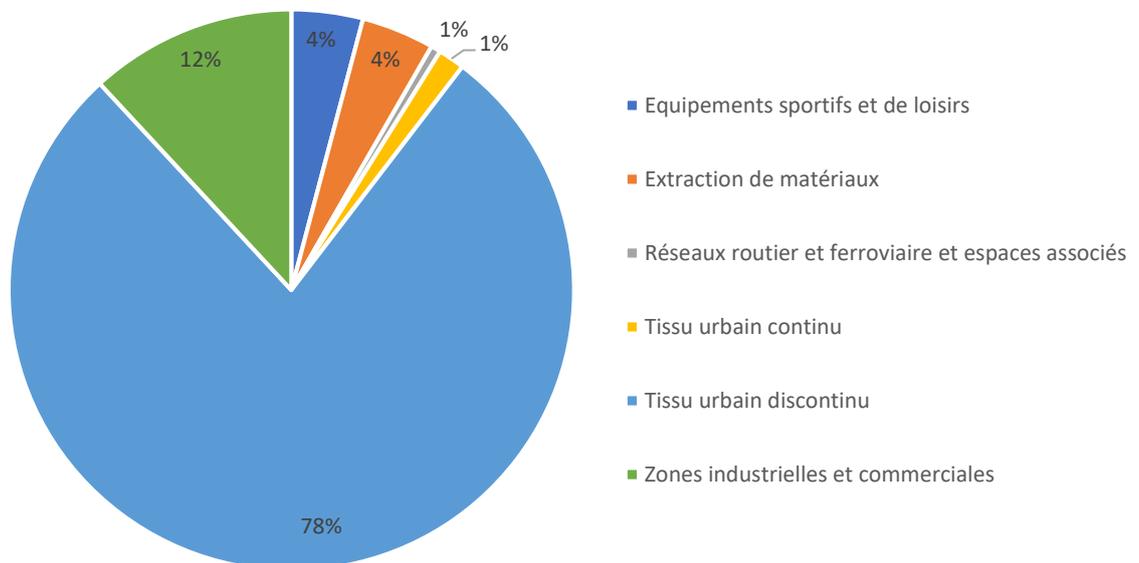
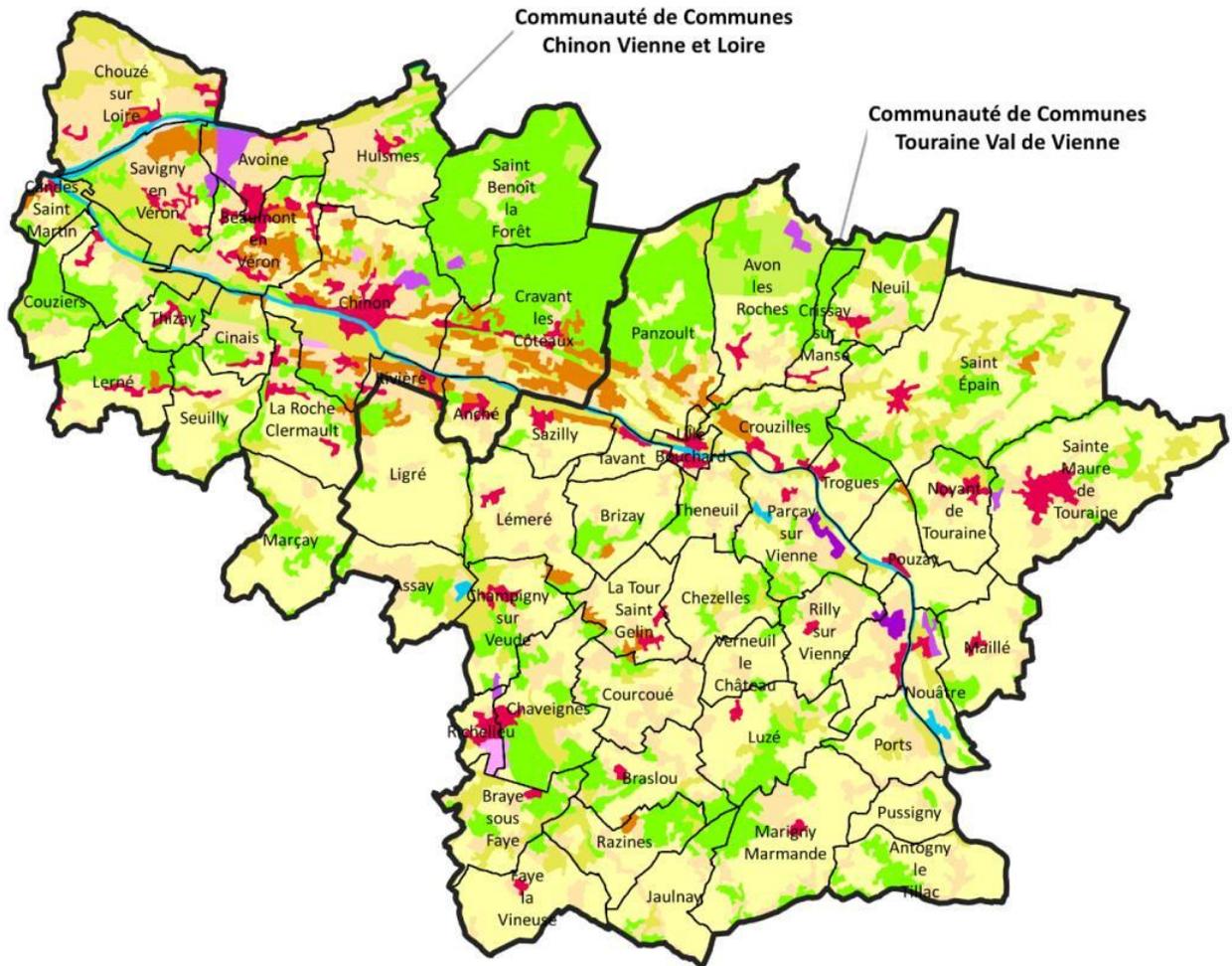


Figure 13 : Répartition des surfaces artificialisées - Source : CORINE Land Cover

- La dernière partie du territoire (1% de la surface) représente les **surfaces en eaux** : cours d'eau (91%) et plans d'eau (9%).



Occupation des sols



Légende

Occupation des sols

- Zones urbanisées
- Zones industrielles ou commerciales
- Mines, décharges et chantiers
- Espaces verts artificialisés, non agricoles
- Terres arables
- Cultures permanentes
- Prairies
- Zones agricoles hétérogènes
- Forêts

- Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée
- Espaces ouverts, sans ou avec peu de végétation
- Zones humides intérieures
- Zones humides maritimes
- Eaux continentales
- Eaux maritimes

Fond de plan

- Contour des EPCI
- Contour des communes



Echelle : 1/270 000



Sources : CORINE Land Cover 2012
 Fonds : GEOFLA®
 Date de réalisation : 04/01/2019



D. Bilan des consommations énergétiques

D.1. Méthodologie

Les données de consommation sont issues du travail d'inventaire des émissions atmosphériques réalisé par LIG'AIR (référence de l'inventaire : LIGAIR_conso_V1.4/Sept2017), qui calcule l'ensemble des combustibles consommés sur le territoire, à partir d'un travail de croisement de données publiques, homogènes sur l'ensemble du territoire. Il s'agit de consommations estimées. Afin de comptabiliser l'ensemble des énergies, les consommations d'électricité et de vapeur et/ou chauffage urbain sont ajoutées aux combustibles comptabilisés dans l'inventaire des émissions et utilisés à des fins de consommation énergétique.

D.2. Résultats territoriaux

Les consommations en énergie finale sont présentées ci-dessous pour les années 2008, 2010 et 2012. Les données sont fournies à climat réel, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas corrigées des variations climatiques.

Les consommations énergétiques ont diminué sur les deux collectivités entre 2008 et 2012 (-7,5 % pour la CCCVL et -8,6% pour la CCTVV).

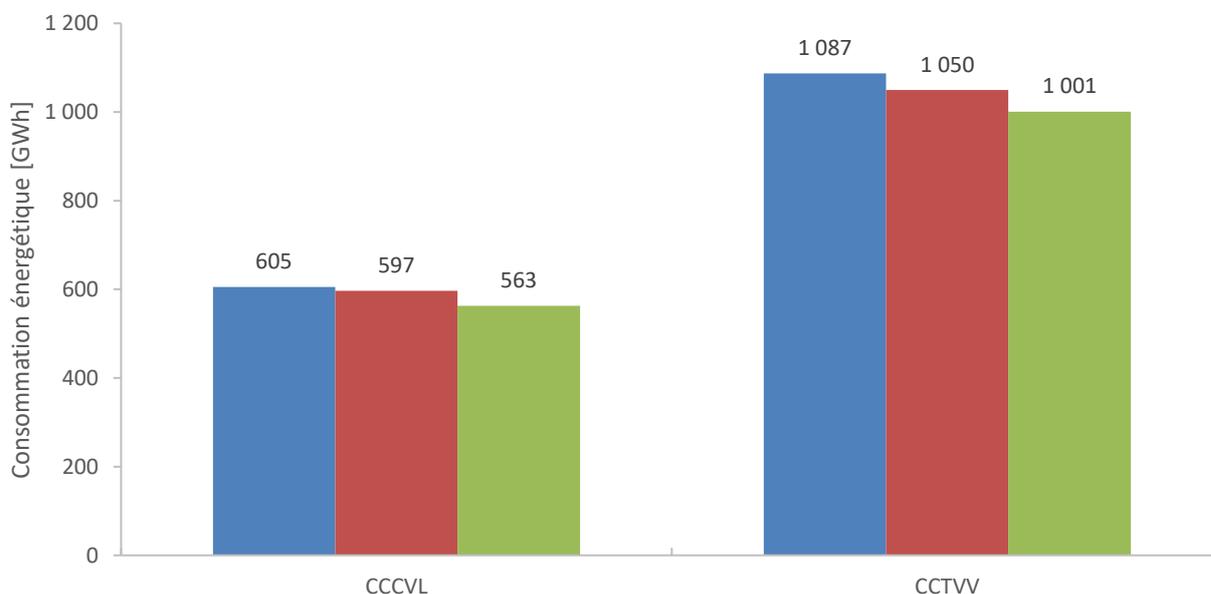
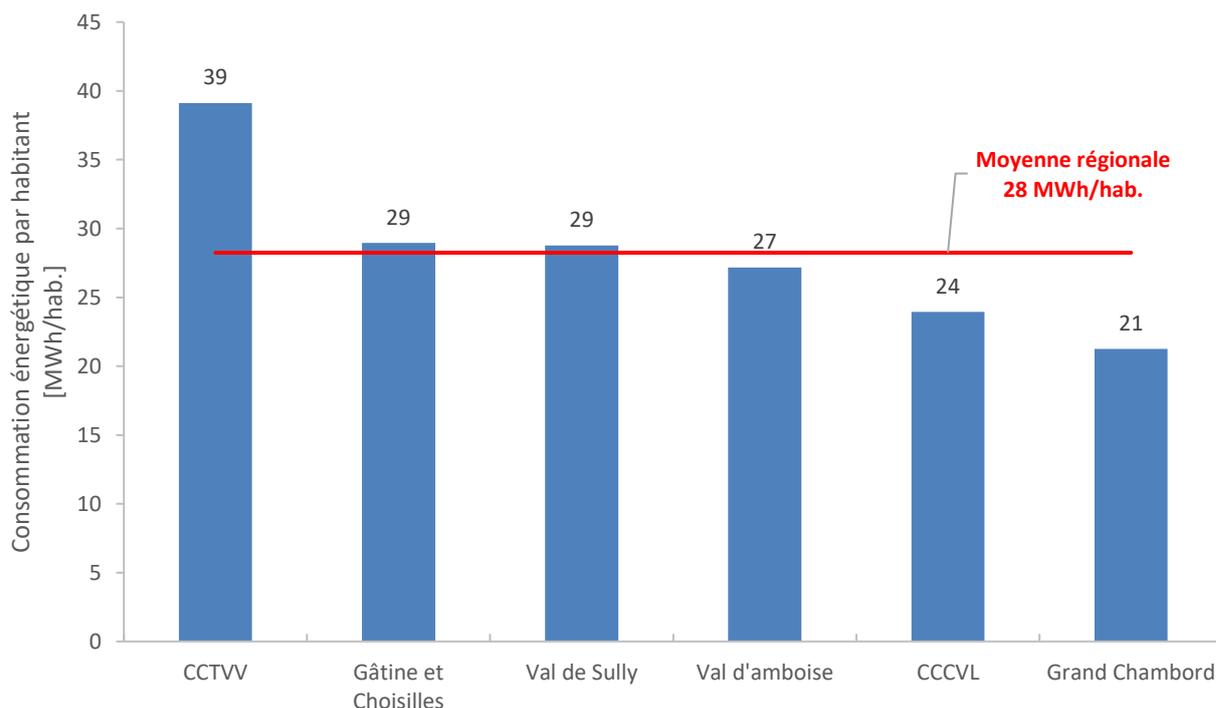


Figure 14 : Evolution des consommations énergétiques- Source : LIG'AIR

Les consommations rapportées au nombre d'habitant sont présentées ci-dessous. Les deux collectivités sont comparées à d'autres EPCI de la Région Centre Val-de-Loire dont la population est du même ordre de grandeur.

La CCCVL est finalement légèrement en-dessous de la moyenne régionale. La CCTVV est quant à elle très au-dessus des autres collectivités et de la moyenne régionale. L'analyse sectorielle permettra d'identifier les raisons de cet écart.



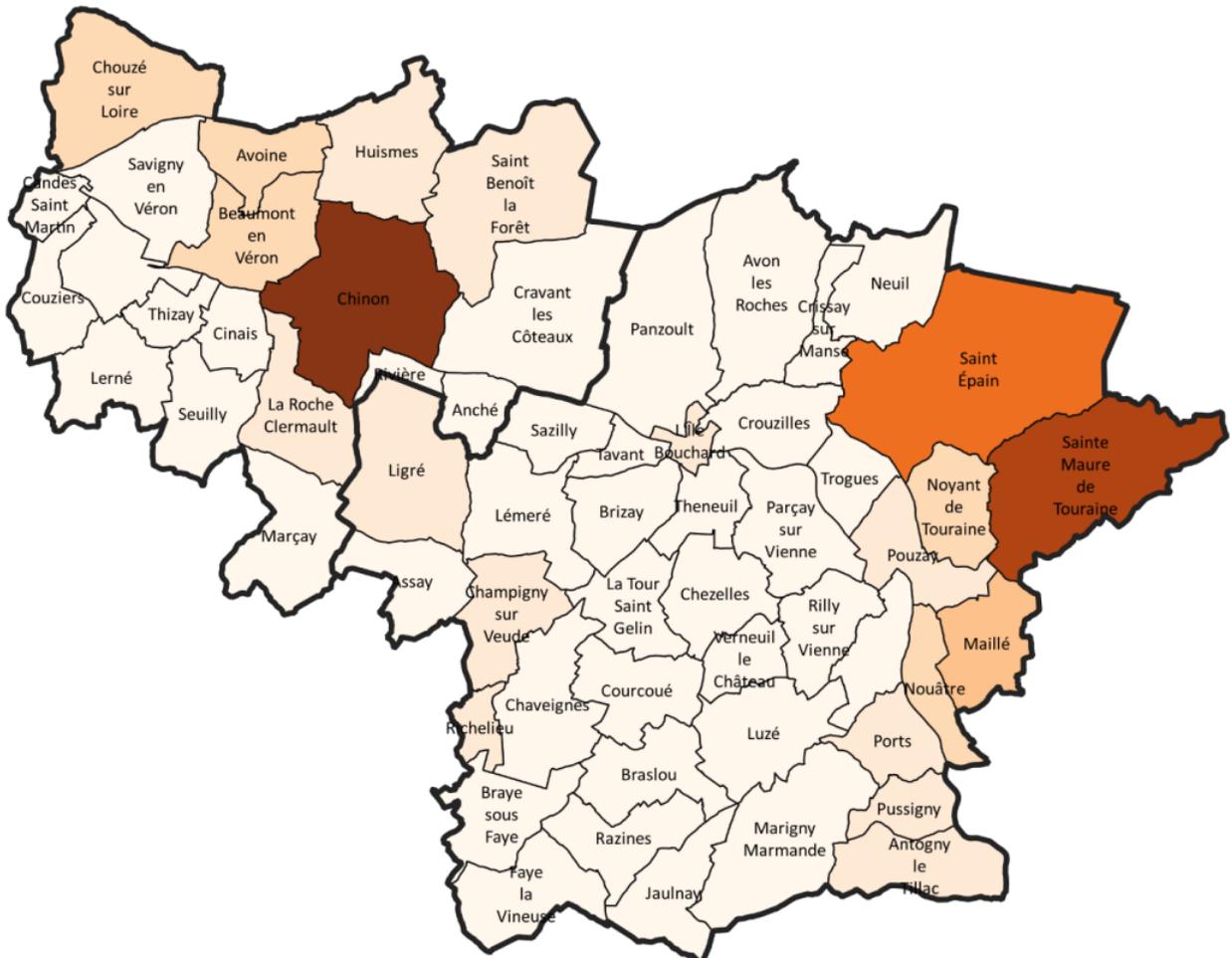
La Carte 4 ci-dessous donne les consommations de 2012 par commune et la Carte 5 la consommation par habitant.

Sur la CCCVL, Chinon représente 33% de la consommation énergétique de la collectivité (et 34% de la population). Rapporté au nombre d'habitants la commune de La Roche Clermault apparaît comme relativement plus consommatrice que les autres. Cette commune de 509 habitants est traversée par la D759 (anciennement route nationale) reliant notamment Chinon à Loudun. L'analyse sectorielle permettra d'identifier l'influence de chaque secteur sur la consommation de la commune.

Sur la CCTVV, Les communes de Sainte-Maure-de-Touraine et Saint-Epain représentent 29% de la consommation (et 22% de la population). Ramené au nombre d'habitants, l'influence de l'A10 est majeure sur les consommations, les communes peu peuplées et traversées par celle-ci apparaissent comme les plus consommatrices.



Consommation énergétique 2012



Légende

Consommation énergétique [GWh] Fond de plan



Echelle : 1/270 000



Sources : LIG'Air
 Fonds : GEOFLA®
 Date de réalisation : 16/01/2019



Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Loire

Carte 4 : Consommation énergétique par commune en 2012 – Source : LIG'AIR



Consommation énergétique par habitant



Légende

Consommation par habitant [MWh/hab.] Routes

- 13,0 - 20,0
- 20,0 - 40,0
- 40,0 - 60,0
- 60,0 - 80,0
- 80,0 - 100,0
- 100,0 - 120,0
- 120,0 - 140,0
- 140,0 - 160,0
- 160,0 - 180,0
- 180,0 - 196,0

- Autoroute
- Route nationale

Fond de plan

- Contour des EPCI



Echelle : 1/270 000



Sources : LIG'Air, INSEE
 Fonds : GEOFLA®
 Date de réalisation : 16/01/2019



D.3. Bilan sectoriel

Les données de consommations d'énergie finale, en GWh, par secteur et par type d'énergie sont fournies par LIG'AIR (référence de l'inventaire : Lig'Air_V1.4/sept2017). Les secteurs pris en compte sont :

- **Le transport routier** : Consommation estimée à partir d'une évaluation du trafic annuel sur chaque axe routier ;
- **Le transport non routier** : les consommations associées au transport aérien (altitude inférieure à 3 000 pieds), fluvial et ferroviaire ;
- **Le résidentiel** : Consommations des logements pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire (ECS), la cuisson et l'électricité spécifique ;
- **Le tertiaire** : Consommation liée aux huit branches suivantes : bureaux, cafés-hôtels-restaurants, commerces, établissements associés aux transports (gares, ...), habitats communautaires (prisons, ...), établissements de sports et de loisirs, établissements sanitaires et sociaux, établissements d'enseignement scolaire ;
- **L'industrie** : Consommation des procédés de production, des chaudières, des fours et des engins mobiles non routiers ;
- **Extraction, transformation et distribution d'énergie** : Consommations liées à :
 - La production de chaleur et/ou d'électricité ;
 - L'extraction et la distribution de gaz ;
 - Les stations-service ;
 - Les incinérateurs récupérant l'énergie.
- **L'agriculture** : Chauffage des bâtiments agricoles, des serres et consommation des moteurs des engins agricoles.

A noter que les consommations associées aux secteurs des **déchets** et de la **branche énergie** sont nulles dans la comptabilité LIG'AIR.

D.3.1. Chinon Vienne et Loire

Le secteur résidentiel représente 41% de la consommation du territoire. Ce secteur a un mix énergétique important. La part des produits pétroliers reste importante (plus importante que le gaz naturel car la plupart des communes ne sont pas desservies en gaz naturel). Il s'agit également du secteur ayant la consommation de biomasse (bois-énergie principalement) la plus importante. Le remplacement des systèmes de chauffage fioul est un axe de diminution des GES important.

Le secteur des transports routiers représente 26% de la consommation du territoire. Il s'agit en très grande majorité de produits pétroliers. A noter que cette consommation est liée à l'ensemble des trajets sur le territoire, y compris ceux la traversant sans arrêt sur le territoire (exemple des trajets sur l'autoroute A10).

Le secteur tertiaire (18% des consommations) a une consommation multi-énergie avec une part importante d'électricité (usage spécifique et chauffage/ECS) puis gaz naturel et produits pétroliers pour le chauffage/ECS. Le remplacement des chaudières fioul sur les bâtiments tertiaires par des systèmes type pompes à chaleur ou énergies renouvelables est une source de diminution des gaz à effet de serre non négligeable.

L'industrie (9% des consommations) représente 43% des consommations de gaz naturel. La consommation d'électricité et de produits pétroliers y est aussi importante.

L'agriculture représente 6% des consommations énergétiques. Celles-ci sont principalement de type produits pétroliers (chauffage de bâtiments, carburants des engins agricoles) mais également de type autres combustibles qui peuvent être d'origine fossiles (charbon, gaz de pétrole, ...).

Finalement, les autres transports consomment principalement de l'électricité. Il s'agit principalement du transport ferroviaire.

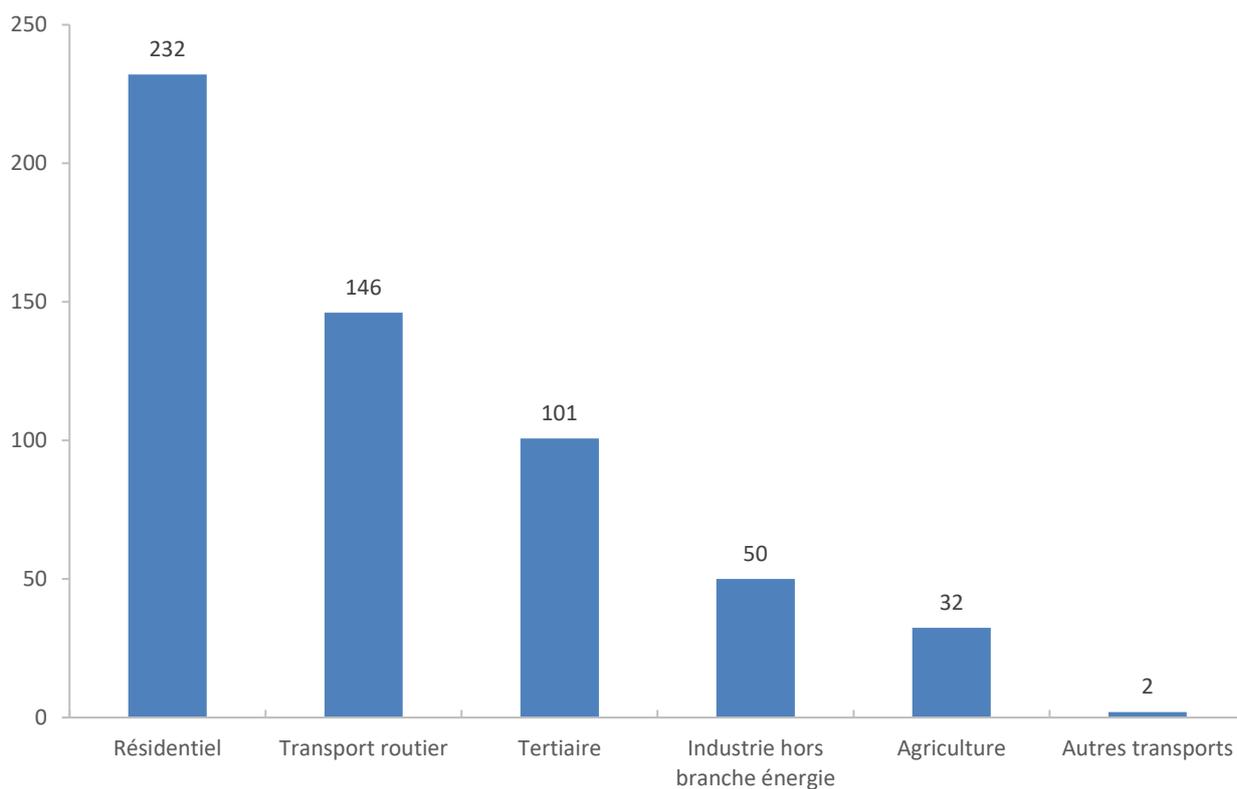


Figure 15 : Consommation énergétique par secteur sur la CCCVL en 2012 - Source : LIG'AIR

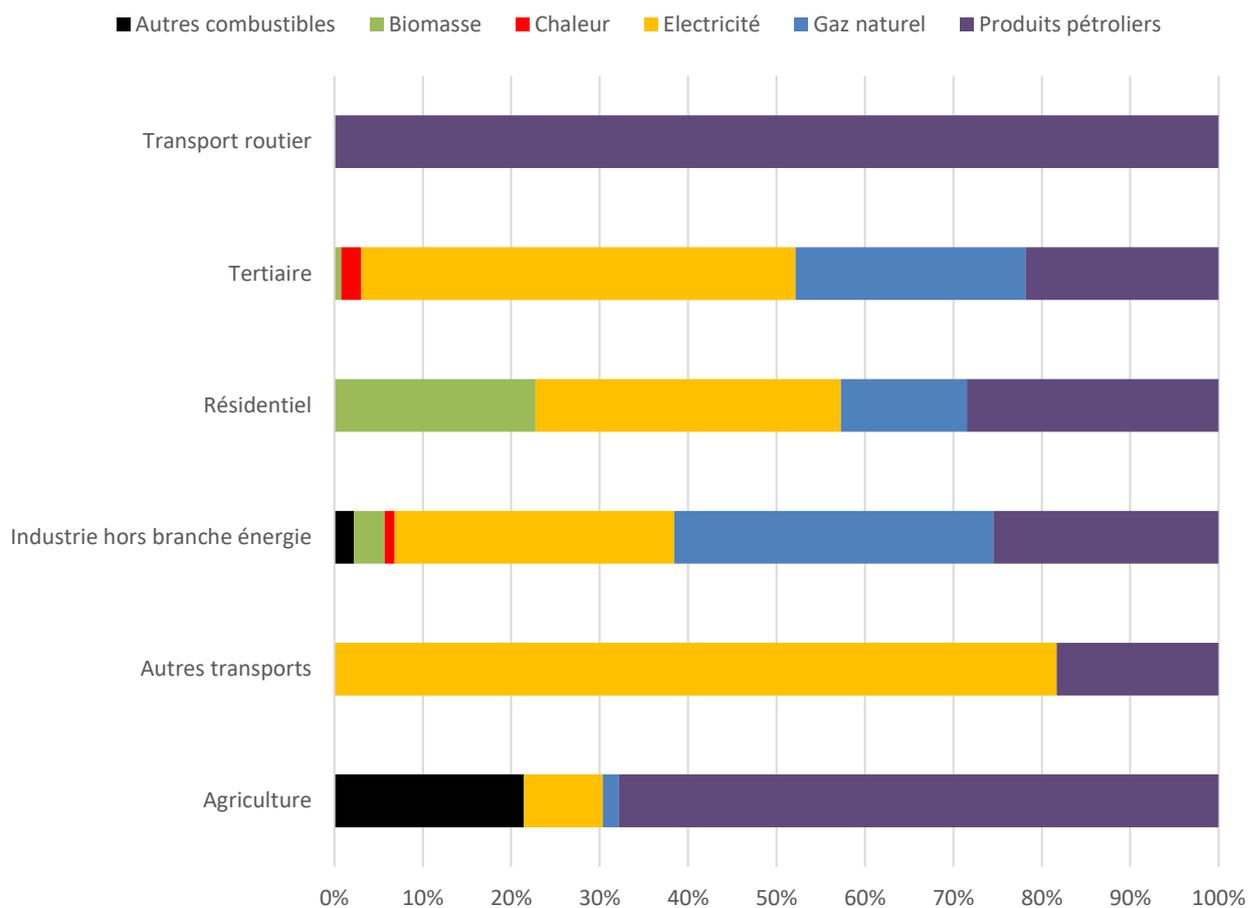


Figure 16 : Type d'énergie consommée par secteur sur la CCCVL - Source : LIG'Air

D.3.2. Touraine Val de Vienne

Les résultats par secteur sont ici relativement différents :

- Le **secteur des transports** est le premier consommateur du territoire. Celle-ci est triplée par rapport à la consommation de la CCCVL. Ce résultat peut s'expliquer par plusieurs facteurs :
 - Le territoire de la CCTVV est plus étalé en surface (684 km² contre 347 km² pour la CCCVL) ce qui implique une quantité de route plus importantes (entre des petites communes notamment) ;
 - La présence de l'autoroute A10 dont la circulation est importante.
- La consommation du **secteur résidentiel** ramenée au nombre d'habitant est de 28% supérieure à celle de la CCCVL. Cela peut être lié à plusieurs facteurs :
 - Des logements d'une surface plus importantes pour les habitants de la CCTVV ;
 - Des logements plus anciens et/ou moins rénovés et donc d'une qualité thermique moindre ;
 - Des typologies de logement beaucoup plus rurales en proportion.
- De même, la consommation de l'agriculture est 3 fois supérieure à celle de la CCCVL. Cela peut notamment être lié aux surfaces agricoles et au nombre d'exploitation ;
- A l'inverse, la consommation du secteur tertiaire est assez faible sur le territoire.

Concernant la répartition des vecteurs énergétiques pour chaque secteur, les analyses et les conclusions sont les mêmes que pour la CCCVL.

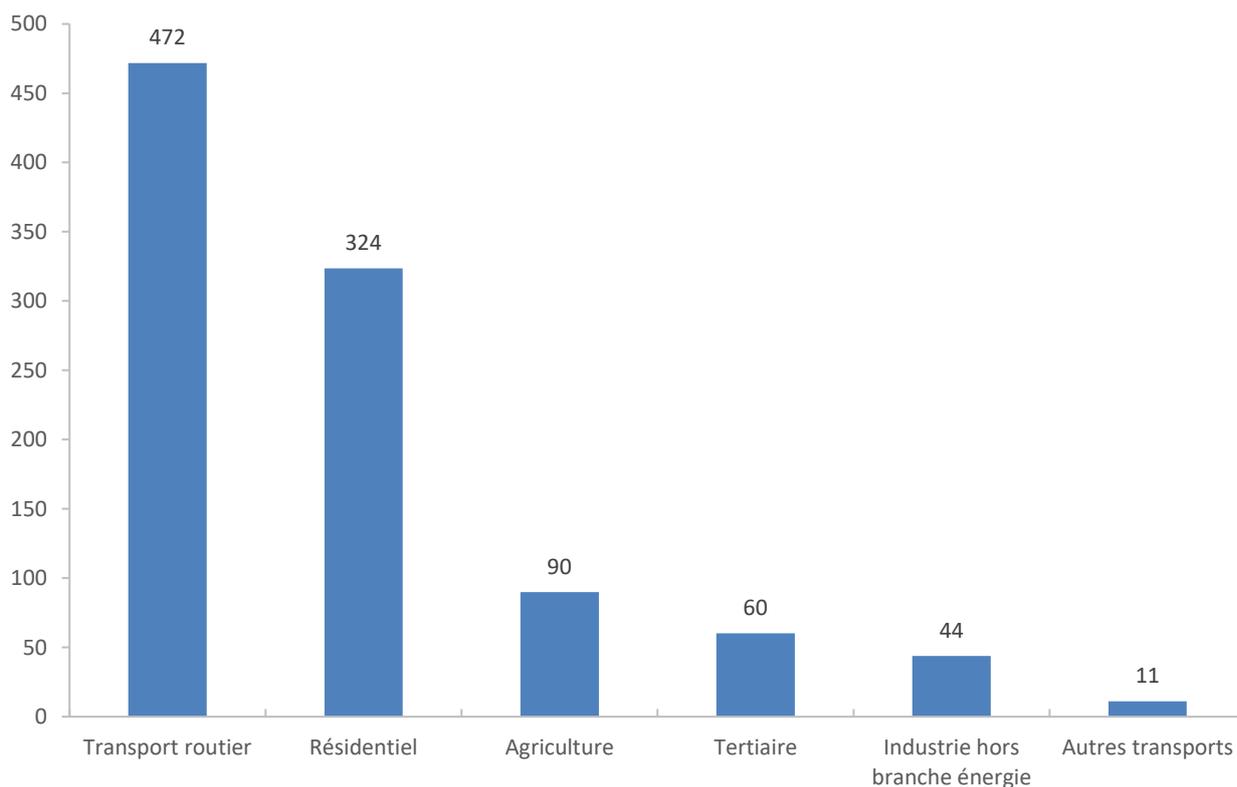


Figure 17 : Consommation énergétique par secteur sur la CCTVV en 2012 - Source : LIG'AIR

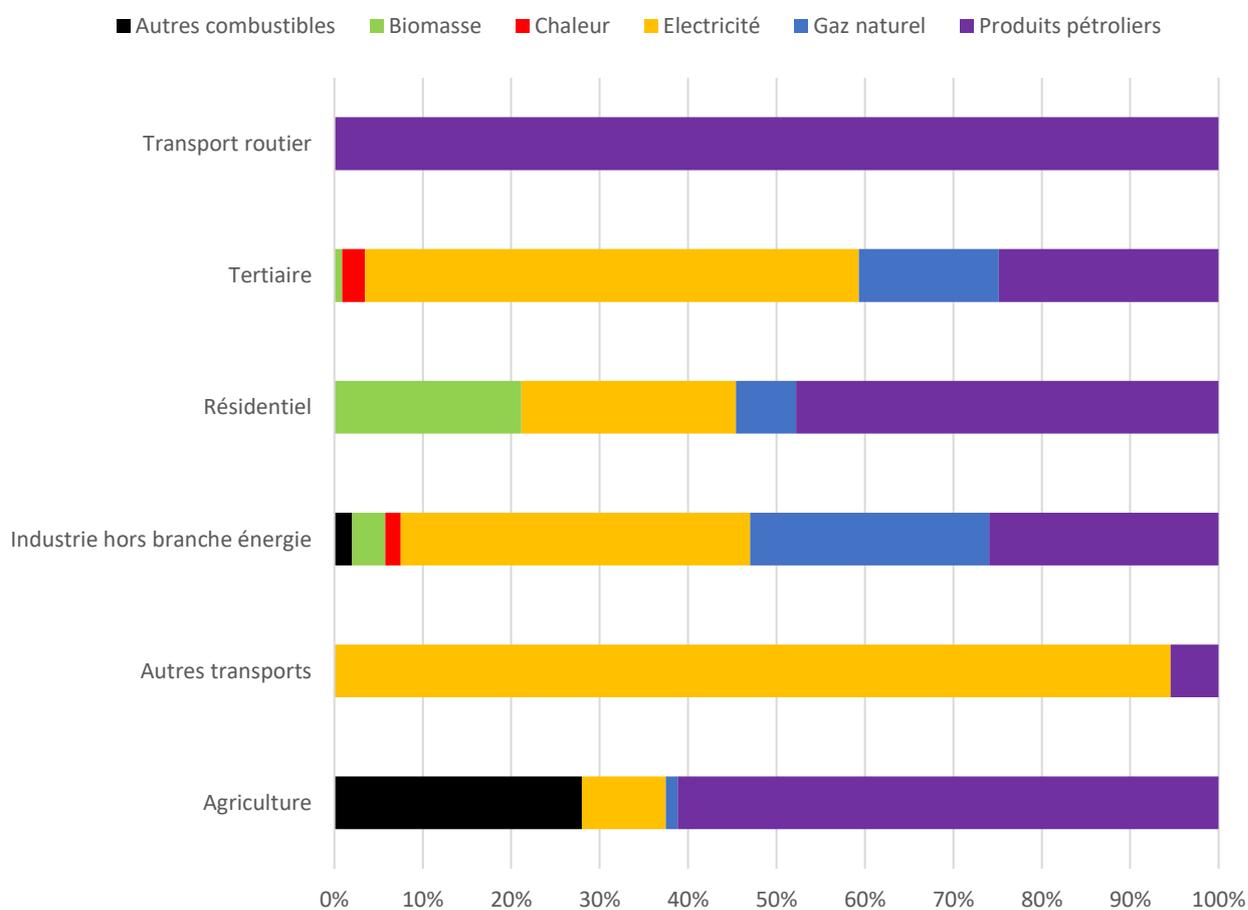


Figure 18 : Type d'énergie consommée par secteur sur la CCTVV- Source : LIG'Air

E. Bilan des émissions de gaz à effet de serre

E.1. Méthodologie

Les données d'émissions sont issues du travail d'inventaire des émissions atmosphériques réalisé par LIG'AIR (référence de l'inventaire : LIGAIR_conso_V1.4/Sept2017). D'une façon générale, les émissions polluantes d'un secteur donné sont estimées en croisant des données d'activités (consommation d'énergie, comptage routier, production industrielle, recensement agricole, ...) avec des facteurs d'émissions propres à chaque polluant et à l'activité considérée.

Ces émissions de GES, exprimées en tonnes équivalent CO₂ (t éq. CO₂) sont détaillées par secteur, usage, type d'énergie et gaz. Les émetteurs de CO₂ répertoriés dans le cadre de cet inventaire sont les suivants (il s'agit des 7 GES retenus dans le cadre du protocole de Kyoto) :

- **Le dioxyde de carbone (CO₂)** : Il provient de la combustion des énergies fossiles (pétrole et charbon) et de la biomasse.
- **Le protoxyde d'azote (N₂O)** : Il provient des activités agricoles, de la combustion de la biomasse et des produits chimiques comme l'acide nitrique.
- **Le méthane (CH₄)** : Il est essentiellement généré par l'agriculture (rizières, élevages). Une partie des émissions provient de la production et de la distribution de gaz et de pétrole, de l'extraction du charbon, de leur combustion et des décharges.
- **Les Fluores** regroupant les HFC, PFC, SF₆, NF₃ : Ces gaz sont utilisés dans les systèmes de réfrigération et employés dans les aérosols et les mousses isolantes. Leur pouvoir de réchauffement est très élevé.

Les émissions de GES sont fournies selon leur pouvoir de réchauffement global sur 100 ans (PRG), exprimé en équivalent CO₂ d'après les valeurs issues du cinquième rapport d'évaluation du GIEC (2013). Ces valeurs sont les suivantes :

Gaz à effet de Serre	Pouvoir de réchauffement global (PRG)
Dioxyde de carbone (CO ₂)	1
Protoxyde d'azote (N ₂ O)	265
Méthane (CH ₄)	28
Hydrofluorocarbures (HFC)	Dépend du gaz (jusqu'à 12 400)
Perfluorocarbures (PFC)	Dépend du gaz (jusqu'à 11 100)
Hexafluorure de soufre (SF ₆)	23 500
Trifluorure d'azote (NF ₃)	16 100

Tableau 1 : Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) des gaz à effet de serre - Source : GIEC

Clé de lecture : Une tonne de protoxyde d'azote, sur une période de 100 ans contribue 265 fois plus au réchauffement climatique qu'une tonne de dioxyde de carbone.

Les émissions de CO₂ issues de la biomasse ne sont pas intégrées, conformément aux règles de rapportage.

E.2. Résultats territoriaux

Les données globales d'émissions de gaz à effet de serre sont présentées ci-dessous pour les deux collectivités en 2008, 2010 et 2012.

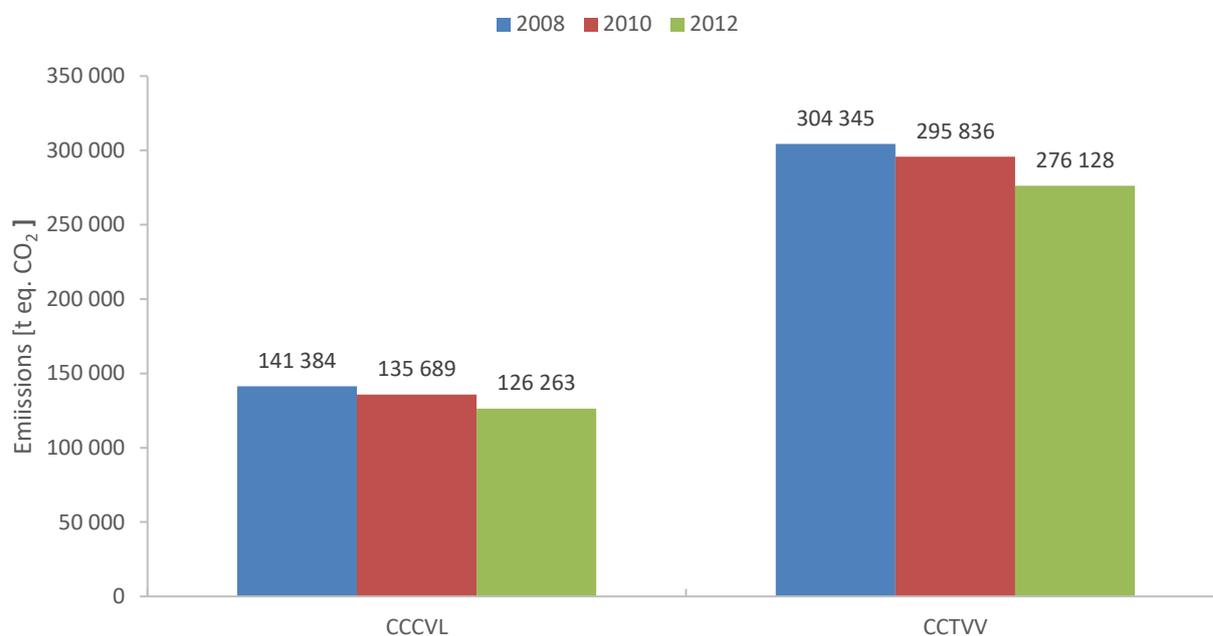


Figure 19 : Emissions de gaz à effet de serre par collectivité - Source : LIG'Air

Ce graphique permet de tirer les conclusions suivantes :

- Sur les deux collectivités, **les émissions de gaz à effet de serre sont en diminution** (-11% pour la CCCVL et -9% pour la CCTVV) entre 2008 et 2012 ;
- Les émissions de la CCTVV sont, rapportées au nombre d'habitants, près du double de celle de la CCCVL (10,63 t eq. CO₂/hab. contre 5,15 t eq CO₂/hab.). L'analyse sectorielle présentée ci-après permet d'apporter une analyse plus fine sur les causes de ce constat.

La comparaison avec d'autres collectivités est présentée ci-dessous. Les émissions de la CCTVV restent supérieures aux autres collectivités mais dans une moindre mesure que sur les consommations énergétiques. Cela signifie que, notamment sur la part agricole ou sur la consommation de produits pétroliers, certains autres territoires pris comme exemple ont des impacts GES plus élevés.

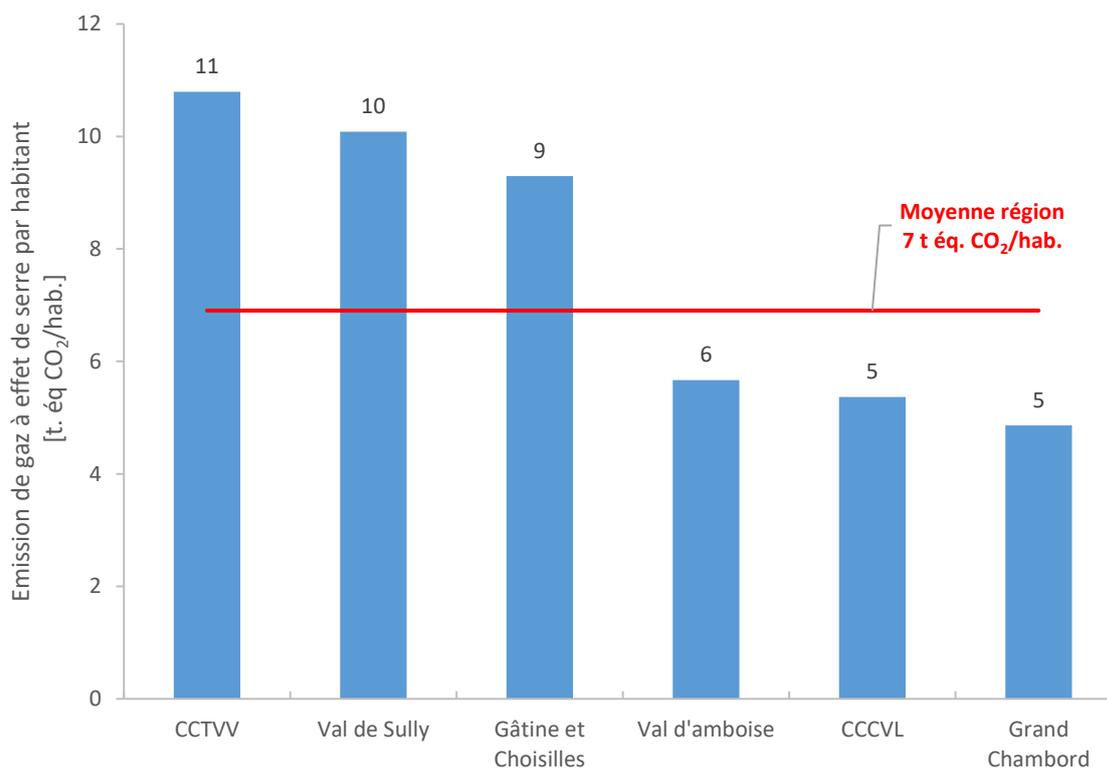
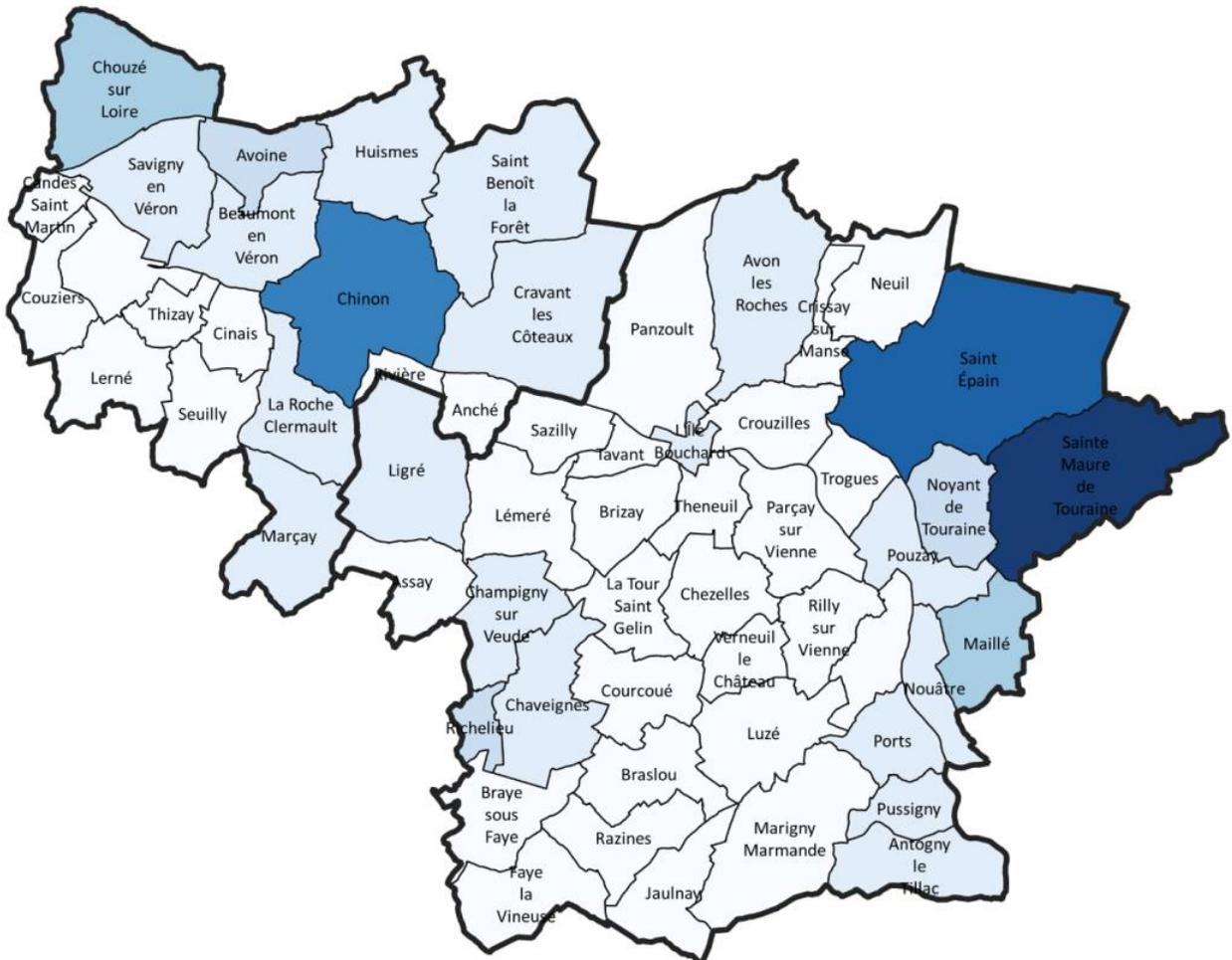


Figure 20 : Emissions de GES de différentes collectivités - Source : LIG'AIR

Les émissions par commune et par habitant sont présentées sur les cartes ci-dessous. Les conclusions sont les mêmes que celles concernant la consommation énergétique : les communes les plus peuplées émettent le plus de GES. Ramené au nombre d'habitants, ce sont les communes ayant peu d'habitants et traversées par l'autoroute A10 qui ont le ratio d'émissions le plus élevé.

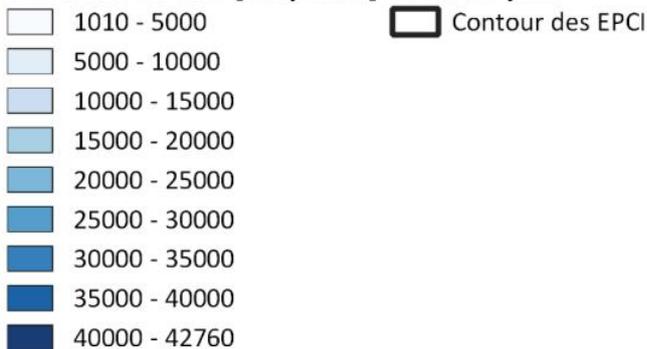


Emissions de gaz à effet de serre en 2012

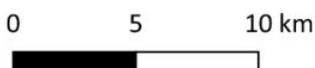


Légende

Emission de GES [t eq. CO2] Fond de plan



Echelle : 1/270 000



Sources : LIG'Air
 Fonds : GEOFLA®
 Date de réalisation : 17/01/2019



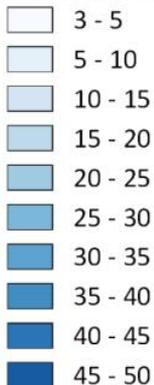


Emissions de gaz à effet de serre par habitant



Légende

Emission de GES [t eq. CO2/hab.] Routes



— Autoroute
 — Route nationale

Fond de plan

□ Contour des EPCI



Echelle : 1/270 000



Sources : LIG'Air
 Fonds : GEOFLA®, OSM
 Date de réalisation : 17/01/2019



Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Loire

Carte 7 : Emission de GES par commune et par habitant en 2012 - Source : LIG'AIR

E.3. Bilan par GES

Pour les deux collectivités, le principal émetteur de GES est le CO₂ (à 77% pour la CCCVL et à 73% pour la CCTVV). Les émissions de CH₄ et N₂O, d'origine majoritairement agricole, contribuent quant à elles à hauteur de 18% pour la CCCVL et 23% pour la CCTVV. Ces niveaux d'émissions ne sont pas négligeables.

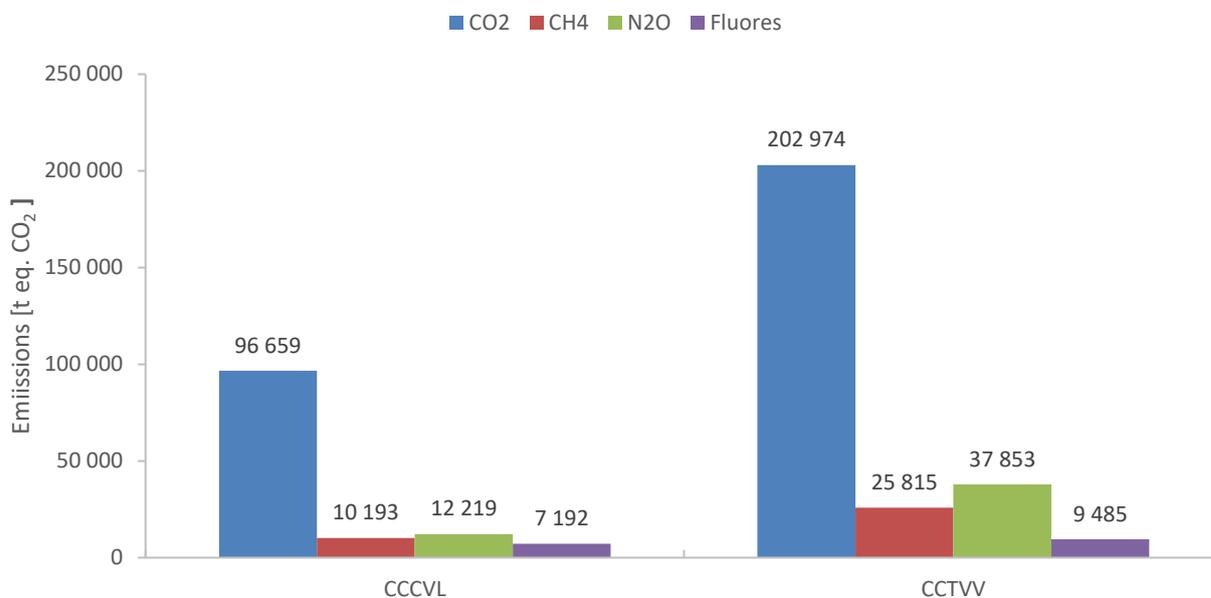


Figure 21 : Impact des différents GES dans les émissions territoriales

E.4. Bilan sectoriel

Les données d'émissions par secteur sont fournies par LIG'AIR (référence de l'inventaire : Lig'Air_V1.4/sept2017). Les secteurs pris en compte sont :

- **Le transport routier** : Consommations énergétiques et émissions estimées à partir d'une évaluation du trafic annuel sur chaque axe routier ;
- **Le transport non routier** : les consommations et émissions associées au transport aérien (altitude inférieure à 3 000 pieds), fluvial et ferroviaire ;
- **Le résidentiel** : Emissions dues aux consommations énergétiques des logements pour différents usages le chauffage, l'eau chaude sanitaire (ECS), la cuisson et l'électricité spécifique et émissions liées aux engins domestiques et sources non énergétiques ((peintures domestiques, solvants, produits pharmaceutiques, tabagisme) ;
- **Le tertiaire** : Consommations et émissions liées aux huit branches suivantes : bureaux, cafés-hôtels-restaurants, commerces, établissements associés aux transports (gares, ...), habitats communautaires (prisons, ...), établissements de sports et de loisirs, établissements sanitaires et sociaux, établissements d'enseignement scolaire. Sont considérées les émissions de GES d'origines énergétiques et non énergétiques (réfrigération, anesthésies, feux d'artifice et autres) ;

- **L'industrie** : Les émissions de l'industrie sont issues :
 - Des procédés de production (et par exemple les émissions de particules lors de l'exploitation de carrières ou dans le cas de chantiers du BTP) ;
 - Des utilisations de solvants (application de peinture, fabrication et mise en œuvre de produits chimiques ...) ;
 - De la combustion d'énergie, dans les chaudières, les fours (ou autres procédés industriels) et pour les engins mobiles non routiers.

- **Extraction, transformation et distribution d'énergie** : Consommations et émissions liées à :
 - La production de chaleur et/ou d'électricité ;
 - L'extraction et la distribution de gaz ;
 - Les stations-service ;
 - Les incinérateurs récupérant l'énergie.

- **L'agriculture** : Les émissions du secteur agricole correspondent à la somme des émissions issues :
 - Des activités liées aux cultures : épandages d'engrais ou amendements organiques (déjections animales, compost, boues ...) ou minéraux (synthétiques), restitution d'azote au sol par les résidus de cultures et passage des machines agricoles (labour, travail du sol, récolte, ...),
 - Des activités liées à l'élevage : fermentation entérique, gestion des déjections, ...
 - De certaines pratiques agricoles (brûlages),
 - De la consommation d'énergie pour le chauffage des bâtiments agricoles et des serres et pour les moteurs des engins agricoles.

- **Déchets** : Les activités suivantes sont considérées dans le traitement des déchets :
 - L'incinération des déchets
 - Le stockage de déchets solides
 - Les feux ouverts de déchets
 - La crémation
 - Le traitement des eaux usées
 - La production de compost.

- **Emetteurs non inclus** : Il s'agit principalement des émissions du biotique ; c'est-à-dire les émissions liées aux zones humides, aux forêts et autres couvertures végétales, aux sols et aux incendies de forêt (combustion de la biomasse). Les émissions dues aux feux agricoles ne sont pas considérées comme des émissions biotiques mais comme des émissions du secteur agricole (brûlage des résidus de récolte aux champs).

E.4.1. Chinon Vienne et Loire

Les émissions liées aux secteurs des **transports et du résidentiel** sont presque égales sur le territoire. Ces émissions sont principalement associées au CO₂ (combustion des énergies fossiles pour le chauffage, carburant des véhicules et consommation électrique dans une moindre mesure). Les émissions de fluores sont principalement liées aux systèmes de climatisation.

Le secteur agricole représente ensuite 20% des émissions. Celles-ci sont d'origine diverses :

- Les émissions de CO₂ (25% des émissions du secteur) sont principalement liées à la combustion d'énergies fossiles (chauffage des bâtiments agricoles, carburants des engins agricoles) ;
- Les émissions de CH₄ (33% des émissions du secteur) sont liées à l'élevage (fermentation entérique) ;
- Les émissions de N₂O (58% des émissions du secteur) sont liées à l'utilisation des engrais azotés.

Les secteurs **tertiaires et industriels** représentent respectivement (13% et 8%) des émissions. Tout comme le résidentiel, ces émissions sont principalement liées au dioxyde de carbone pour le chauffage, l'électricité et les fluores liés aux installations de climatisation.

Les autres secteurs représentent moins de 2% des émissions.

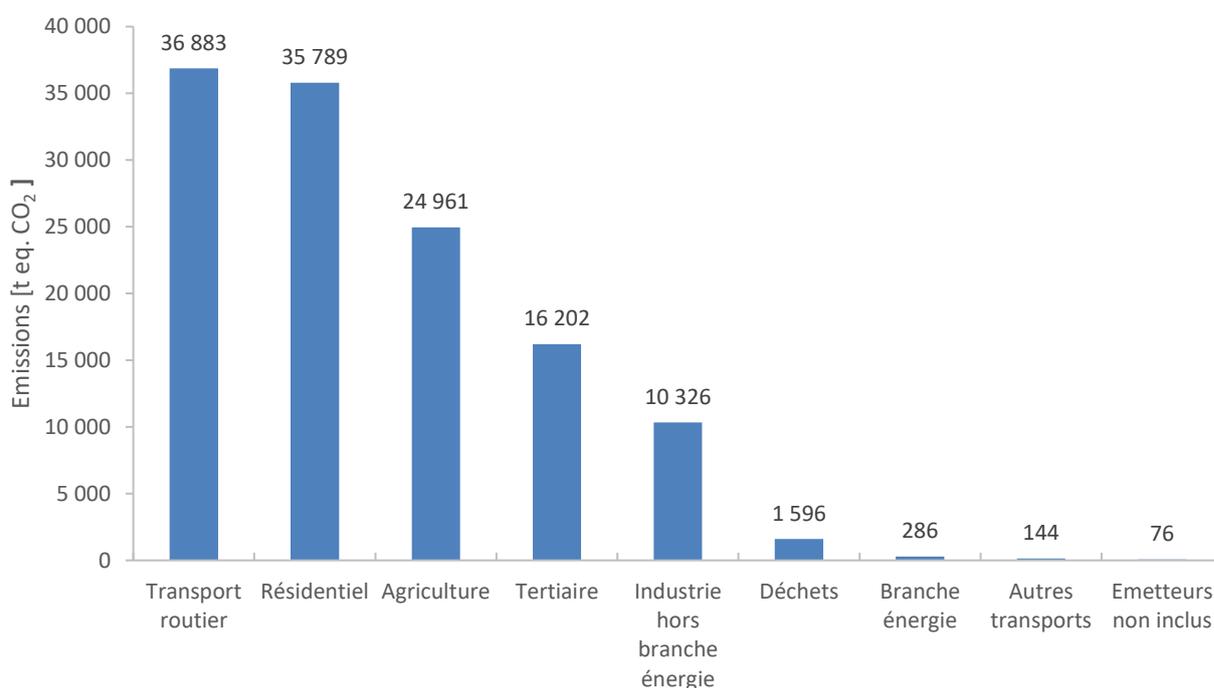


Figure 22 : Emissions de GES par secteur sur la CCCVL en 2012 - Source : LIG'AIR

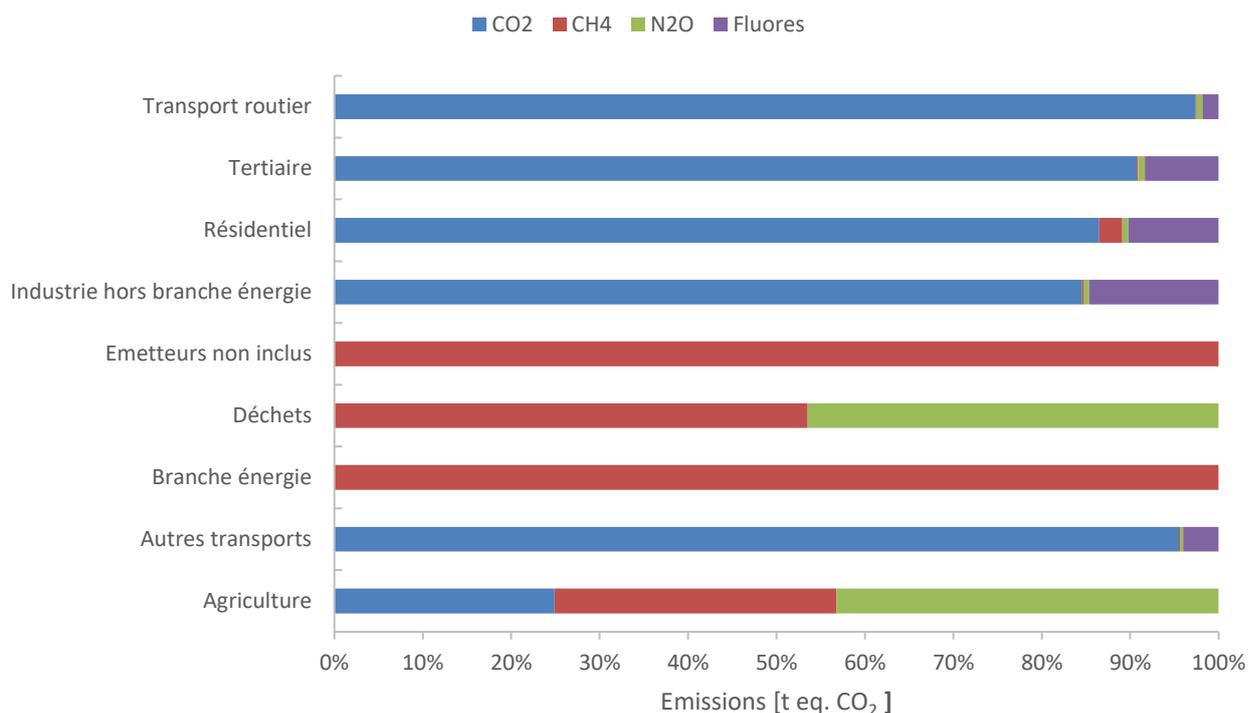


Figure 23 : Contribution des différents GES par secteur sur la CCCVL - Source : LIG'AIR

E.4.2. Touraine Val de Vienne

Les résultats sur la CCTVV sont quelques peu différents :

- Le **transport routier** a ici un impact très élevé (plus de 3 fois plus d'émissions que sur la CCCVL). Cet impact est lié à différents facteurs :
 - La présence de l'autoroute A10 sur le territoire dont le trafic est important. A partir des données de trafic journalier 2012 nous estimons les émissions du trafic autoroutier à **74 796 t éq. CO₂ soit 62% des émissions du secteur des transports routiers**. A noter que les poids lourds (environ 20% du trafic sur l'A10) représentent près de la moitié de ces émissions.
 - La ruralité du territoire implique une utilisation accrue du véhicule personnel ;
- **L'agriculture** a un impact également 3 fois supérieur à la CCCVL. Cela traduit la ruralité du territoire où l'agriculture est très présente ;
- **Le résidentiel** a également un impact plus élevé que sur la CCCVL (46% plus élevé ramené à la population). Cela peut traduire plusieurs phénomènes :
 - L'utilisation de produits pétroliers est bien plus importante sur la CCTVV dans le résidentiel, les réseaux de gaz naturel y étant moins développés (voir paragraphe D.3) ;
 - Les habitations sont plus anciennes et moins rénovées ;
 - Les habitations sont plus grandes en surface.

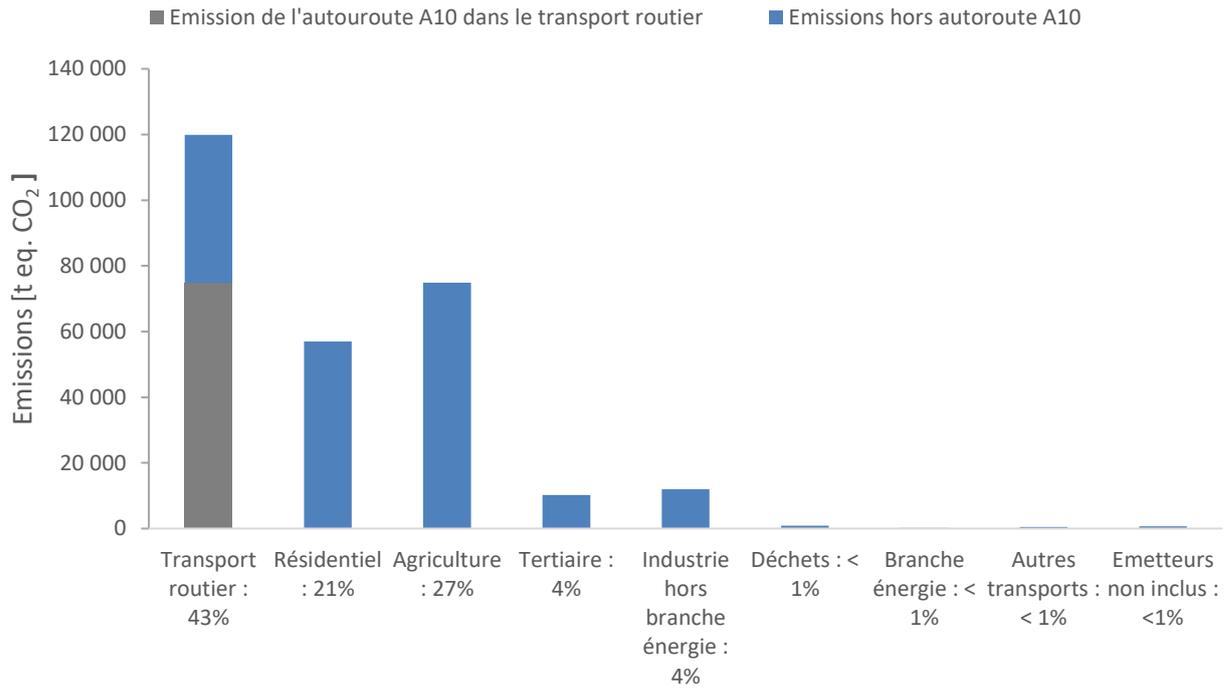


Figure 24 : Emissions de GES par secteur sur la CCTVV en 2012 - Source : LIG'AIR

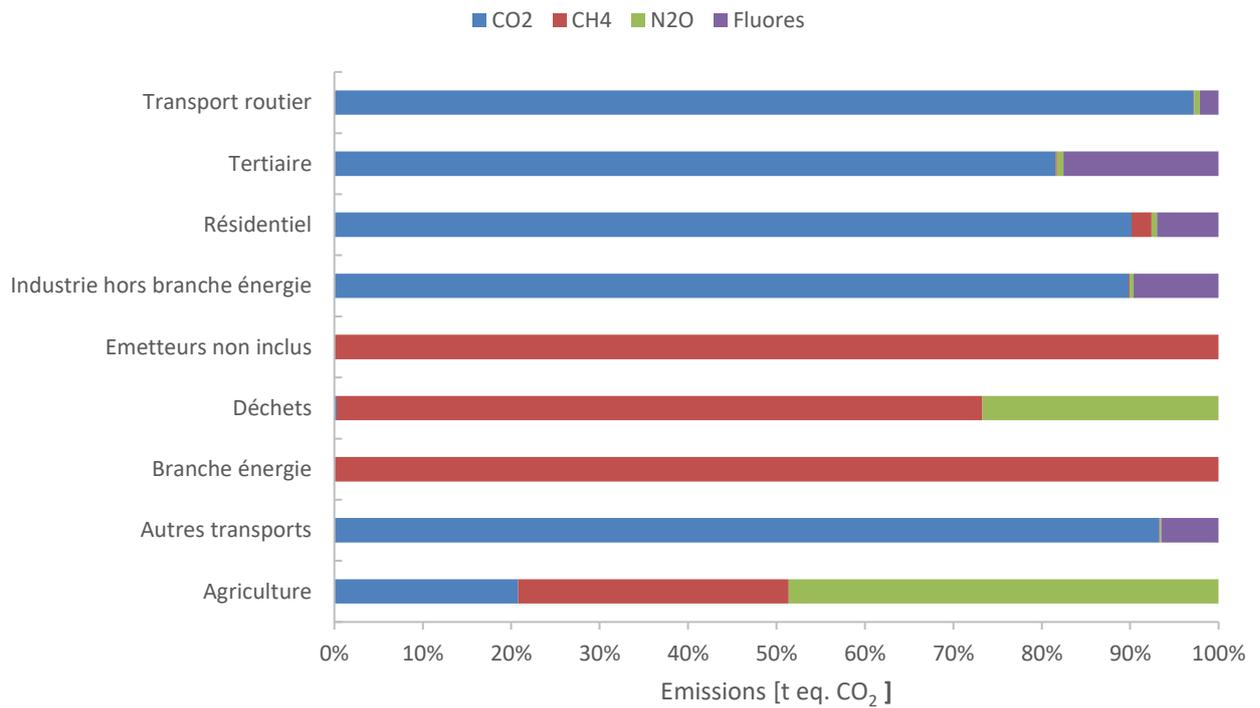


Figure 25 : Contribution des différents GES par secteur sur la CCTVVL - Source : LIG'AIR

F. Bilan des émissions de polluants atmosphériques

F.1. Contexte

Même si des épisodes de pollutions de l'air sont régulièrement constatés, les émissions des polluants atmosphériques dans le périmètre du PCAET sont en baisse en France depuis les années 1990, à l'exception notable de l'ammoniac.

Au niveau européen, la directive (EU) 2016/2284 du 16 décembre 2016 fixe des objectifs de réduction des émissions de polluants par rapport aux émissions de 2005 pour les horizons 2020 et 2030. Ces obligations se traduisent par l'obligation de mettre en place :

- un système d'inventaires nationaux d'émissions de polluants atmosphériques ;
- un plan d'action national de réduction des émissions de polluants atmosphériques.

Les objectifs, fixés pour chaque État membre, doivent permettre de réduire de 50 % la mortalité prématurée due à la pollution atmosphérique au niveau européen.

Au niveau national, le *Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA)*, a fixé par le décret 2017-949 du 10 mai 2017, les objectifs de réduction fixés pour la France :

Polluant	À horizon 2020	À horizon 2030
Dioxyde de soufre (SO ₂)	-55 %	-77 %
Oxydes d'azote (NO _x)	-50 %	-69 %
Composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM)	-43 %	-52 %
Ammoniac (NH ₃)	-4 %	-13 %
Particules fines < 2,5 µm (PM _{2,5})	-27 %	-57 %

Tableau 2 : Objectifs nationaux de réduction d'émissions de polluants atmosphériques

Plus localement, l'agglomération Tourangelle est soumise à un *plan de protection de l'atmosphère (PPA)*, qui définit les objectifs et les mesures, permettant de ramener les concentrations en polluants atmosphériques à un niveau inférieur aux valeurs limites réglementaires.

F.2. Méthodologie

Comme pour les émissions de GES, les données des émissions de polluants atmosphériques proviennent du travail d'inventaire effectué par LIG'Air, déjà décrit en E.1.

Ces émissions de polluants, exprimées en tonnes, sont détaillées par secteur, usage, type d'énergie et polluant. Dans le cadre de ce diagnostic, nous présentons les résultats sur les polluants listés dans l'arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial :

- **Les oxydes d'azote (NO_x)**, regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂), qui proviennent principalement de la combustion de carburants et combustibles fossiles, des pratiques agricoles et activités industrielles. Ils participent au phénomène de pluies acides et ils favorisent la

formation d'ozone. A forte concentration, le dioxyde d'azote est un gaz toxique et irritant pour les yeux et les voies respiratoires.

- **Les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM)** englobent un grand nombre de composés organiques gazeux présents dans l'atmosphère. Ils proviennent principalement de la combustion de biomasse et d'hydrocarbures fossiles et de l'usage de solvants. Le méthane est explicitement exclu de cette catégorie, puisqu'il est considéré comme un gaz à effet de serre. Les milieux naturels sont aussi sources de COVNM. Leurs effets sont variés ; certains COV sont cancérigènes, d'autres peuvent provoquer des irritations respiratoires. Ils sont aussi précurseurs de l'ozone.
- **Les particules fines PM_{10} et $PM_{2,5}$** sont des particules organiques ou minérales de taille inférieure à $10\ \mu m$ et $2,5\ \mu m$ respectivement, d'origine naturelle (incendies) ou anthropique (combustion, véhicules automobiles, agriculture, etc.). Elles affectent les voies respiratoires, plus profondément plus elles sont petites. Elles contribuent également à la salissure des bâtiments et des monuments et induisent des budgets de nettoyage considérables.
- **L'ammoniac (NH_3)** provient notamment de la volatilisation d'une partie de l'ammoniac présente dans les engrais. Il est également produit lors de la décomposition d'urines et d'excréments humains et animaux, notamment dans les élevages. C'est un gaz incolore et odorant, très irritant pour le système respiratoire, la peau, et les yeux.
- **Le dioxyde de soufre (SO_2)** est un polluant essentiellement industriel. Les sources principales sont les centrales thermiques, les grosses installations de combustion industrielles, l'automobile et les unités de chauffage individuel et collectif. Le soufre se combine avec l'oxygène de l'air après la combustion. Le dioxyde de soufre est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures. Il agit en synergie avec d'autres substances, les particules fines notamment. Comme tous les polluants, ses effets sont amplifiés par le tabagisme. Il se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.

F.3. Evolution des émissions sur la période 2008-2012

Les données globales d'émissions de polluants atmosphériques sont présentées ci-dessous pour les deux collectivités en 2008, 2010 et 2012. La tendance sur cette période est la diminution, pour les deux collectivités, pour tous les polluants observés, à l'exception des COVNM pour lesquels on observe plutôt une stagnation entre 2008 et 2012, après une légère augmentation en 2010.

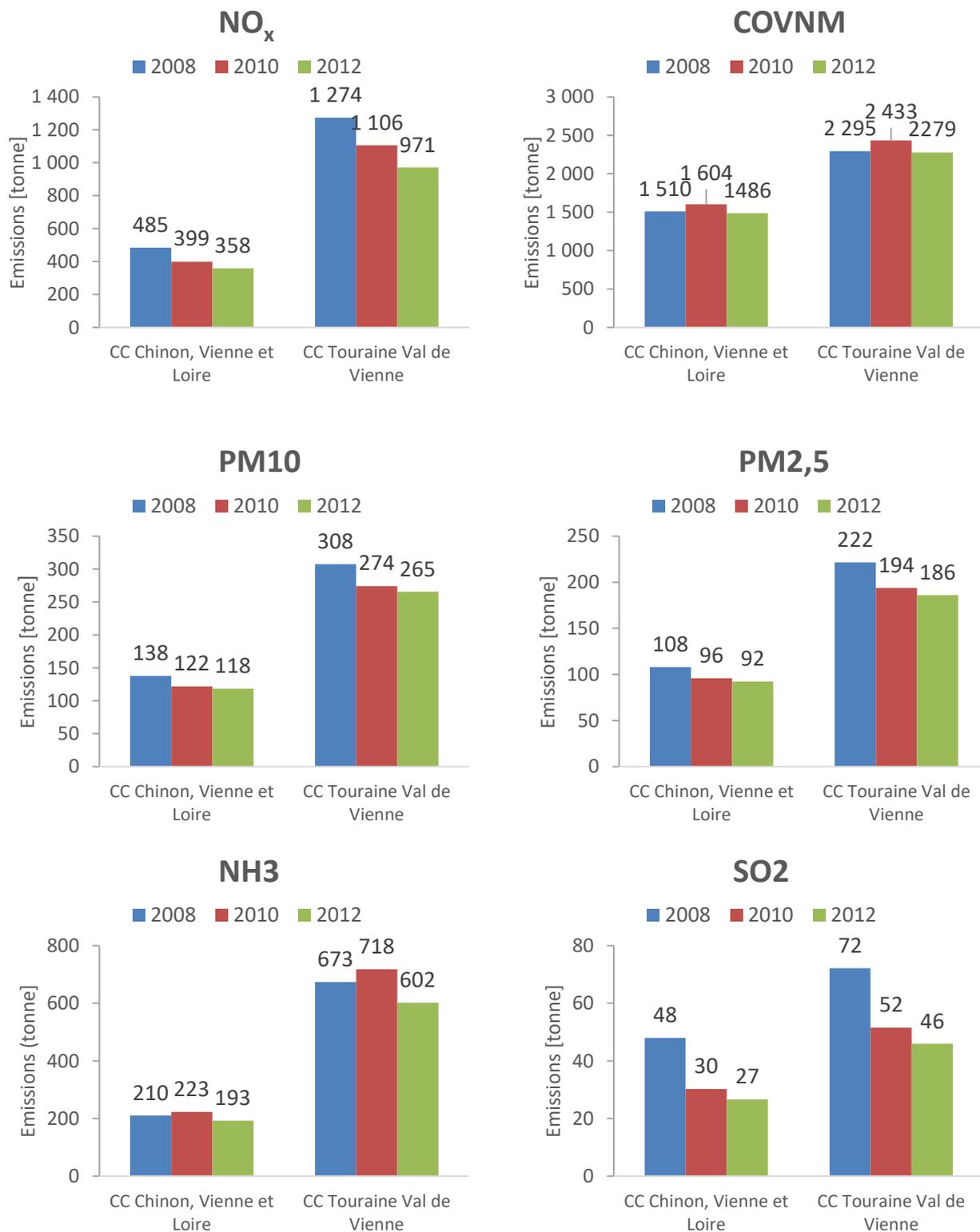


Figure 26 : Evolution des émissions de polluants atmosphériques de 2008 à 2012 - Source : LIG'AIR

F.4. Bilan par polluant

Cette partie détaille les secteurs d'activités qui sont à la source de chaque polluant atmosphérique. Les données sont celles de 2012.

Les émissions de COVNM et NO_x liées aux activités agricoles (engrais, déjections animales) ne sont pas comptabilisées dans leur secteur « Agriculture » car considérées comme n'appartenant pas aux territoires dans la méthodologie de décompte. Elles apparaissent dans un secteur intitulé « Emetteurs non inclus ».

Au-delà des quantités de polluants émises, dont il est difficile d'apprécier l'impact, certains polluants parmi ceux étudiés ici, font l'objet par LIG'Air d'une surveillance particulière de dépassement des seuils sanitaires : le dioxyde d'azote NO₂ et les particules fines PM₁₀. Il est intéressant de mettre en regard les émissions de ces polluants avec les éventuels dépassements de seuils pour établir l'exposition des territoires à ces polluants. Ceci est abordé plus loin pour ces deux polluants.

F.4.1. Les oxydes d'azote NO_x

Les émetteurs principaux de NO_x sont donc les transports routiers, notamment dans la CCTVV avec la présence de l'autoroute A10, ainsi que les activités agricoles. Une partie de ces dernières se retrouve également dans le secteur « émetteurs non inclus » qui comptabilisent les émissions de NO_x liées à l'utilisation d'engrais.

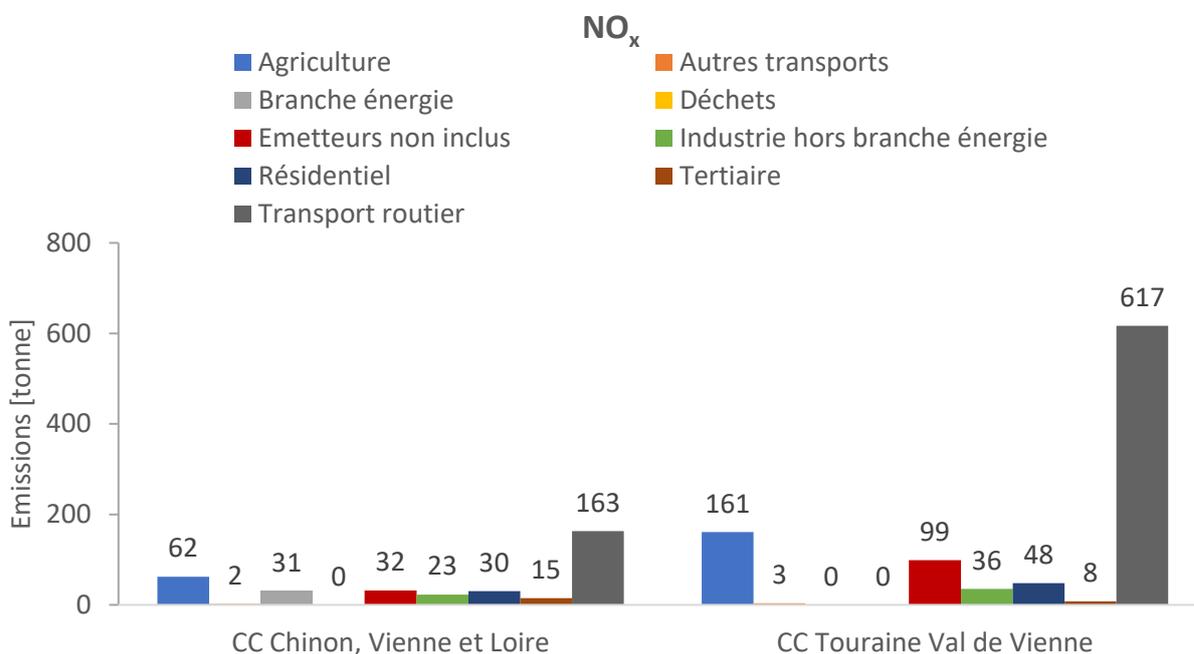


Figure 27 : Répartition sectorielle des émissions d'oxydes d'azote (NO_x) en 2012 - Source : LIG'AIR

Le dioxyde d'azote NO₂ fait l'objet d'une surveillance particulière de la part de LIG'Air. Comme le graphique suivant le montre, les deux collectivités ne sont pas exposées à un risque sanitaire avec leur niveau actuel d'émissions de NO₂.

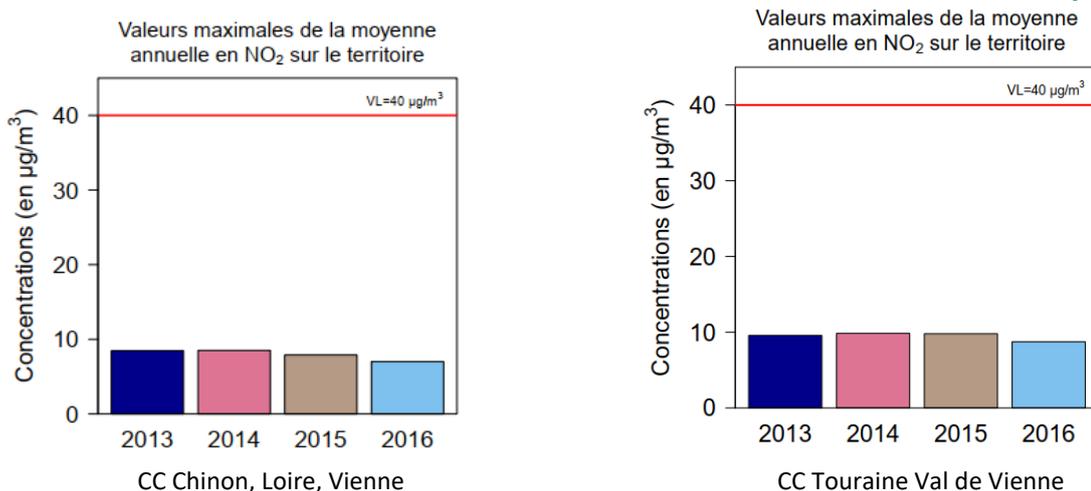


Figure 28 : Evolution de la valeur maximale de la moyenne annuelle en NO₂ entre 2013 et 2016 - Source : LIG'AIR

F.4.1. Les composés organiques volatiles non méthaniques COVNM

Les émissions de COVNM proviennent très majoritairement de l'utilisation d'engrais dans les deux collectivités, qui sont comptabilisées dans le secteur « Emetteurs non inclus ». Le secteur résidentiel y contribue pour une faible part, avec la combustion de biomasse et de combustibles fossiles pour le chauffage.

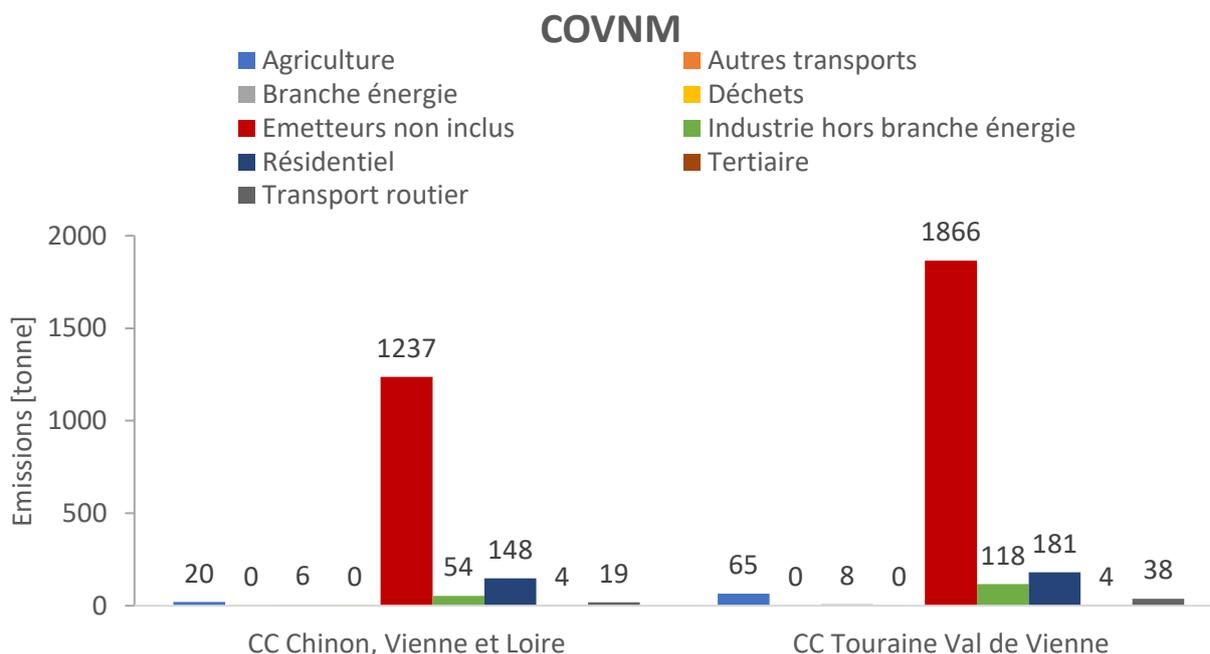


Figure 29 : Répartition sectorielle des émissions de COVNM en 2012 - Source : LIG'AIR

F.4.2. Les particules fines PM₁₀ et PM_{2,5}

Les profils d'émissions de particules fines sont très semblables dans les deux collectivités. La prépondérance des émissions liées aux épandages et aux moteurs des engins agricoles est plus marquée pour la CCTVV. Les émissions dans le secteur résidentiel sont importantes pour les deux collectivités avec un mix énergétique pour le chauffage très lié aux hydrocarbures fossiles. On remarque encore l'incidence de l'autoroute A10

sur les émissions dans le secteur du transport routier dans la CCTVV, qui sont bien plus élevées que celles de la CCCVL.

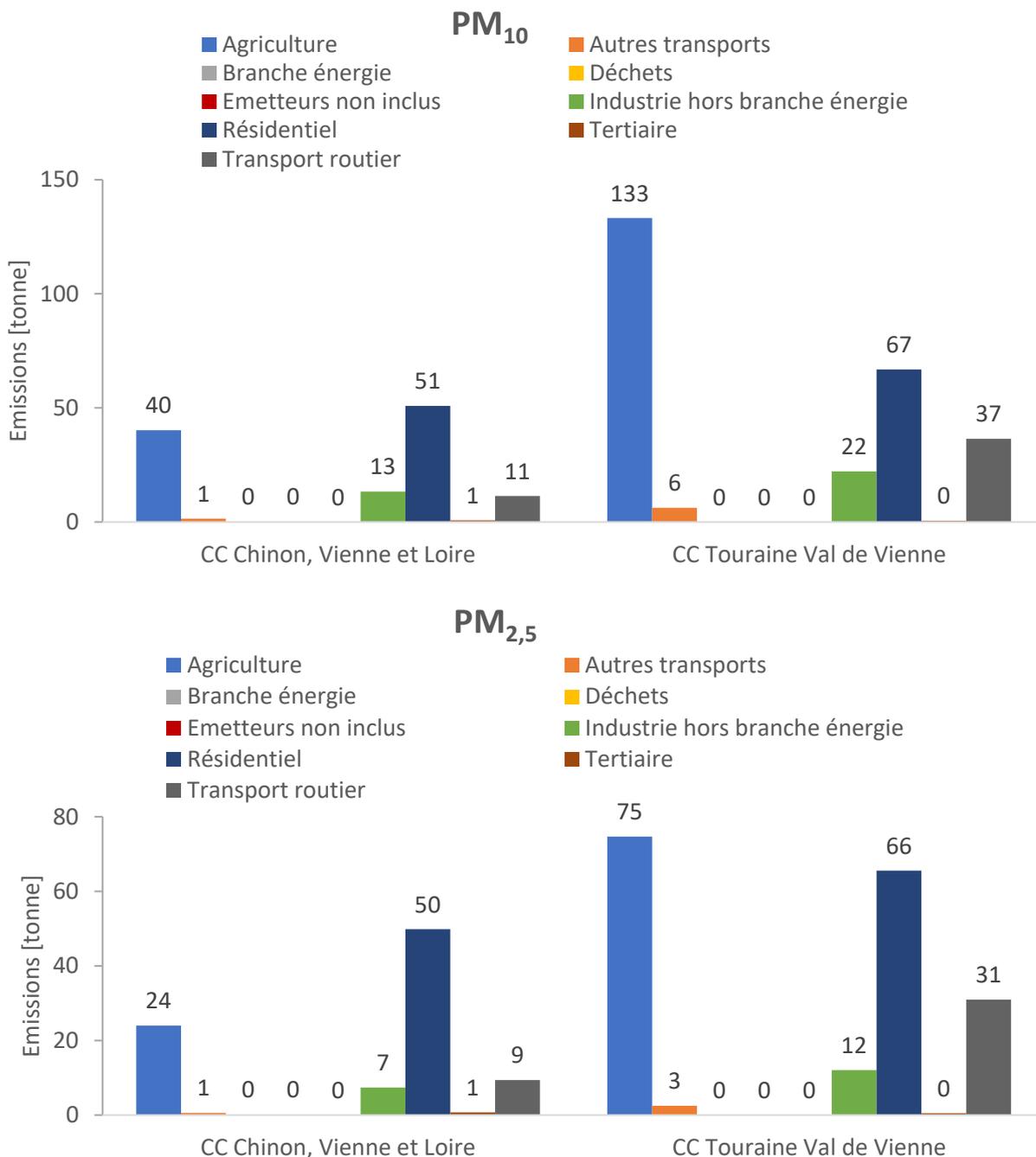


Figure 30 : Répartition sectorielle des émissions de particules fines en 2012 - Source : LIG'Air

Les particules fines PM₁₀ font l'objet d'une surveillance particulière de la part de LIG'Air. Comme les graphiques suivants le montrent, les deux collectivités ne sont pas exposées à un risque sanitaire avec leur niveau actuel d'émissions de PM₁₀ en exposition régulière. Le nombre de jours de dépassement du seuil sanitaire est en dessous de 12 par an et en diminution entre 2013 et 2016 pour les deux collectivités.

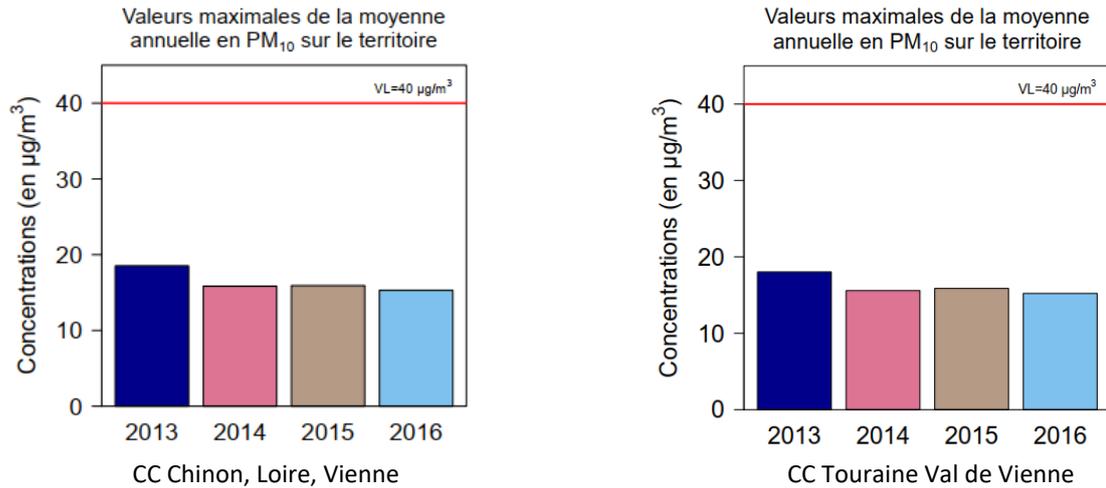


Figure 31 : Evolution de la valeur maximale de la moyenne annuelle en PM₁₀ entre 2013 et 2016 - Source : LIG'AIR

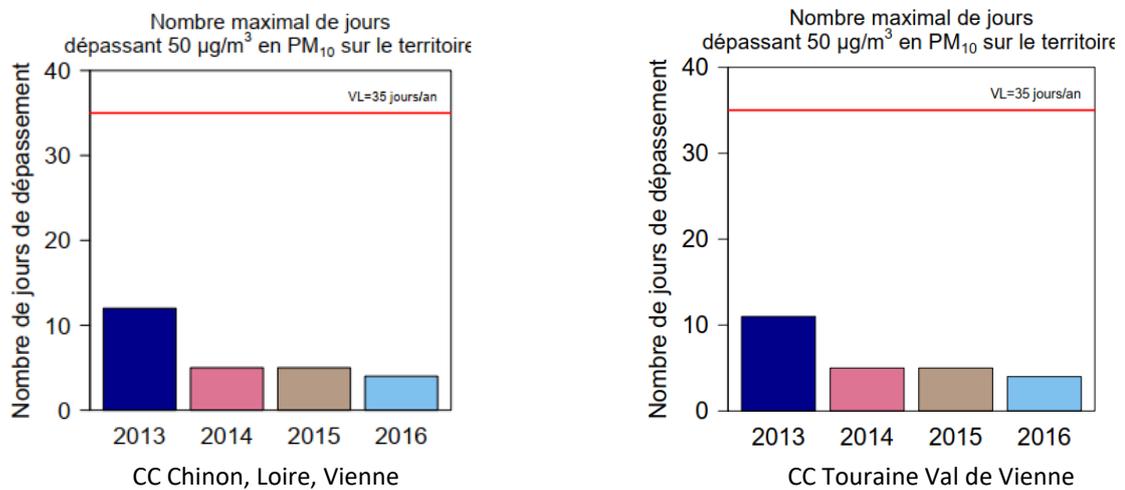


Figure 32 : Evolution du nombre maximal de jours dépassant 50 µg/m³ en PM₁₀ entre 2013 et 2016 - Source : LIG'AIR

F.4.3. L'ammoniac NH₃

Les émissions d'ammoniac proviennent presque exclusivement du secteur agricole, encore une fois avec l'épandage d'engrais. A l'inverse des NO_x et des COVNM, elles sont comptabilisées dans le secteur « Agriculture ».

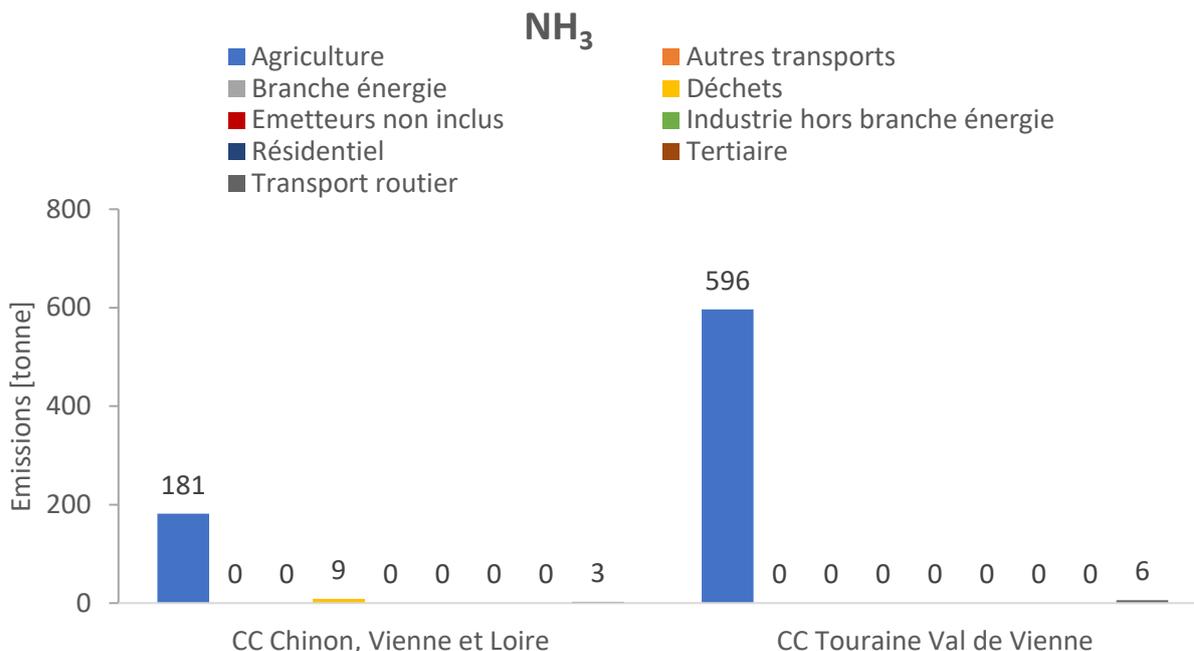


Figure 33 : Répartition sectorielle des émissions d'ammoniac en 2012 - Source : LIG'AIR

F.4.4. Le dioxyde de soufre SO₂

Les émissions d'oxyde de soufre proviennent principalement de la combustion d'hydrocarbures fossiles pour le chauffage dans le secteur résidentiel et dans les engins agricoles. Certaines industries dans les deux territoires sont également émettrices dans une moindre mesure.

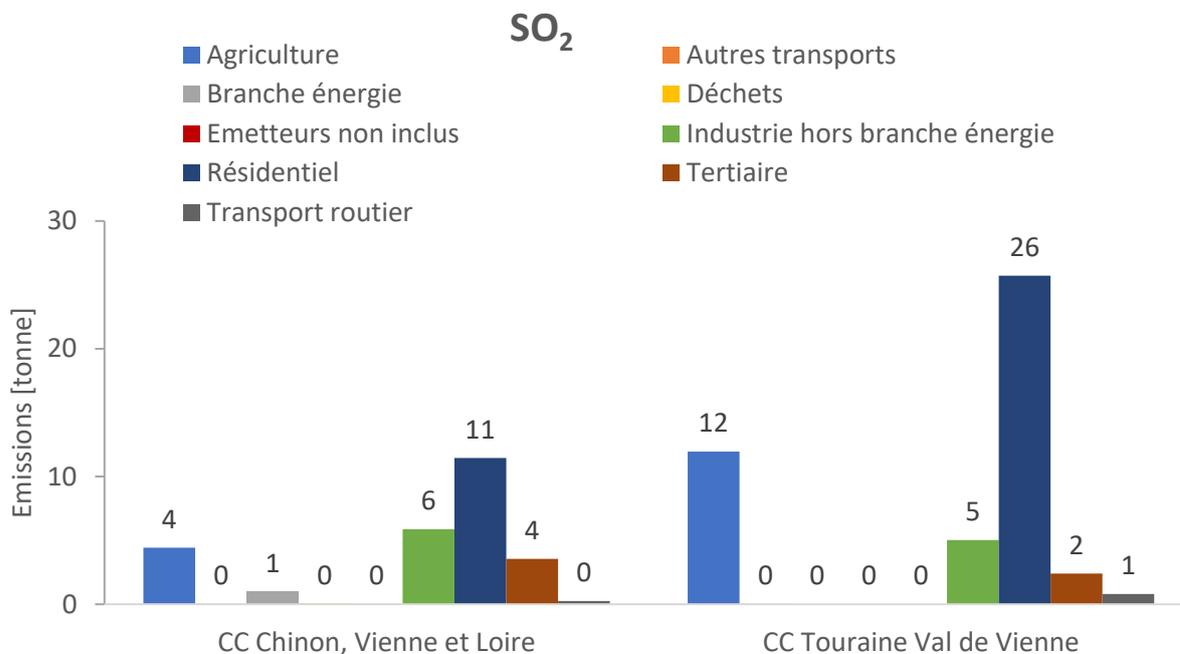


Figure 34 : Répartition sectorielle des émissions de dioxyde de soufre en 2012 - Source : LIG'AIR

F.5. Bilan sectoriel

Cette partie présente de manière consolidée les répartitions d'émissions (en tonnes) par polluant atmosphérique et par secteur.

Les graphiques suivants permettent d'apprécier la contribution des différents secteurs pour chaque polluant considéré. On observe que le secteur agricole, qui regroupe les catégories « Agriculture » et « Emetteurs non inclus » est à la source de nombreux de ces polluants, en particulier pour l'ammoniac NH_3 et les composés organiques volatiles COVNM, et ce dans les deux collectivités. Le secteur résidentiel est également un contributeur important d'émissions de particules fines et de dioxyde de soufre. Enfin le secteur des transports est le premier émetteur d'oxyde d'azote NO_x .

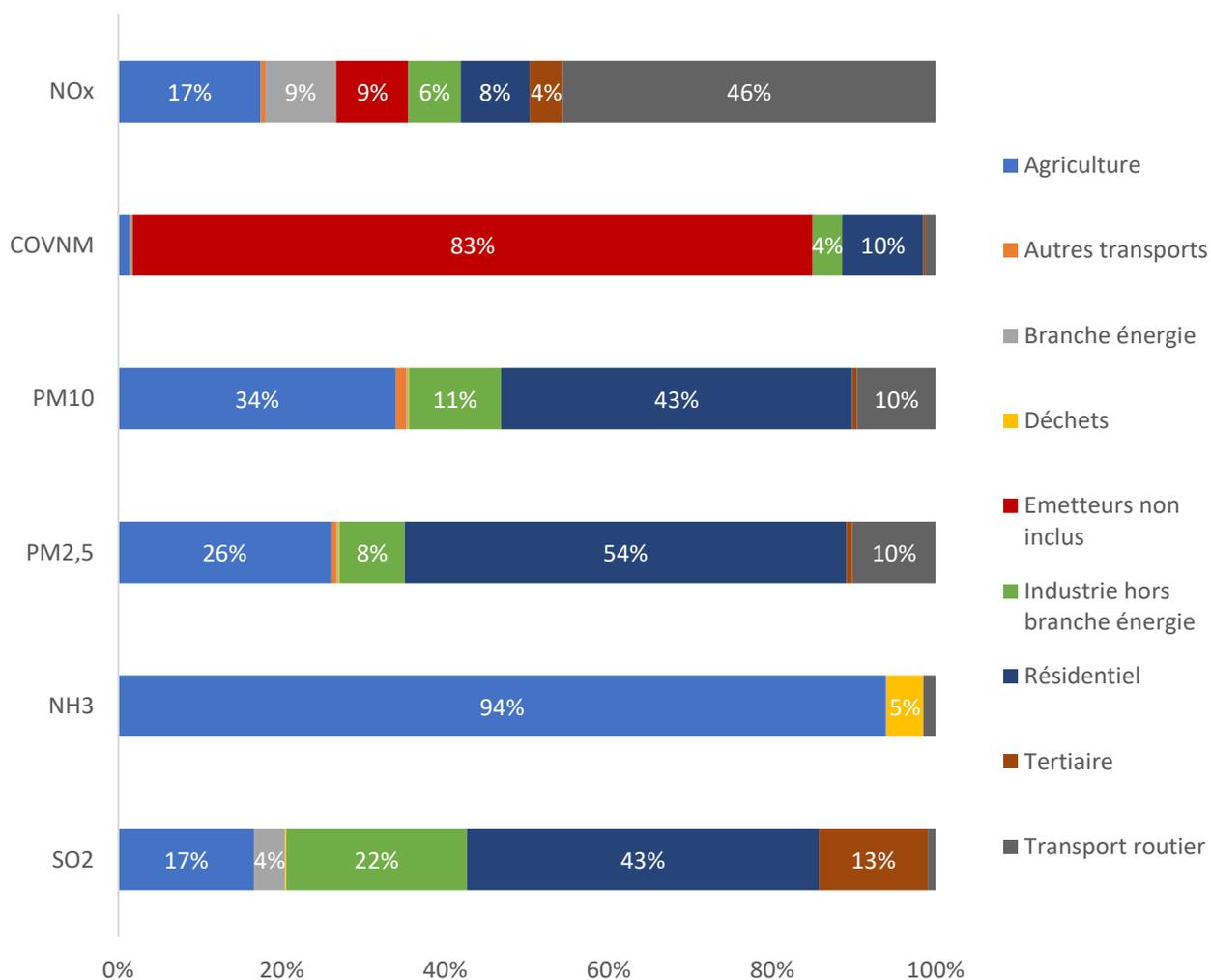


Figure 35 : Répartition des contributions des différents secteurs aux émissions de polluants atmosphériques sur la CC CVL - Source : LIG'AIR

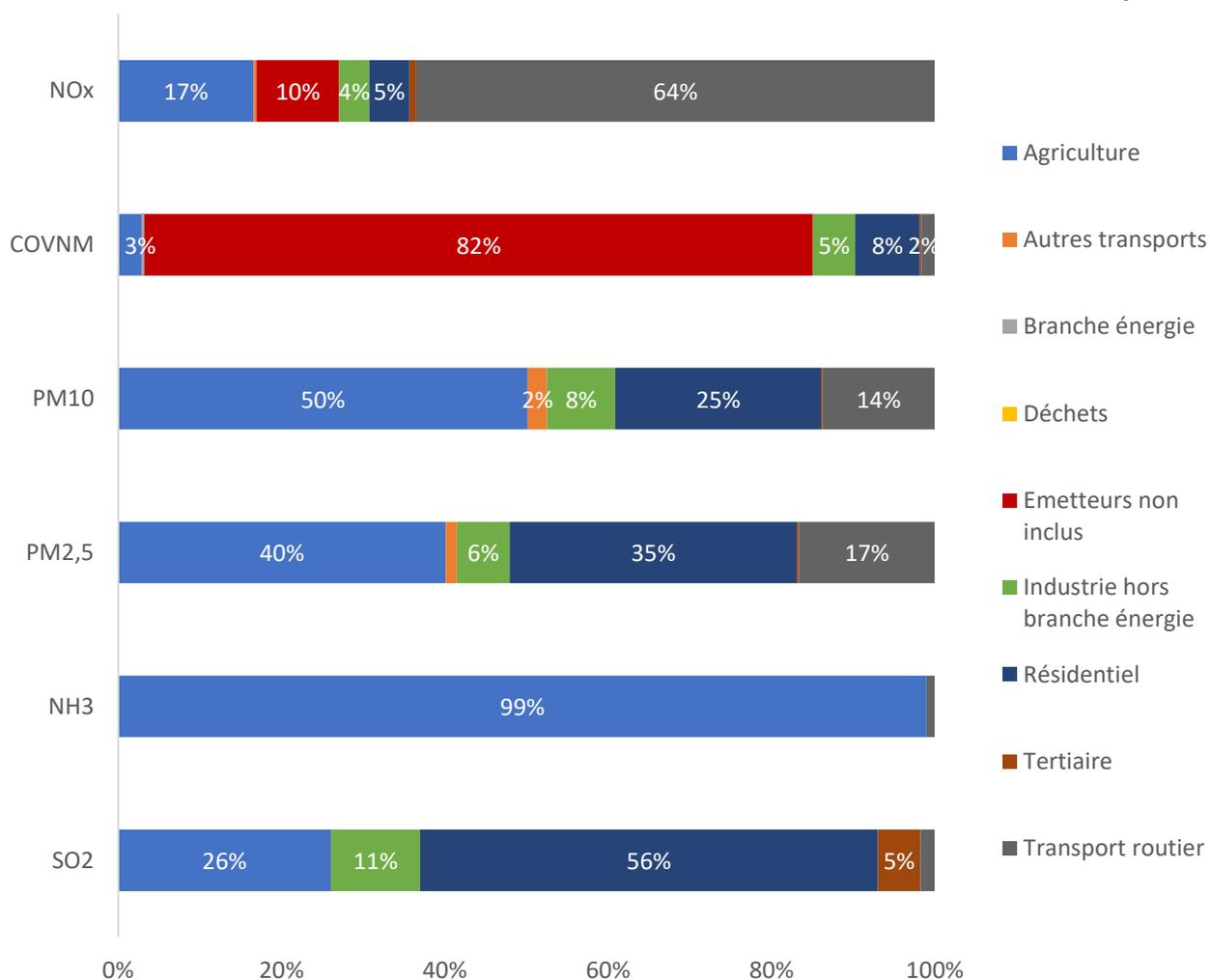


Figure 36 : Répartition des contributions des différents secteurs aux émissions de polluants atmosphériques sur la CC TVV - Source : LIG'AIR

F.6. Potentiel de réduction

Au regard des parties précédentes, on peut mettre en avant 3 contributeurs principaux aux émissions des 7 polluants atmosphériques considérés :

- L'utilisation importante d'engrais dans les pratiques agricoles et les effluents issus des élevages (COVNM, NH₃, PM₁₀ et PM_{2,5})
- La combustion d'hydrocarbures fossiles dans les moteurs pour le transport et l'agriculture (NO_x)
- La combustion d'hydrocarbures fossiles dans les chaudières (PM₁₀, PM_{2,5} et SO₂)

Les axes de réduction, qui sont développés plus loin dans l'analyse sectorielle générale, s'articulent donc autour de :

- La modification des pratiques agricoles pour réduire la quantité d'engrais utilisés, modifier les rations alimentaires des animaux d'élevage ou encore mieux traiter les effluents d'élevage. A noter que certaines modifications de rations alimentaires réduisent la production de méthane (CH₄), un des principaux GES émis par le secteur agricole, mais augmentent les émissions d'ammoniac (NH₃).
- La réduction du trafic routier, l'utilisation de véhicules avec des moteurs moins polluants, le covoiturage et le report modal.

- La réduction des besoins de chauffage par la rénovation énergétique des logements et l'utilisation de combustibles non-fossiles. Cet axe est à envisager avec précaution, puisque la combustion de biomasse est une source importante de COVNM, de PM₁₀ et surtout de PM_{2,5}.

Il est difficile de chiffrer le potentiel de réduction des émissions de polluants pour le secteur agricole, car les sources d'émissions sont multiples pour un polluant donné et les répartitions des émissions par source à l'intérieur d'un même secteur ne sont pas disponibles. Le potentiel de réduction considéré ici calculé ici est conservateur.

Le tableau suivant montre le potentiel de réduction des polluants par secteur. Les pourcentages de réduction se rapportent aux émissions dans le secteur considéré.

Action	Potentiel de réduction pour chaque polluant par secteur	
	CC Chinon, Vienne, Loire	CC Touraine Val de Vienne
Secteur transport : Réduction du trafic routier, moteurs moins polluants, covoiturage et report modal	NO _x : -98 t (-60%) PM ₁₀ : -7 t (-60%) PM _{2,5} : -5 t (-60%)	NO _x : -506 t (-82%) PM ₁₀ : -30 t (-82%) PM _{2,5} : -25 t (-82%)
Secteur résidentiel : Isolation des bâtiments et suppression des produits pétroliers pour le chauffage du secteur résidentiel	COVNM : +30 t (+20%) PM ₁₀ : +15 t (+29%) PM _{2,5} : +15 t (+29%) SO ₂ : -9 t (-80%)	COVNM : +68 t (+37%) PM ₁₀ : +35 t (+52%) PM _{2,5} : +34 t (+51%) SO ₂ : -22 t (-83%)
Secteur agriculture : Modification des pratiques agricoles	COVNM : -186 t (-15%) PM ₁₀ : -8 t (-15%) PM _{2,5} : -8 t (-15%) NH ₃ : -27 t (-15%)	COVNM : -280 t (-15%) PM ₁₀ : -89 t (-15%) PM _{2,5} : -10 t (-15%) NH ₃ : -10 t (-15%)

G. Analyse sectorielle

G.1. Le transport routier et non routier

Le secteur routier est le plus gros émetteur de GES sur les deux collectivités.

G.1.1. Les trajets domicile-travail

L'analyse des données du recensement de population 2012 montre que :

- 35% des actifs travaillent dans leur commune de résidence pour la CCCVL ;
- 28% des actifs travaillent dans leur commune de résidence pour la CCTVV.

Pour les personnes travaillant dans leur commune de résidence, la part de l'utilisation de la voiture individuelle reste importante sur les deux collectivités (63% pour Chinon, 64% pour Avoine). Néanmoins, sur la CCTVV le nombre de personnes n'ayant pas de déplacement (travail à domicile, agriculture) est plus élevé, ce qui diminue d'autant la part de la voiture individuelle.

La part de la marche à pied et des deux roues est équivalente sur les deux collectivités.

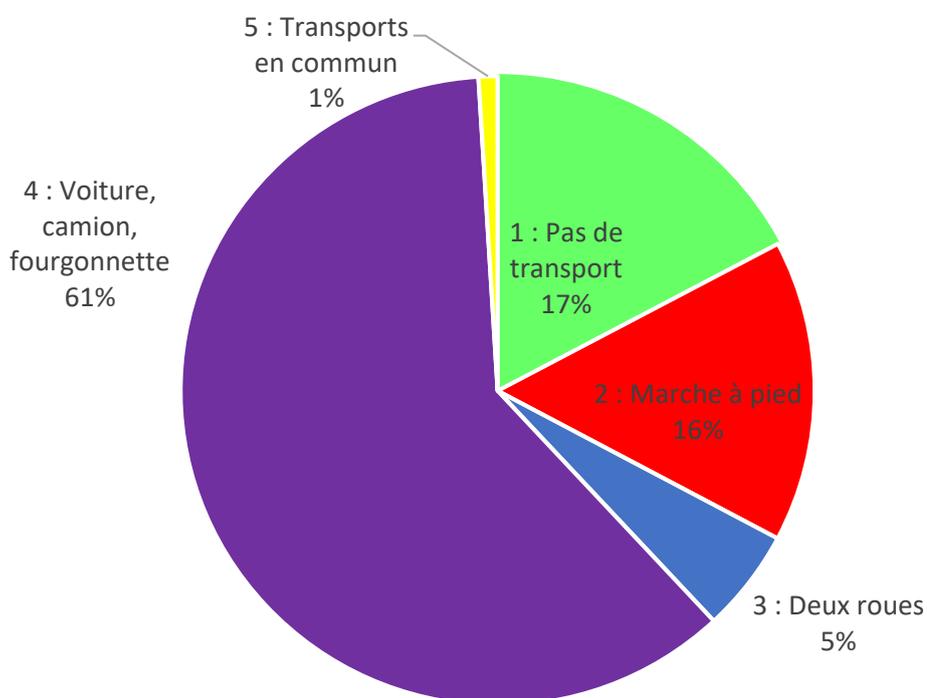


Figure 37 : Moyens de transport des personnes travaillant dans leur commune de résidence pour la CCCVL - Source : INSEE RP2012

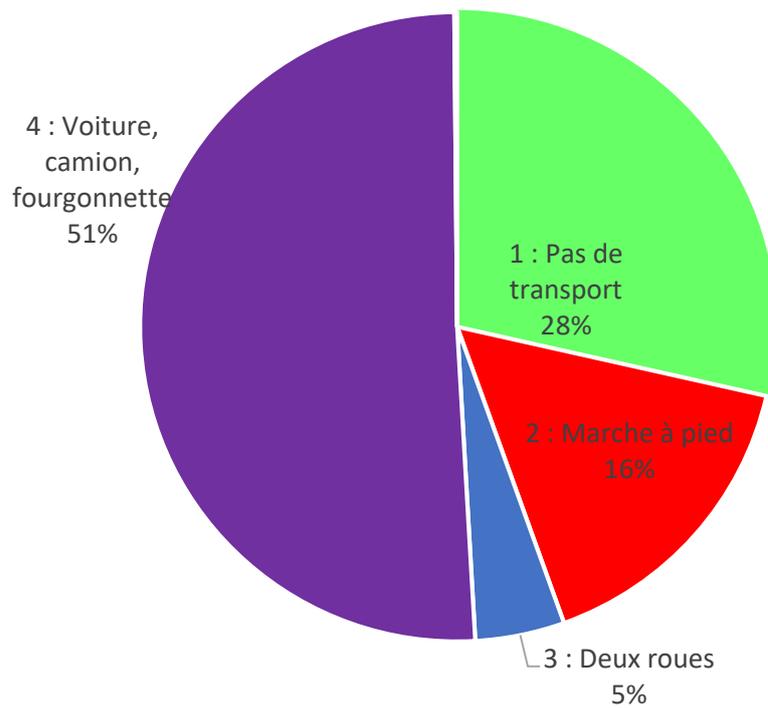


Figure 38 : Moyens de transport des personnes travaillant dans leur commune de résidence pour la CCTVV - Source : INSEE RP2012

Pour les personnes ne travaillant pas dans leur commune de résidence, l'utilisation de la voiture est majoritaire pour les deux collectivités, les quelques déplacements en transports en commun étant principalement ferroviaire (8 points d'arrêt sur le territoire).

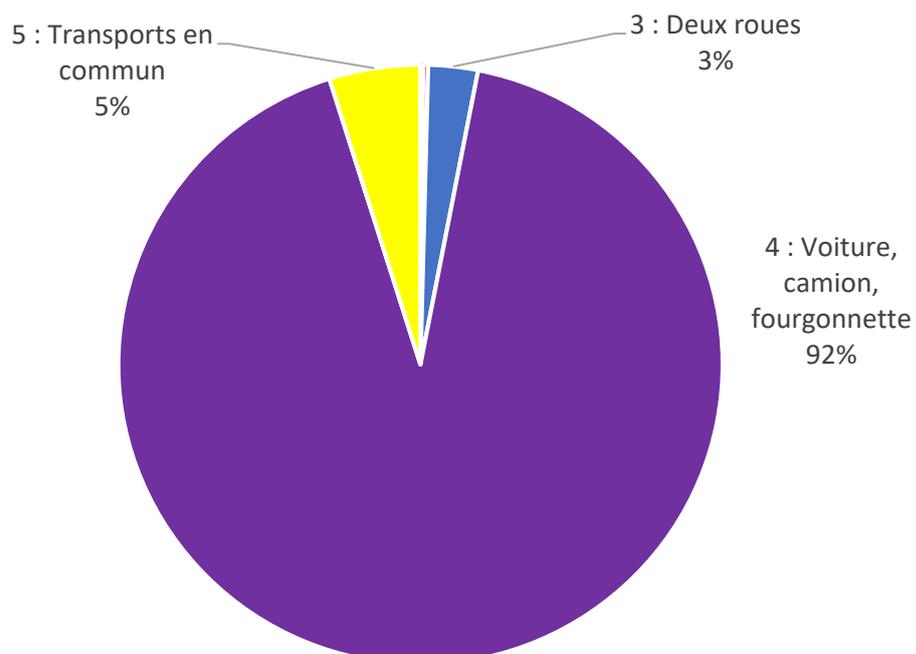


Figure 39 : Moyens de transport des personnes travaillant hors de leur commune de résidence pour la CCCVL - Source : INSEE RP2012

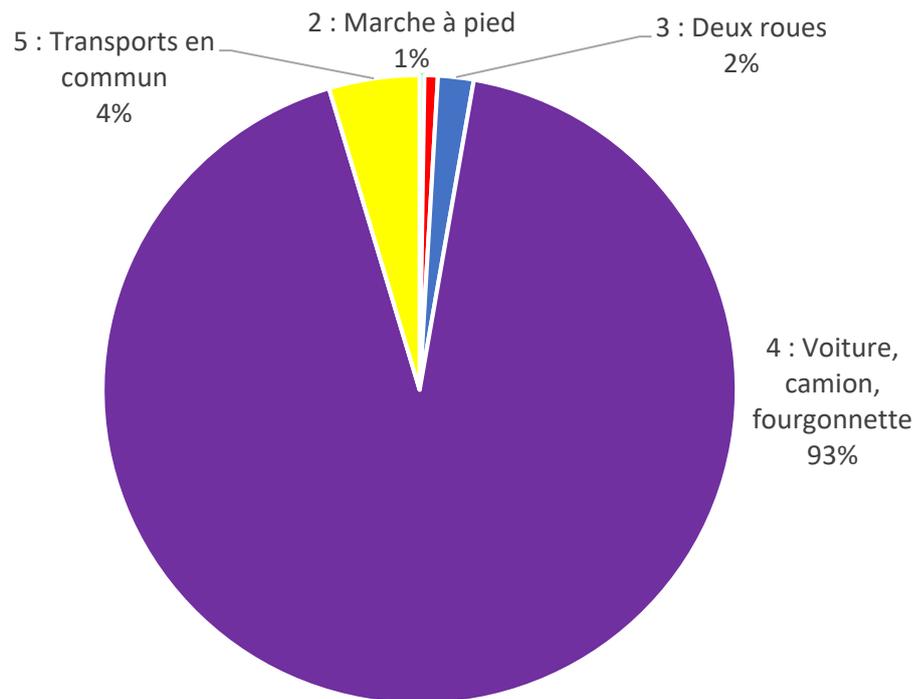


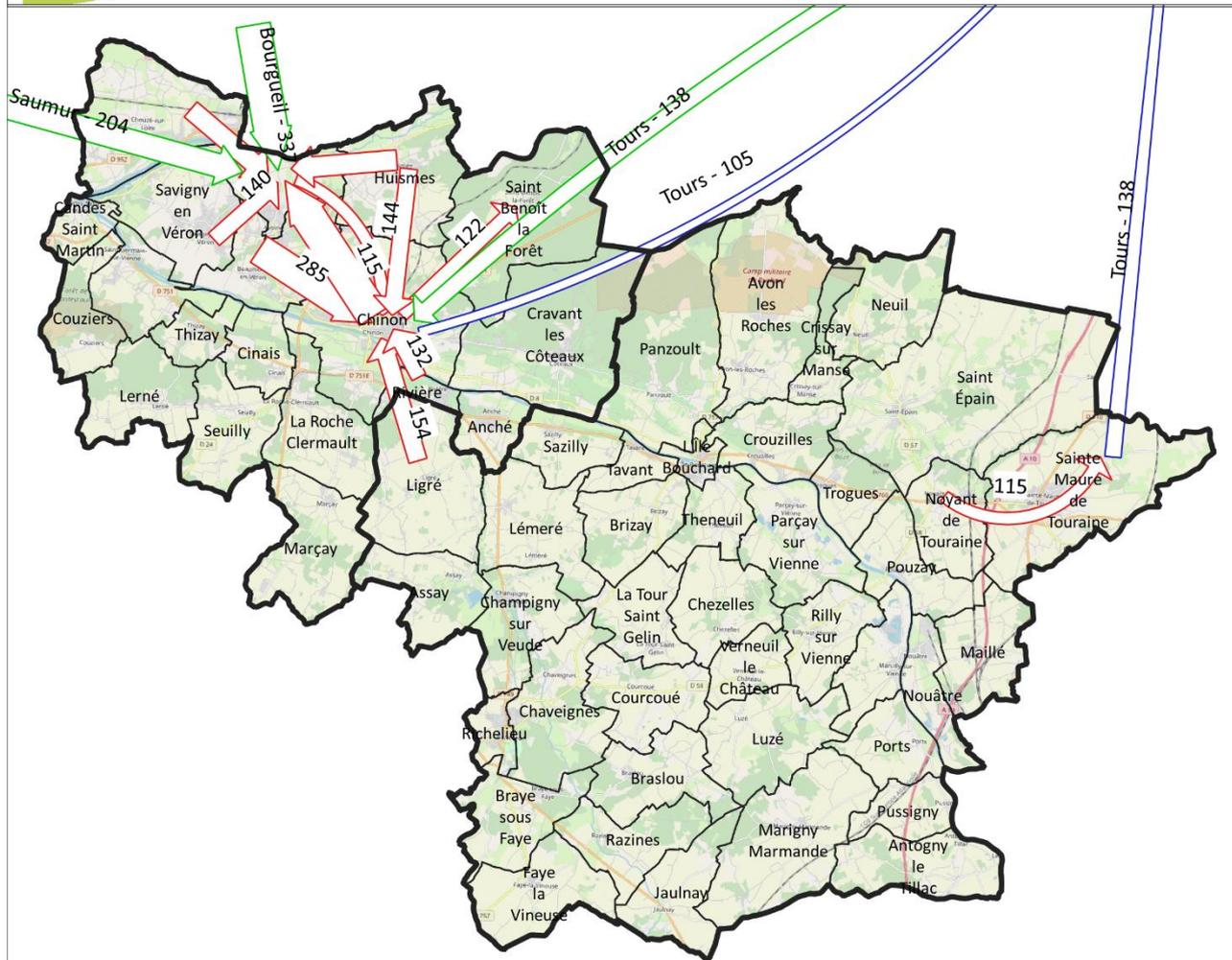
Figure 40 : Moyens de transport des personnes travaillant hors de leur commune de résidence pour la CCTVV - Source : INSEE RP2012

Les flux de travailleurs sont importants entre Chinon et Avoine et entre Bourgueil et Avoine, notamment en raison de la présence du CNPE sur la commune d'Avoine qui est le premier employeur du département.



**CHINON
 VIENNE
 & LOIRE**
 Communauté de communes

Trajets domicile-travail



Légende

Trajets domicile-travail

- Flux entrant
- Flux Interne
- Flux sortant

Fond de plan

- Contour des EPCI
- Découpage communale



Echelle : 1/270 000



Sources : INSEE RP2012
 Fonds : Open Street Map
 Date de réalisation : 14/05/2019



G.1.2. Les infrastructures de transport

Les éléments présentés ci-dessous sont issus du SCoT réalisé à l'échelle du Pays.

G.1.2.a) La desserte routière

Le territoire du SCoT se trouve à proximité d'une croix autoroutière, composée de :

- L'A10 qui traverse l'est du territoire et peut ainsi apporter des clientèles provenant respectivement de Paris-Orléans par le nord et Poitiers-Bordeaux par le sud ;
- L'A85 se situe en limite nord du territoire, dans un axe est-ouest et permet un accès facile de la population du grand Ouest (Angers, Nantes).

Des échangeurs permettent un accès rapide au territoire du SCoT du Chinonais :

- L'A10 : sortie n°24, Sainte-Maure-de-Touraine
- L'A85 : les sorties n°5 (Bourgueil) et n°9 (Druye) permettent de desservir Chinon.

En effet, les routes ayant le plus de trafic sur le territoire sont en 2017 :

- L'autoroute A10 avec 33 224 véhicules/jour en moyenne dont 20,6% de poids lourds ;
- L'autoroute A85 (au nord de Chouzé-sur-Loire) avec 12 593 véhicules/jour dont 12,4% de poids lourds (impact plus faible que l'A10 sur les GES car la section de route sur le territoire est faible) ;
- La D749 entre Chinon et Avoine avec 8578 véhicules/jour dont 11,6% de poids lourds ;
- La D749 entre Avoine et Saint-Nicolas-de-Bourgueil avec 8 062 véhicules/jour dont 7,3% de poids lourds ;
- La D751 entre Chinon et Azay-le-Rideau avec 7 804 véhicules/jour dont 8,7% de poids lourds ;

La corrélation entre ces données de trafic et les trajets domicile-travail est importante pour les routes départementales notamment sur les axes Saint-Nicolas-de-Bourgueil – Avoine et Avoine – Chinon.

En termes d'émissions de GES, L'impact de l'A10 est important sur le territoire (62% des émissions du transport routier de la CCTVV), comme le montre la carte des émissions de GES du secteur des transports par commune (notamment sur Sainte-Maure-de-Touraine et Saint-Epain).

A noter que le projet de passage de l'autoroute de Veigné à Poitiers de 2 à 3 voies a été validé. Ce projet se base sur des estimations d'augmentation du nombre de véhicules par jour (par prolongement linéaire des résultats du modèle de trafic) à environ 38 549 Véh./jour en 2043 soit une augmentation de 39,4 % par rapport à 2014. **Cette prévision d'augmentation correspond à une augmentation des émissions de GES (à typologie de véhicules constante) sur la CCTVV de 25 697 t éq. CO₂/an soit 21% des émissions de 2012 du secteur des transports ou encore de 9% des émissions globales de la collectivité.**

Les transports routiers sont sources d'émissions de polluants atmosphériques, notamment les oxydes d'azote provenant de la combustion de carburants fossiles. Les quantités sont sensiblement supérieures dans la CCTVV à cause du passage de l'autoroute A10. Néanmoins aucune des deux collectivités ne souffrent de dépassement des seuils sanitaires.

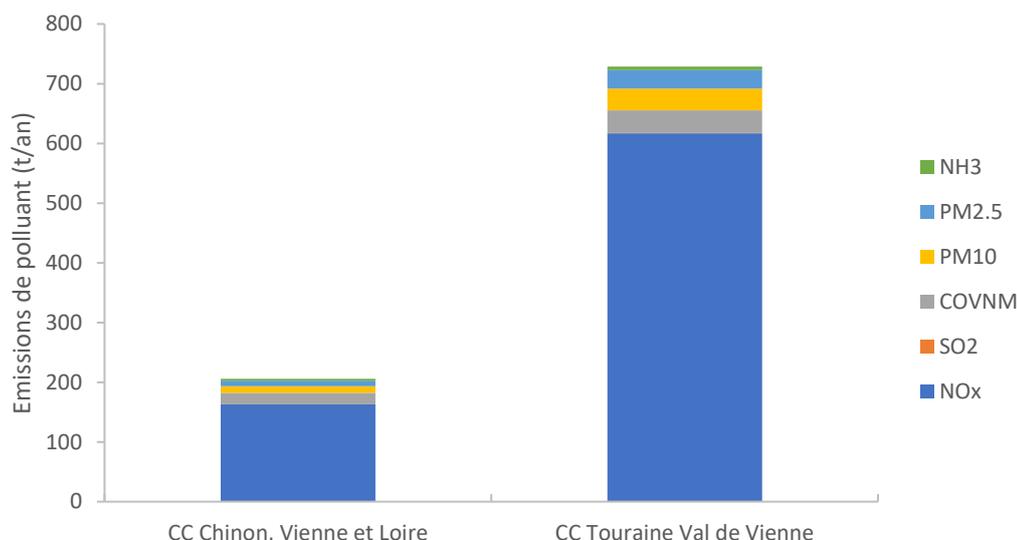


Figure 41 : Emissions de polluants atmosphériques liées au secteur du transport routier

G.1.2.b) Bornes de recharge pour véhicule électrique

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte prévoit que « la France se fixe comme objectif l'installation, d'ici à 2030, d'au moins sept millions de points de charge installés sur les places de stationnement ». Le SIEIL s'est positionné en tant que pilote pour la réalisation d'un schéma directeur d'implantation d'infrastructures de recharge afin de développer la mobilité électrique en Touraine et de favoriser l'émergence rapide d'un nombre significatif de véhicules propres.

Les bornes de recharge pour véhicules électriques se répartissent ainsi sur le territoire de la CCCVL :

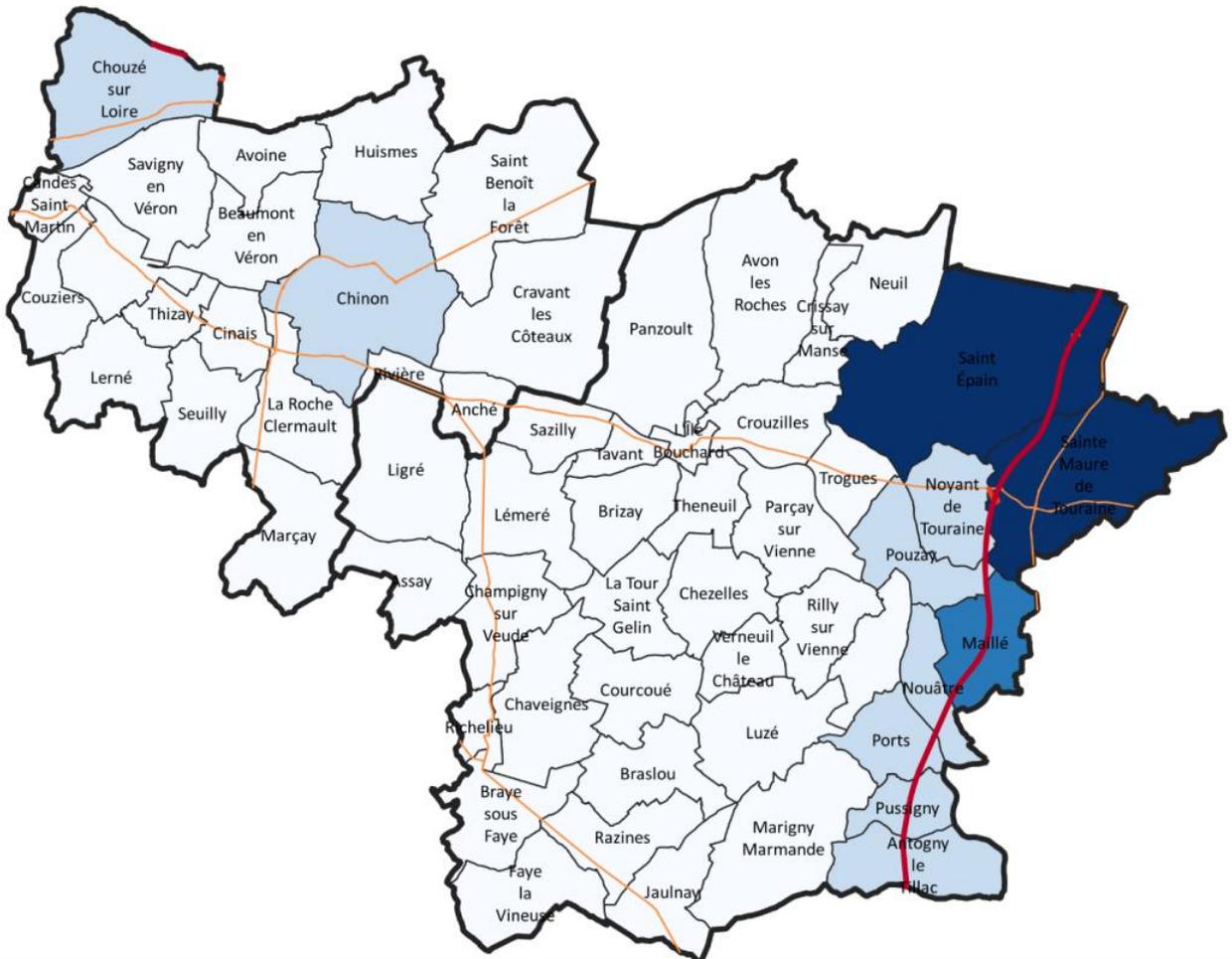
- Savigny-en-Véron / Rue du stade : 2 prises 18 kW
- Avoine / Place de l'Eglise : 2 prises 18 kW
- Beaumont-en-Véron / Rue du Parc : 2 prises 18 kW
- Chinon / place des droits de l'Homme (gare) : 2 prises 18 kW
- Chinon / parking de la brèche : 2 prises 18 kW
- Chinon / Parking de la forteresse : 2 prises 18 kW
- Chinon / place du docteur Martrais : en cours d'installation
- Chinon/ garage Renault. Dans le réseau Renault participant, une heure offerte par jour pour recharger un véhicule électrique aux heures d'ouverture et selon disponibilité sur des bornes de recharge, pour les véhicules électriques de toutes marques munis d'un câble de recharge pour wallbox et borne publique (Type 3)



Carte 9 : Trafic routier journalier moyen 2017 - Source : DGAT

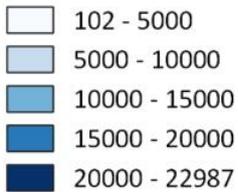


Emissions de GES du secteur des transports



Légende

Emissions de GES [t eq. CO2]



Fond de plan

Contour des EPCI

Routes

Autoroute
 Route départementale principale



Echelle : 1/270 000



Sources : LIG'AIR
 Fonds : GEOFLA®, OSM
 Date de réalisation : 22/01/2019



Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Loire

Carte 10 : Emissions de GES du secteur des transports routiers - Source : LIG'AIR

G.1.3. Le transport ferroviaire

Le territoire du Chinonais est irrigué par 3 lignes ferroviaires, dont une qui longe le territoire au nord. La desserte y est bonne avec 8 arrêts au total, exclusivement en TER.



Carte 11 : Réseau ferroviaire de voyageurs - Source : Région Centre-Val-de-Loire

Les lignes traversant le territoire sont :

- Angers-Saumur-Tours avec un arrêt à Chouzé-sur-Loire (9 fois par jour) ;
- Tours-Poitiers avec des arrêts en gare de Saint-Maure-Noyant et Maillé. 6 passages dans chaque sens par jour ;
- Chinon-Tours : 11 trajets dans le sens Chinon – Tours dont 2 en autocars

G.1.4. Les transports en commun

G.1.4.a) Le réseau régional interurbain Rémi

Le diagnostic est issu du SCoT réalisé à l'échelle du pays.

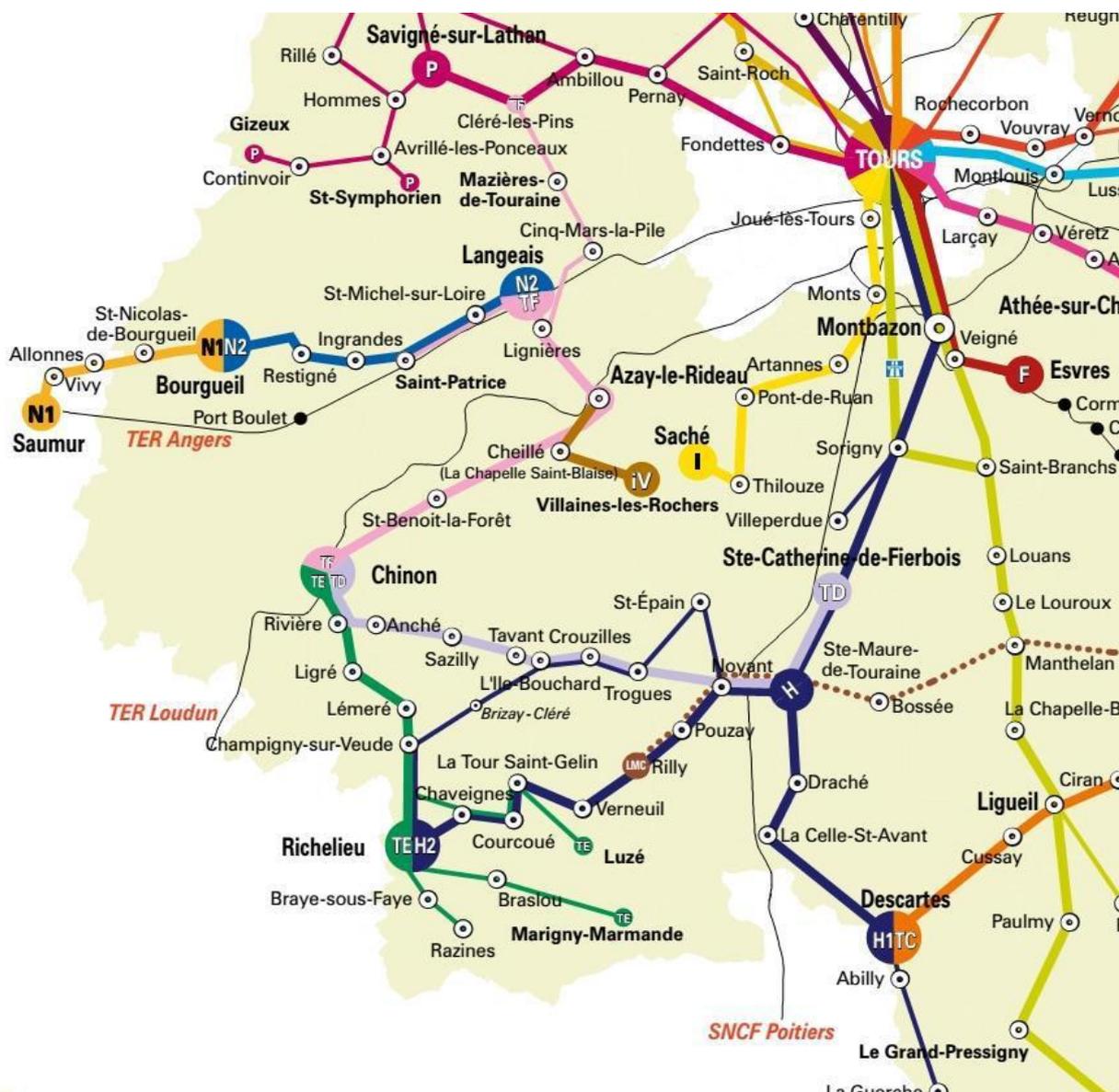
Le territoire est desservi par 9 lignes interurbaines, partant de Chinon ou de Tours. Il existe aussi des lignes transversales. Une ligne a pour destination Tours depuis le territoire :

- Ligne H2 : l'Est du territoire ; de Tours à Richelieu en passant par Sainte-Maure-de-Touraine,

Trois lignes ont pour origine Chinon :

- Ligne TD : de Chinon à Sainte-Maure-de-Touraine en passant par L'Île-Bouchard,
- Ligne TE : de Chinon à Richelieu avec des extensions possibles vers Luzé, Razines et Marigny-Marmande,
- Ligne TF : de Chinon à Langeais, en passant par Saint-Benoît-la-Forêt et Azay-Le-Rideau.

À celles-ci s'ajoutent des lignes de marchés qui ne sont pas quotidiennes. Certains itinéraires sont disponibles sur réservation. Ce sont les lignes en pointillés sur la carte ci-dessous :



Carte 12 : Plan du réseau Rémi en Indre-et-Loire - Source : Conseil Régional Centre-Val-de-Loire

Enfin, un transport à la demande (TAD) a été mis en place en 2015 sur le territoire de l'ex-communauté de communes du Bouchardais et de Richelieu conjointement avec la région. Le trajet y est facturé 2,40 € et permet de transporter les habitants depuis leur lieu d'habitation vers plusieurs points d'arrêts à L'Île-Bouchard, Richelieu et Chaveignes. Ainsi 304 voyages ont été effectués en 2015 ce qui a amené la collectivité à prolonger le service [2].

G.1.4.b) Le réseau SITRAVEL

Avec ses 3 lignes régulières, le réseau de bus de Chinon SITRAVEL irrigue l'ensemble des quartiers de la ville et 5 communes voisines du lundi au samedi de 7h à 19h. Elles desservent le centre historique, la gare SNCF de Chinon et de Port-Boulet, le centre hospitalier ainsi que la centrale nucléaire. La ligne A assure la liaison entre Bourgueil et Chinon.

En 2018, le ticket à l'unité est au tarif de 1,70€, et l'abonnement mensuel coûte 29€. Les gares de Chinon ou de Port-Boulet font office de pôles multimodaux avec des liaisons avec le réseau Rémi Indre-et-Loire ou avec les TER.



Carte 13 : Réseau SITRAVEL - Source : Chinon

G.1.4.c) Le covoiturage

D'après le site internet du département, il y a, à l'heure actuelle, 4 aires de covoitages aménagées, gratuites et non surveillées, dans le Chinonais auxquelles on peut ajouter les 2 aires situées à proximité de Druye et de Sorigny (deux communes limitrophes du territoire) :

- **L'aire de Sainte-Maure de Touraine** : à l'entrée de ville Ouest, à proximité de l'entrée autoroutière de l'A10. L'aire est située à l'intersection de la D910 et de la route de Chinon.
- **L'aire du Noyant-de-Touraine** : de l'autre côté de l'A10. Elle a une capacité de 20 places.
- **L'aire de Chinon-Centre** : à proximité du cimetière.
- **L'aire de Chinon-Ouest** : à l'intersection de la D749 et de la D751. Elle a une capacité limitée de 6 places.

En dehors de ces 4 aires « institutionnelles » il existe également du covoiturage ailleurs sur le territoire, dans des sites non aménagés par le département.

Un site internet a été lancé en 2013 : www.covoiturons-en-touraine.com. Mais celui-ci semble peiner à recueillir et organiser une offre importante. L'offre est par ailleurs bien plus développée sur Blablacar, site français de référence. On y trouve facilement des dizaines de trajets au départ de Chinon et à destination de Tours ou de Poitiers, mais également, dans une moindre mesure, à partir des autres pôles du territoire.

G.1.5. Les modes doux

De nombreux projets et actions sont mis en place pour permettre, favoriser et encourager les déplacements doux. Il s'agit d'un volet de plus en plus mis en avant par les différentes communautés de communes. Dans le Chinonais, selon l'ancien périmètre intercommunal, les intercommunalités se sont dotées d'un plan d'action pour la mobilité où des actions en faveur des déplacements doux sont créées (à l'exception de la communauté de commune du Pays de Richelieu). C'est le cas notamment avec la création de pédibus (Sainte-Maure-de-Touraine) ou de vélo-bus pour le transport scolaire, ou encore la mise en place du covoiturage ou de l'autostop participatif. Aussi, des guides de mobilité ont été mis en place par les ex-communautés de communes.

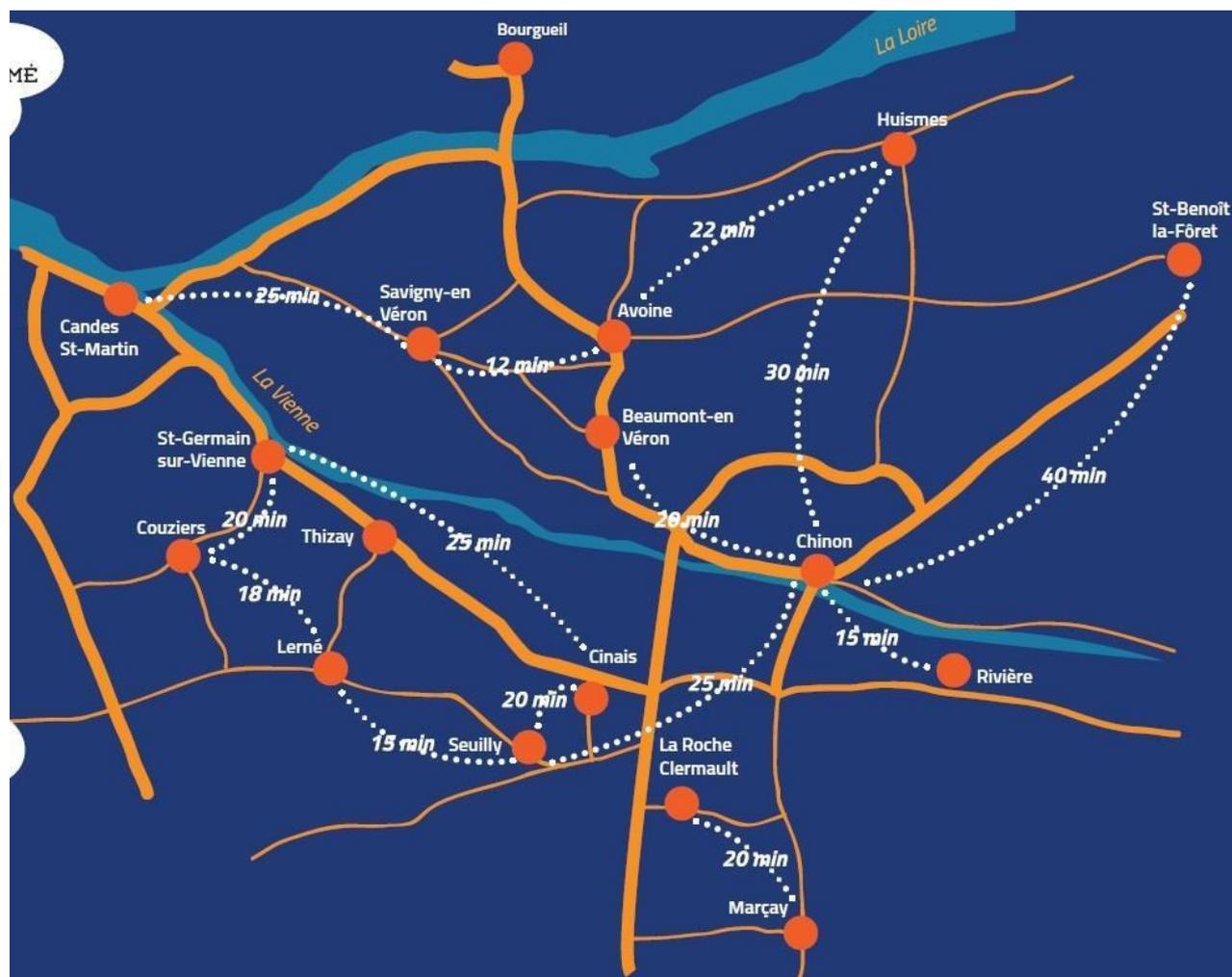
Le diagnostic du PLUi-H de la CCCVL souligne le fait que les cheminements doux sont principalement d'ordre touristiques et sont peu adaptés aux déplacements quotidiens comme les déplacements domicile/travail ou les déplacements vers les principaux équipements communaux.

Quelques équipements réalisés ou en cours de réalisation ont pour objectif de favoriser l'usage du vélo dans les déplacements quotidiens par une sécurisation du trajet :

- La piste cyclable indépendante de la voirie reliant Chinon à l'hôpital
- La liaison Rivière-Chinon.
- La liaison Avoine – Savigny-en-V.
- La récupération de pistes cyclables existantes à l'est du parc d'activités du Véron pour permettre un accès sécurisé au site du CNPE.
- La réalisation de la voie verte entre Chinon et Richelieu sur le tracé de l'ancienne voie ferrée

Le diagnostic du PLUi-H indique que certains tronçons de la Loire à Vélo, piste essentiellement touristique, pourraient être réfléchis pour répondre également aux besoins de déplacements quotidiens (par exemple entre le Néman et Avoine).

Le diagnostic du PLUi-H indique que le développement des pistes cyclables représente un chantier important sur Chinon notamment à cause de l'étalement urbain important et des contraintes topographiques.



Carte 14 :: Temps de trajets estimés à vélo sur la partie ouest du Chinonais - Source : Guide de la mobilité de la CCCVL

G.1.6. Potentiels de réduction

Les gains réalisables sur le secteur du transport peuvent être de nature différente.

G.1.6.a) Covoiturage et report modal

Les gains associés sont difficiles à estimer mais nous pouvons néanmoins effectuer une analyse rapide à partir du scénario Négawatt qui propose :

- Une diminution de 17% de l'utilisation de la voiture individuelle en zone rurale ;
- Une augmentation de 51% du taux de remplissage des voitures individuelles.

Ce scénario permet la réalisation des gains suivants (estimation sur une base de 80% des émissions actuelles sur la CCCVL et 50% sur la CCTVV afin d'écarter la part « camion » inconnue) :

- 49 GWh soit 12 490 t éq. GES sur la CCCVL ;
- 100 GWh soit 25 365 t éq. GES.

G.1.6.b) Amélioration technologique des véhicules

Le scénario NégaWatt prévoit une consommation des véhicules thermiques à 3,2 L/100 km en 2050 contre 6,9 L/100km en 2008, soit un gain de 54%. De même, il prévoit un gain de 16 kWh/100 km (47%) pour les voitures électriques.

Ces améliorations, à part véhicule thermique/électrique constante et à part modale constante permettent les gains suivants (les mêmes ratios de gains sont appliqués aux poids-lourds) :

- CCCVL : 79 GWh soit 19 917 t éq. CO₂ ;
- CCTVV : 255 GWh soit 64 715 t éq. CO₂.

G.1.6.c) Part des véhicules électriques ou hybrides

L'augmentation des véhicules électriques ou hybrides en circulation permet de réaliser un gain énergétique (énergie finale). En effet, la consommation énergétique d'un véhicule thermique est d'environ 60 kWh/100 km contre 34 kWh/100 km pour une voiture électrique.

Le report de la moitié du parc thermique permet de réaliser les gains suivants :

- CCCVL : 41 GWh soit 4 484 t éq. CO₂ ;
- CCTVV : 134 GWh soit 14 571 t éq. CO₂.

G.1.6.d) Cumul des actions

Les gains cumulés de l'ensemble de ces sources d'économies peuvent permettre une réduction des consommations et des émissions de :

- CCCVL : 103 GWh (70%) soit 22 042 t éq. CO₂ (60%)
- CCTVV : 305 GWh (54%) soit 101 613 t éq. CO₂ (82%)

Ces actions entraîneraient également une réduction des émissions de polluants suivants :

CC Chinon, Vienne, Loire	CC Touraine Val de Vienne
NO _x : -98 t (-60%)	NO _x : -506 t (-82%)
PM ₁₀ : -7 t (-60%)	PM ₁₀ : -30 t (-82%)
PM _{2,5} : -5 t (-60%)	PM _{2,5} : -25 t (-82%)

G.1.7. Matrices AFOM

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Des accès à deux autoroutes sur le territoire (atout économique) • Une bonne desserte ferroviaire • L'existence d'une offre en transport collectif propre au territoire (en plus du Fil Vert) avec le SITRAVEL et de quelques initiatives locales très ciblées en matière de transport à la demande. • L'existence d'un guide de la mobilité sur le territoire et d'expériences ponctuelles comme le « vélobus » pour desservir l'école de Huismes (mais dépendant d'initiatives très locales). 	<ul style="list-style-type: none"> • Une faible densité d'habitat rendant difficile la mise en place de transports en commun • Des itinéraires de déplacements doux majoritairement consacrés aux déplacements touristiques. • La congestion de l'axe automobile Chinon / Beaumont / Avoine / Bourgueil, une contrainte pour les déplacements quotidiens, l'accessibilité à la gare de Port-Boulet et l'attractivité économique de la ZA du Véron à l'avenir. • Un territoire étendu et peu dense, même au niveau des polarités, induisant des besoins de déplacements importants : <ul style="list-style-type: none"> ○ Mais souvent pas assez longs au niveau des déplacements domicile-travail pour qu'une pratique comme le covoiturage se développe ; ○ Rendant difficile la mise en place de lignes complémentaires suffisamment empruntées pour le SITRAVEL ou d'un dispositif de transport à la demande ; ○ Nécessitant des investissements importants pour la sécurisation des modes doux du fait des linéaires.
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Le faible éloignement de l'agglomération d'Avoine-Beaumont du CNPE, et la topographie favorable, peuvent permettre d'envisager la mise en place d'une liaison douce sécurisée attractive (projet à l'étude). 	<ul style="list-style-type: none"> • Une dépendance importante aujourd'hui à l'automobile, dans un contexte de précarisation et de vieillissement de la population, et de relativement faible équipement automobile • L'augmentation du trafic sur l'A10 prévue entraînera une augmentation des émissions de GES

G.2. Le résidentiel

Le résidentiel est le deuxième contributeur de gaz à effet de serre sur la CCCVL et le troisième sur la CCTV.

G.2.1. Analyse territoriale

G.2.1.a) CCCVL

La CCCVL dénombre 12 757 logements en 2012 (Source INSEE RP2012) dont 10 428 résidences principales (82%). Ces logements sont constitués à 81% de maison individuelle, le reste étant des appartements.

60% des résidences datent d'avant la 1^{ère} réglementation thermique de 1974. Ce sont donc des bâtiments énergivores s'ils n'ont pas été rénovés. Ces résidences sont par ailleurs relativement grandes (43% ont plus de 5 pièces).

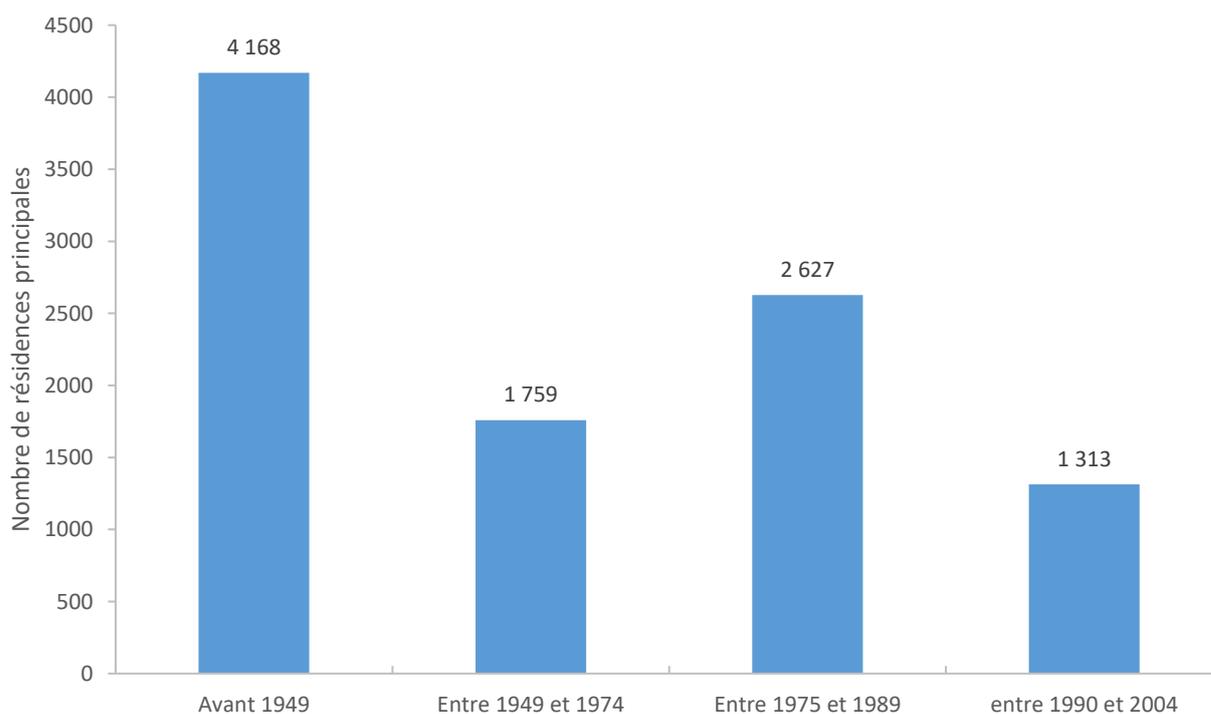


Figure 42 : Année de construction des résidences principales sur la CCCVL - Source : INSEE RP2006

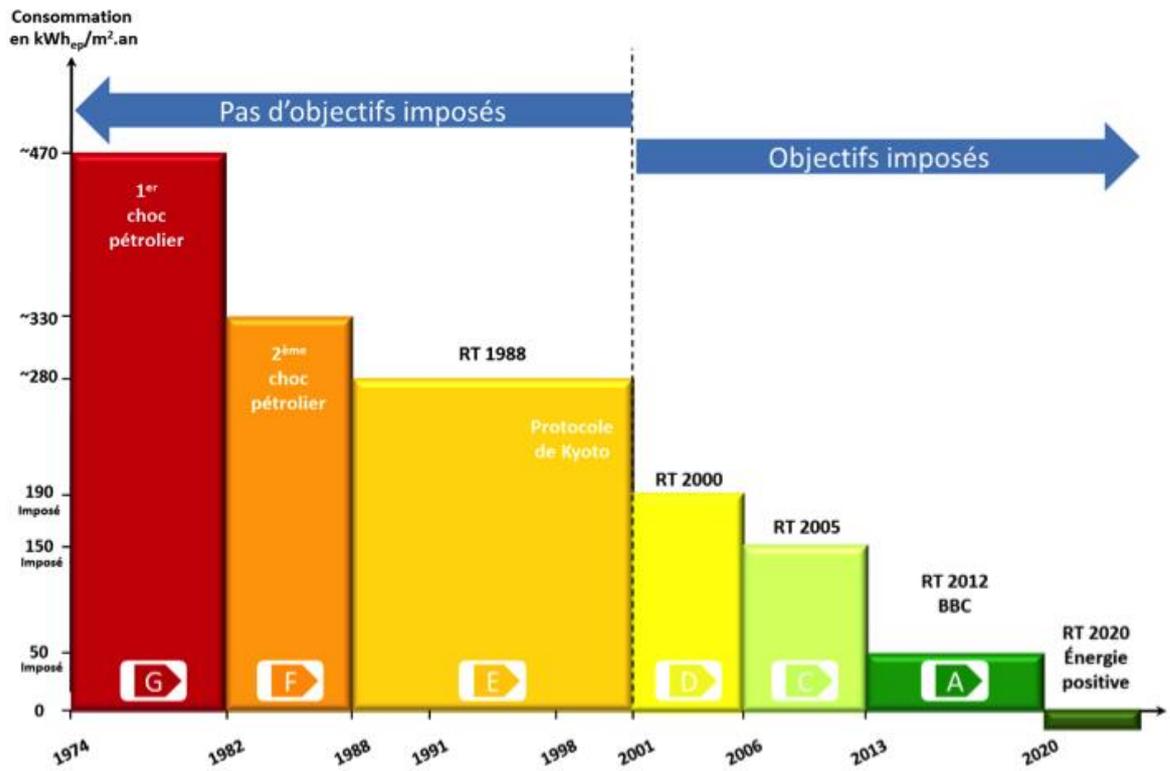


Figure 43 : Historique des réglementations thermiques – Source : CFBP

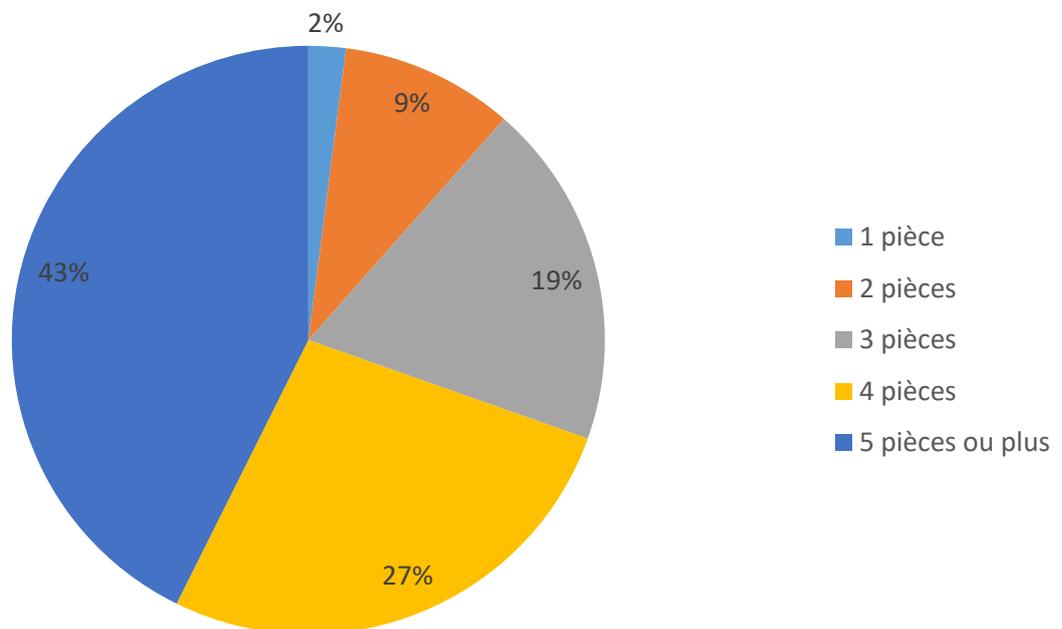


Figure 44 : Nombre de pièces des résidences principales sur la CCCVL - Source : INSEE RP2012

69% des consommations du résidentiel sont dédiées au chauffage des logements. Ce résultat est légèrement supérieur à la moyenne nationale qui est de 61% (Source : CEREN). Ce chauffage est réalisé à 33% par de la biomasse et à 34% par des produits pétroliers. La faible proportion de gaz naturel est principalement liée au fait que seul 4 communes sont raccordées au réseau.

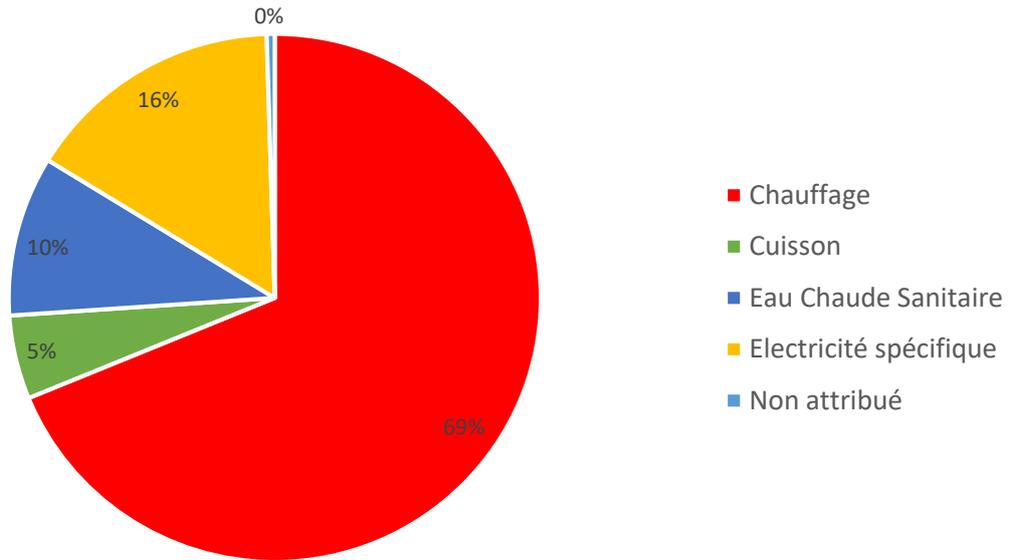


Figure 45 : Répartition des consommations par usage sur la CCCVL - Source : LIG'AIR

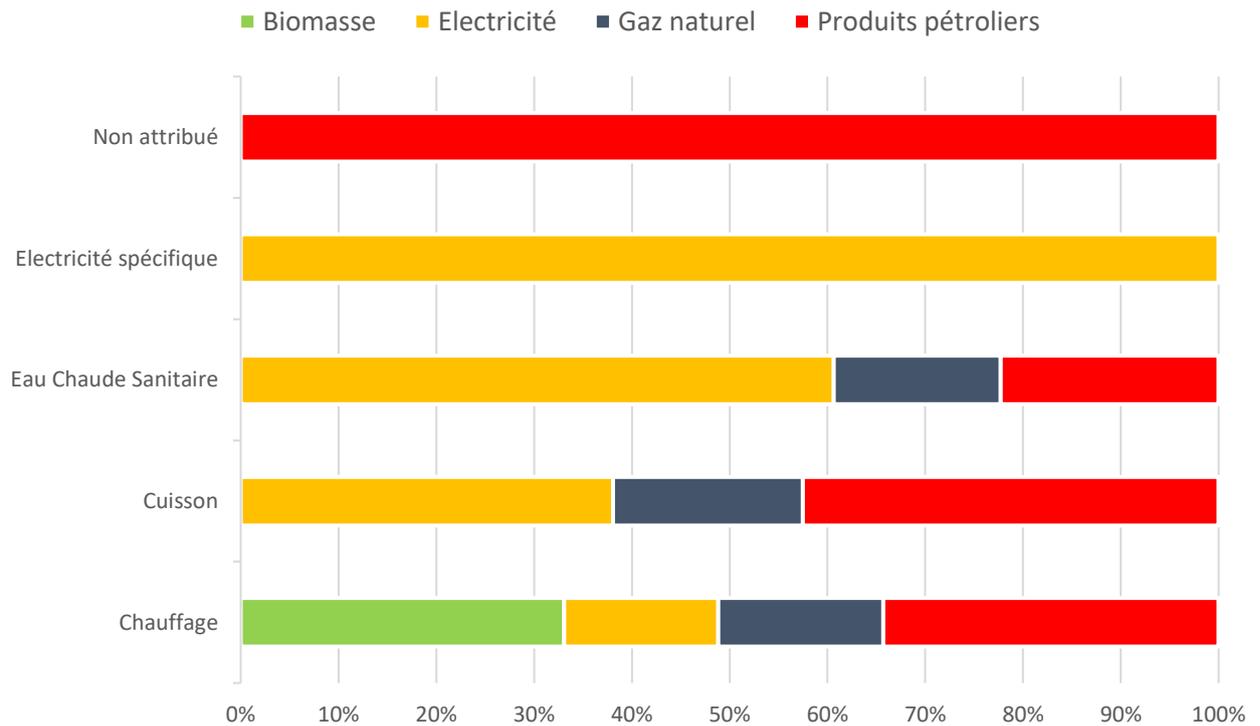


Figure 46 : Energie utilisée par usage sur la CCCVL - Source : LIG'AIR

A partir des répartitions des surfaces des logements issues du recensement des populations de l'INSEE de (2013), nous calculons ci-dessous l'étiquette énergétique et GES moyenne du parc. Il s'agit d'une estimation grossière qui permet de donner un ordre d'idée de la consommation du parc et surtout de comparer les deux collectivités

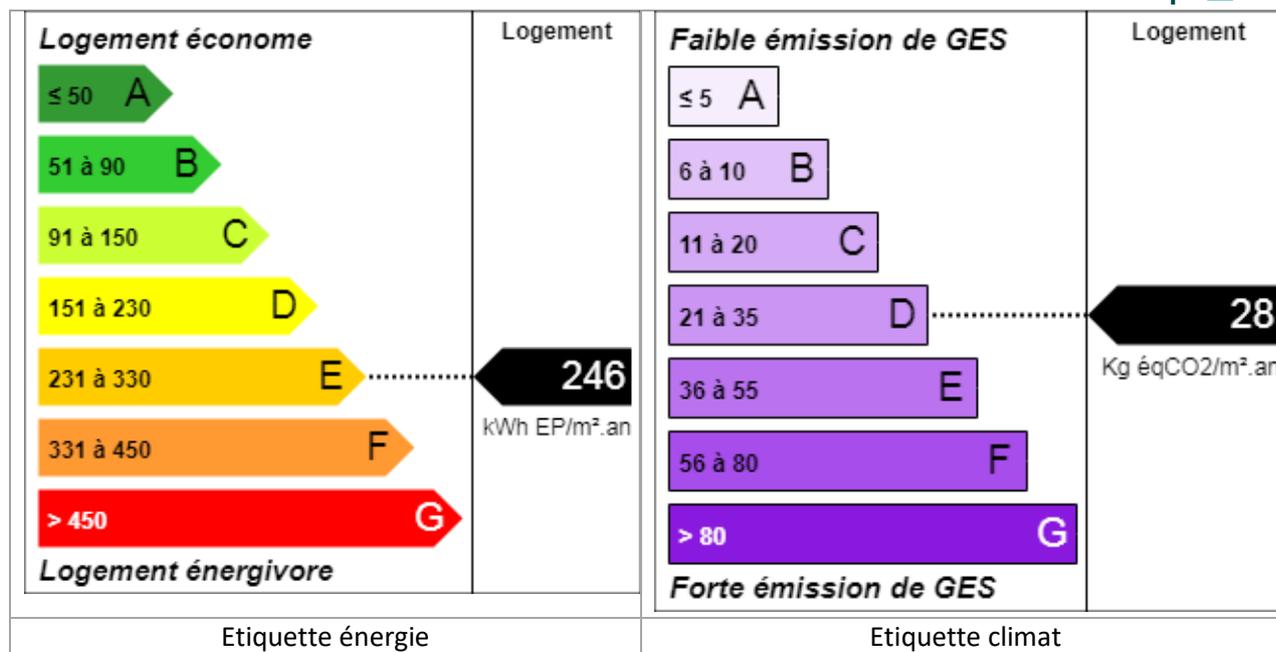


Figure 47 : Etiquette énergie/GES moyenne du parc de la CCCVL - Source : INSEE, LIG'AIR, ENERGIO

L'étiquette énergétique finalement atteinte est dans la moyenne des étiquettes française : à l'échelle de la France, plus de la moitié (53,6 %) du parc des résidences principales a une étiquette énergétique moyenne D ou E, ce qui correspond à une consommation comprise entre 151 et 330 kWh_{ep}/m²/an [3].

En matière d'émissions de gaz à effet de serre, un tiers des logements à l'échelle de la France est classé en A, B ou C, 40 % en D ou E et un peu plus du quart en F ou G. La CCCVL reste donc dans la moyenne.

G.2.1.b) CCTVV

La CCTVV dénombre 14 057 logements en 2012 (Source INSEE RP2012) dont 11 179 résidences principales (80%). Ces logements sont constitués à 90% de maison individuelle, le reste étant des appartements.

70% des résidences datent d'avant la 1^{ère} réglementation thermique de 1974 soit 10% de plus que sur la CCCVL. Ces résidences sont par ailleurs relativement grandes (42% ont plus de 5 pièces, ratio équivalent à celui de la CCCVL).

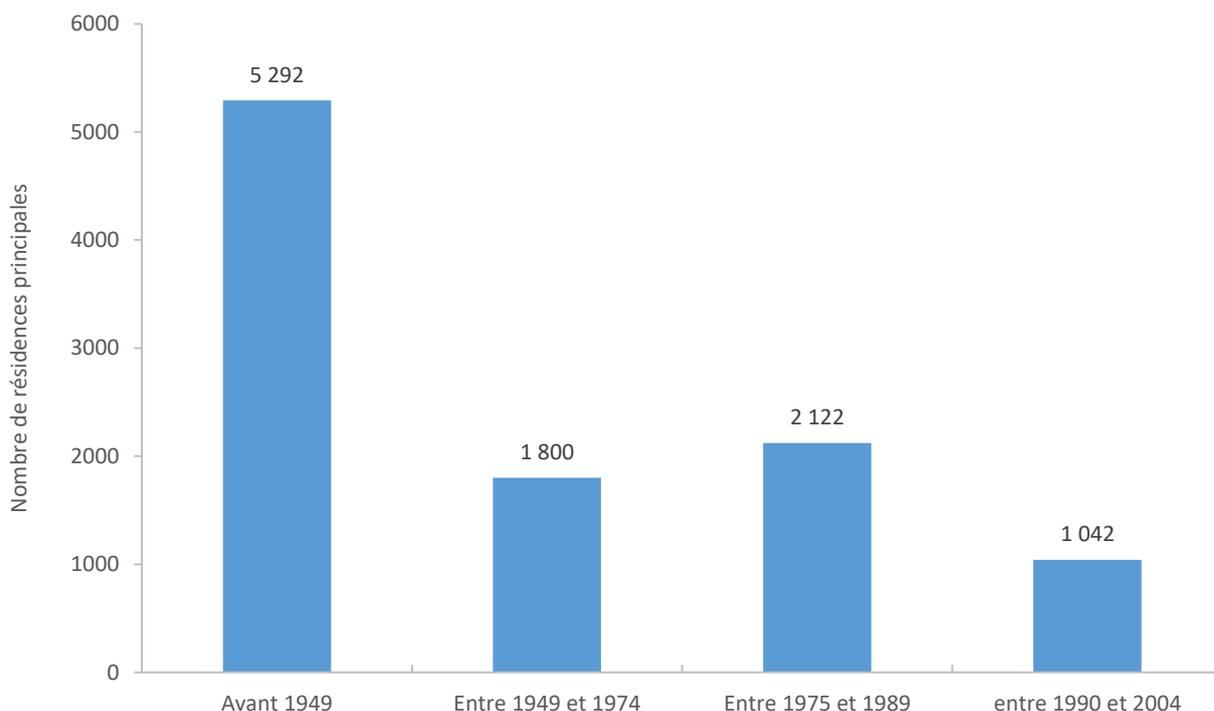


Figure 48 : Année de construction des résidences principales sur la CCTVV - Source : INSEE RP2006

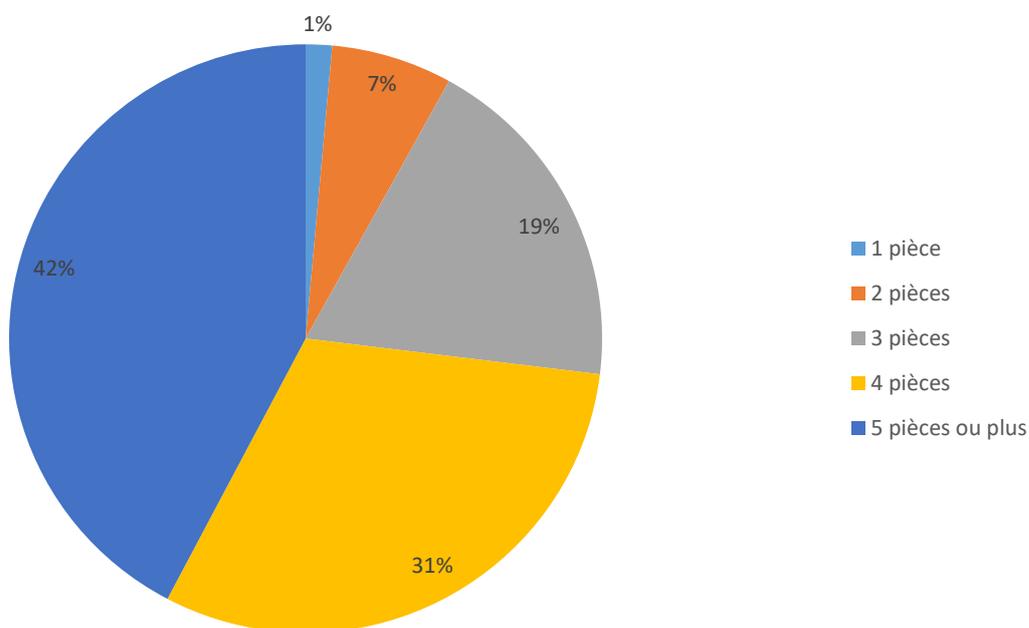


Figure 49 : Nombre de pièces des résidences principales sur la CCTVV - Source : INSEE RP2012

74% des consommations du résidentiel sont dédiées au chauffage des logements. Ce résultat supérieur à la CCCVL montre bien le côté énergivore des logements. De plus le chauffage est réalisé à 56% (en consommation) par des produits pétroliers ce qui montre la forte dépendance du territoire aux produits pétroliers.

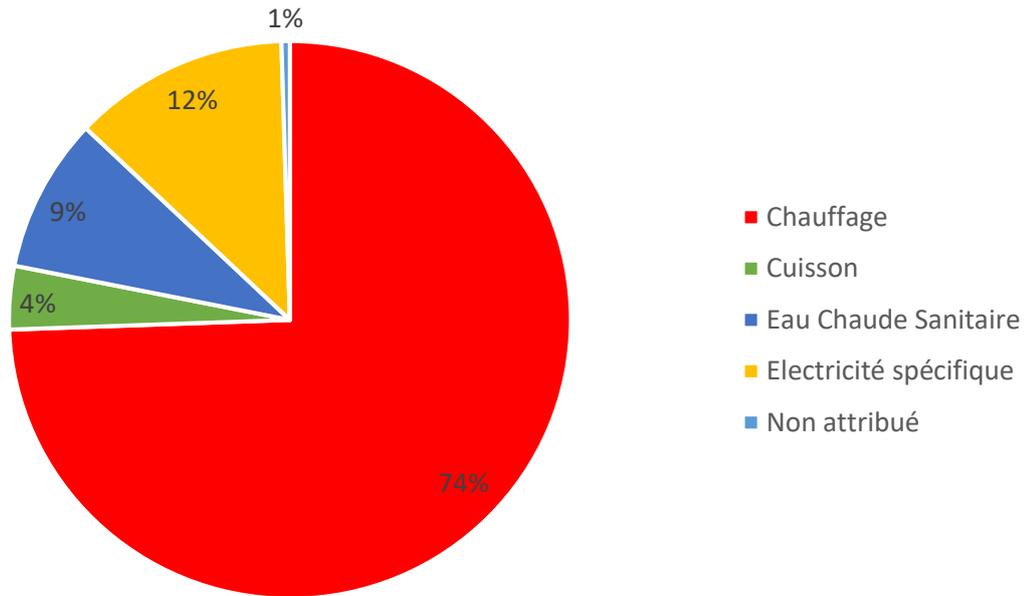


Figure 50 : Répartition des consommations par usage sur la CCTVV - Source : LIG'AIR

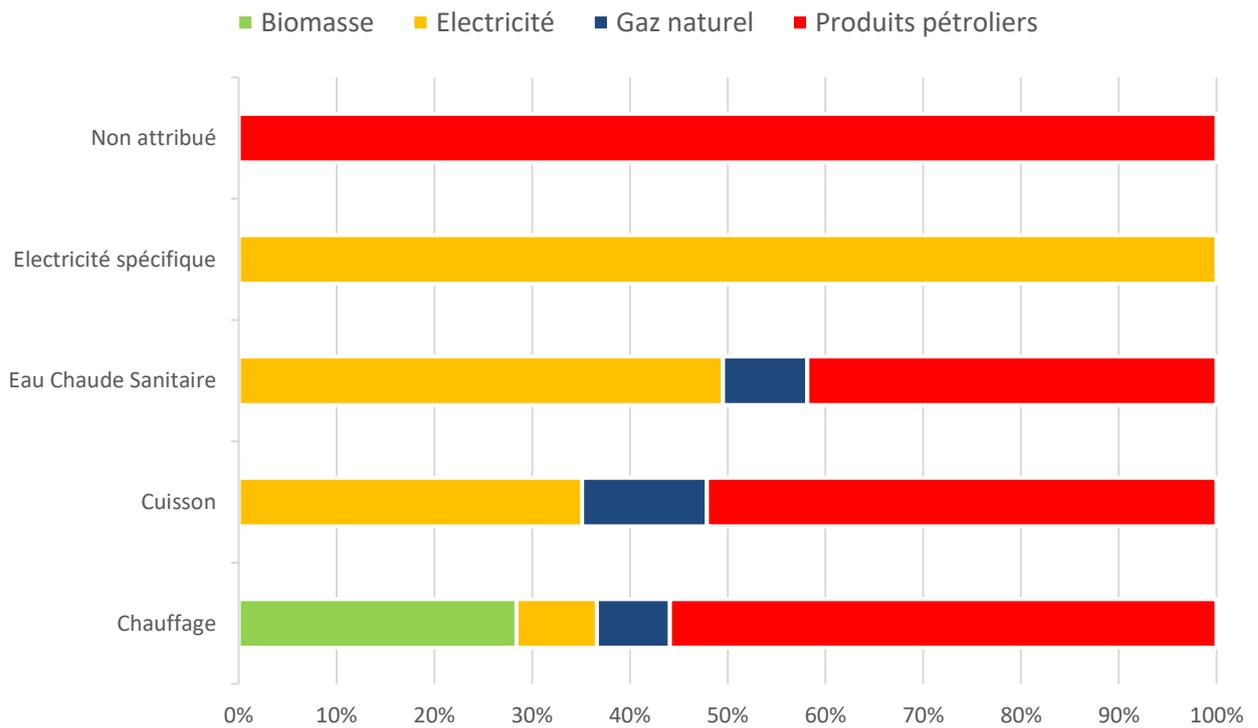


Figure 51 : Energie utilisée par usage sur la CCTVV - Source : LIG'AIR

Les étiquettes énergie et GES sont plus élevées que sur la CCCVL ce qui conforte le fait que :

- Les logements sont plus énergivores ;
- La dépendance aux énergies fossiles est plus forte sur la CCTVV.

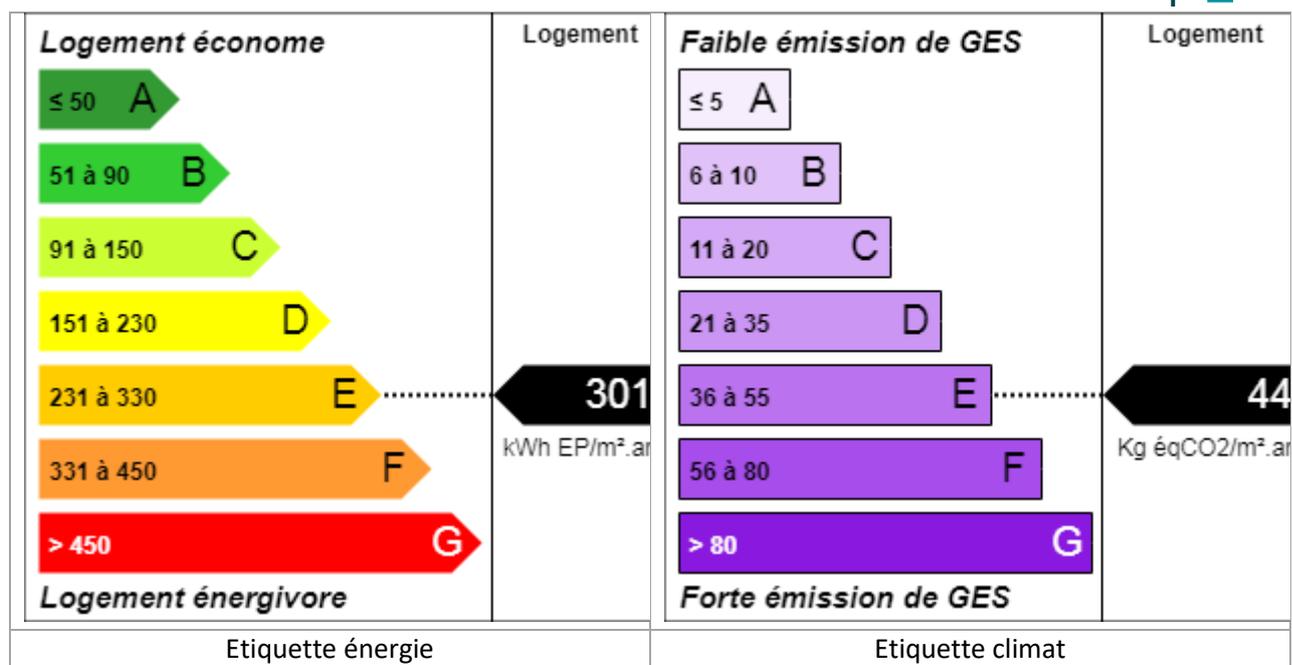


Figure 52 : Etiquette énergie/GES moyenne du parc de la CCCVL - Source : INSEE, LIG'AIR, ENERGIO

G.2.2. Analyse par commune

La Carte 7 ci-dessous montre que les communes du sud de la CCTVV ont les consommations énergétiques par habitant les plus élevées. La Carte 9 permet de conclure que cet écart de consommation n'est pas lié au nombre de pièces des logements (au contraire, les communes du sud de la CCTVV ont un nombre de pièces par logement légèrement plus faible que la moyenne) ni à la répartition maison/appartement même si la configuration appartement, à caractéristiques thermiques et surfaces égales à une maison, consomme moins (moins de surfaces déperditives).

Ces communes ont en revanche une part de logements construits avant 1974 plus importante que le reste du territoire. La consommation énergétique accrue de ces communes traduit donc bien l'ancienneté des logements.

Au-delà des aspects énergétiques, le Programme Local de l'Habitat réalisé sur 6 Communautés de Communes dont la CCCVL et la CCTVV montre les éléments suivants :

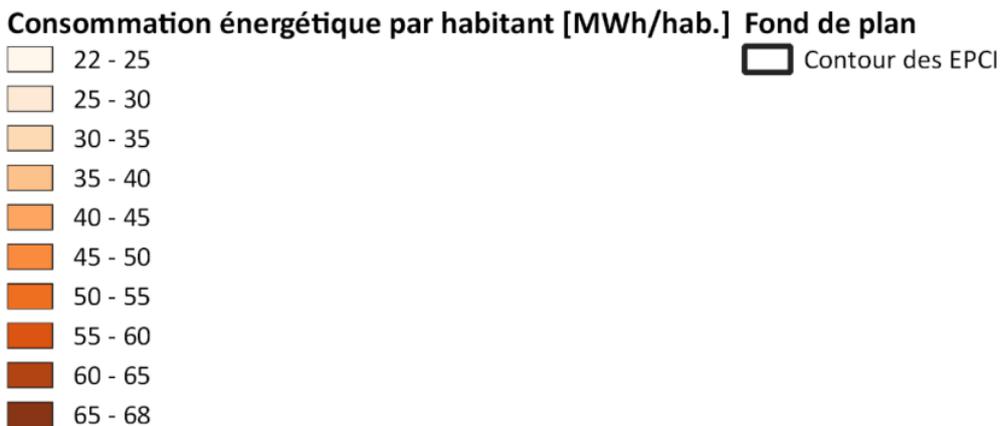
- **Une inadéquation importante entre la taille des résidences principales et celle des ménages** qui montre que les habitants des territoires vivent globalement dans des résidences de grande taille. Cette situation peut être un facteur aggravant de précarité énergétique ;
- **24% des logements du pays sont sans confort** (ni baignoire, ni douche, ni WC) **ou avec un confort partiel** ;
- **30% des ménages (à l'échelle du pays) sont éligibles aux aides de l'ANAH** (dont 68% en catégorie très modeste soit moins de 20 728 € de revenu annuel pour un ménage de 2 personnes)



Consommation du secteur résidentiel par habitant



Légende



Echelle : 1/270 000



Sources : LIG'Air, INSEE
 Fonds : GEOFLA®
 Date de réalisation : 17/01/2019

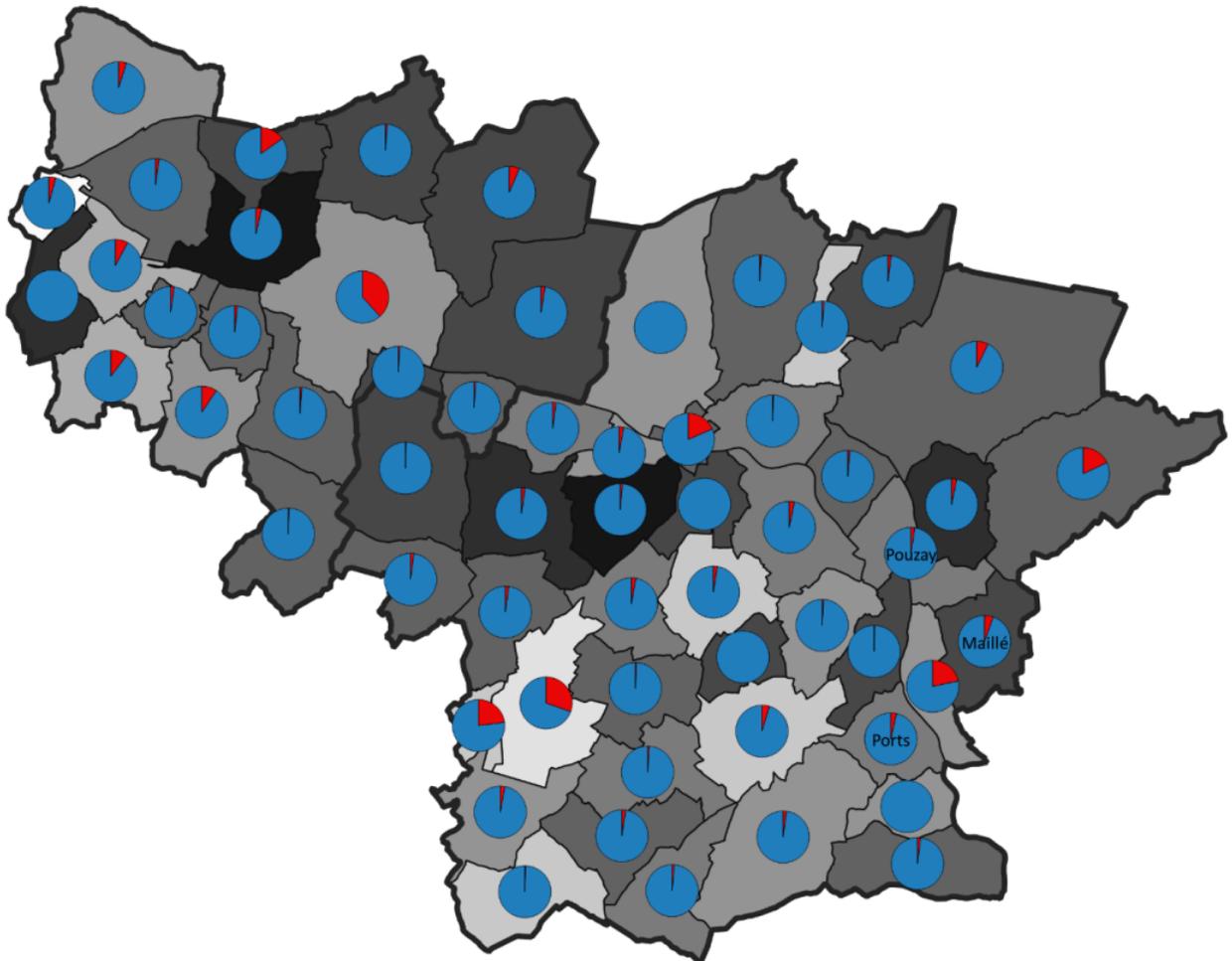


Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Vienne

Carte 15 : Consommation énergétique du secteur résidentiel par habitant - Source : LIG'AIR

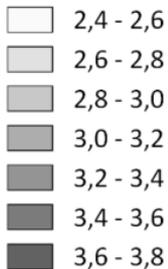


Nombre de pièces des logements et part maison/appartement



Légende

Nombre moyen de pièces par logement [-]



3,8 - 4,0

4,0 - 4,2

4,2 - 4,3

Part des maisons dans les logements

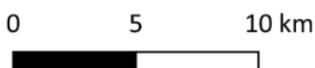
Part des appartements dans les logements

Fond de plan

Contour des EPCI



Echelle : 1/270 000



Sources : INSEE RP2012
 Fonds : GEOFLA®
 Date de réalisation : 17/01/2019



Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Vienne

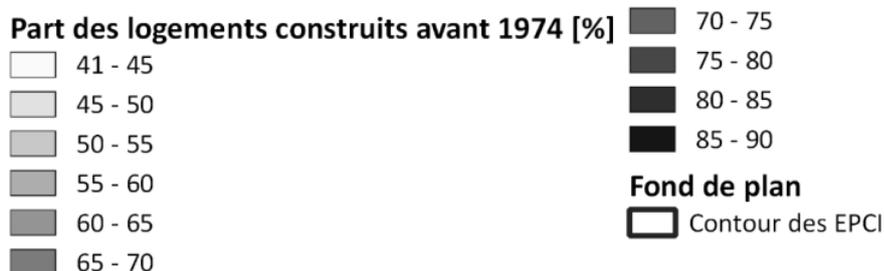
Carte 16 : Nombre de pièces moyen des logements et part maison/appartement - Source : INSEE RP2012



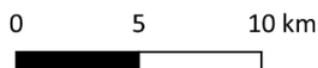
Part des logements construits avant 1974



Légende



Echelle : 1/270 000



Sources : INSEE RP2006
 Fonds : GEOFLA®
 Date de réalisation : 18/01/2019



Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Vienne

Carte 17 : Part des logements construits avant 1974 par commune - Source : INSEE RP2006

G.2.1. Analyse de la précarité énergétique

Cette analyse est réalisée par ENEDIS dans le cadre de l'étude PRECARITER.

G.2.1.a) Définitions

Plusieurs indicateurs permettent de caractériser la notion de précarité énergétique :

- **Vulnérabilité énergétique :**
 - Taux d'Effort Energétique (TEE) Logement : part du revenu disponible consacrée aux dépenses énergétiques du logement. Le seuil de définition de la vulnérabilité énergétique du logement retenu est de 10%.
 - Taux d'Effort Energétique (TEE) Mobilité : part du revenu disponible consacrée aux dépenses énergétiques de mobilité quotidienne. Le seuil de définition de la vulnérabilité énergétique de mobilité retenu est de 10%.
- **Vulnérabilité :**
 - Taux d'Effort Logement : part du revenu disponible consacrée aux dépenses du logement (dépenses énergétiques, loyers, remboursement de prêt immobilier, facture d'eau, ...). Le seuil de définition de la vulnérabilité logement retenu est de 40%.
 - Taux d'Effort Mobilité : part du revenu disponible consacrée aux dépenses de mobilité quotidienne des ménages (dépenses énergétiques, achat et entretien des véhicules). Le seuil de définition de la vulnérabilité mobilité retenu est de 30%.
- **Précarité :**
 - Reste A Vivre (RAV) : Différence entre le revenu disponible et l'ensemble des dépenses considérées comme contraintes d'un ménage (dépenses de logement, de mobilité et autres « dépenses contraintes »). Le seuil retenu de définition de la précarité est de 0€.
- **Précarité énergétique :**
 - Reste à vivre & TEE : Ménages dont le TEE est supérieur à 15% et dont le reste à vivre inférieur à 0€. Permet de cibler les ménages qui sont à la fois en situation de précarité, et qui sont fortement impactés par leurs factures énergétiques. On parle alors de précarité énergétique.

G.2.1.b) Chinon Vienne et Loire

Indicateur	CCCVL	Indre-et-Loire	Centre-Val de Loire	France
TEE Logement Réel Moyen (%)	5,7%	5,0%	5,4%	5,0%
TEE Mobilité Réel Moyen (%)	4,3%	3,9%	4,0%	3,8%
TEE Total Réel Moyen (%)	10,0%	8,9%	9,4%	8,8%
Part des ménages dont le RAV est inférieur à 0 €/mois (%)	16,3%	15,5%	13,7%	18,5%
Part des ménages en précarité énergétique (%)	5,4%	5,7%	5,0%	5,4%

Tableau 3 : Principaux résultats sur la précarité énergétique - Source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis – 2012

En moyenne, 10% des revenus des ménages sont consacrés à l'énergie (mobilité et logement) ce qui est supérieur aux moyennes départementale, régionale et nationale. 16,3% des ménages ont un reste à vivre inférieur à 0 €/mois ce qui est supérieur aux moyennes départementales et régionales mais inférieur à la moyenne nationale. Enfin, la part des ménages en précarité énergétique est dans la moyenne nationale.

Années de construction	CCCVL	Indre-et-Loire	Centre-Val de Loire	France Continentale 2012
Avant 1949	27,4%	23,8%	25,8%	24,7%
Entre 1949 et 1974	36,6%	22,9%	26,7%	23,0%
Entre 1975 et 1981	21,0%	13,6%	16,3%	15,5%
Entre 1982 et 1989	12,4%	9,5%	11,2%	10,5%
Entre 1990 et 1998	13,1%	12,8%	11,9%	11,0%
Après 1998	10,7%	9,0%	9,3%	9,1%

Tableau 4 : Part des ménages ayant un TEE Logement > 10% des revenus disponibles selon la période de construction (%) – Source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis – 2012

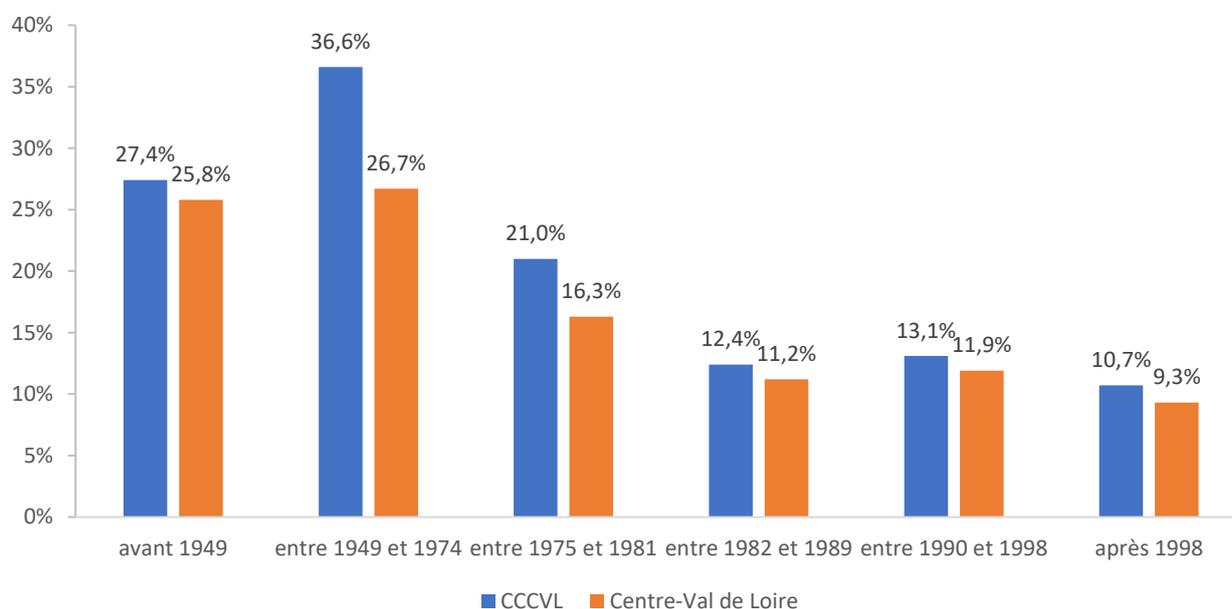


Figure 53 : Part des ménages ayant un TEE Logement > 10% des revenus disponibles selon la période de construction (%) – Source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis – 2012

La part des ménages ayant un TEE logement > 10% est plus importante pour les logements d'avant la 1^{ère} réglementation thermique (1974).

Energie de chauffage	CCCVL	Indre-et-Loire	Centre-Val de Loire	France Continentale
Gaz	20,5%	11,2%	12,9%	12,7%
Fioul	39,6%	31,8%	35,1%	33,3%
Electricité	11,5%	13,6%	13,1%	10,9%
GPL	41,4%	35,3%	39,5%	34,4%
Bois	6,7%	4,2%	5,3%	8,0%

Tableau 5 : Part des ménages ayant un TEE Logement > 10% des revenus disponibles selon l'énergie de chauffage (%) – Source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis – 2012

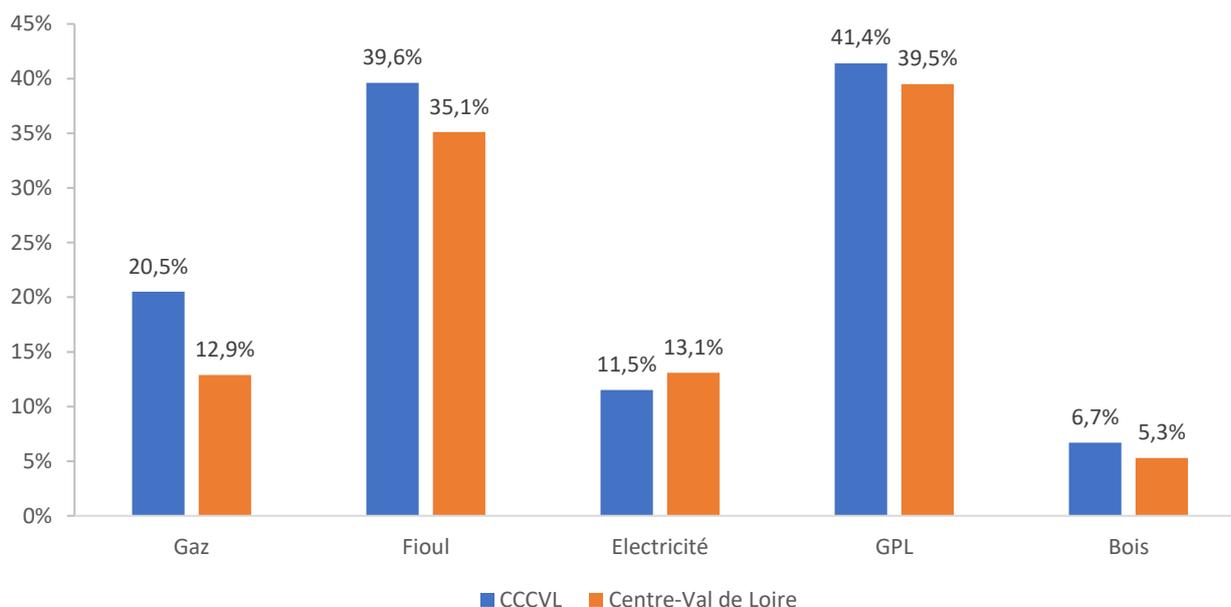


Figure 54 : Part des ménages ayant un TEE Logement >10% des revenus disponibles selon l'énergie de chauffage (%) –
 Source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis – 2012

Plus de 35% des ménages se chauffant au fioul ou au GPL consacrent plus de 10% de leur revenu dans les dépenses énergétiques de leur logement. Les ménages se chauffant au bois sont ceux pour lesquels cette part est la plus faible.

Type de ménage	Sélection 2012	Indre-et-Loire	Centre-Val de Loire	France Continentale 2012
Couples sans enfants	14,4%	9,2%	11,4%	12,0%
Couples avec enfants	9,5%	6,2%	8,1%	8,2%
Familles Monoparentales	38,5%	22,1%	25,9%	21,6%
Personnes seules	39,4%	31,9%	36,2%	30,9%
Autres types de ménages	24,3%	21,7%	17,5%	16,6%

Tableau 6 : Part des ménages ayant un TEE Logement >10% des revenus disponibles selon la structure familiale (%) –
 Source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis – 2012

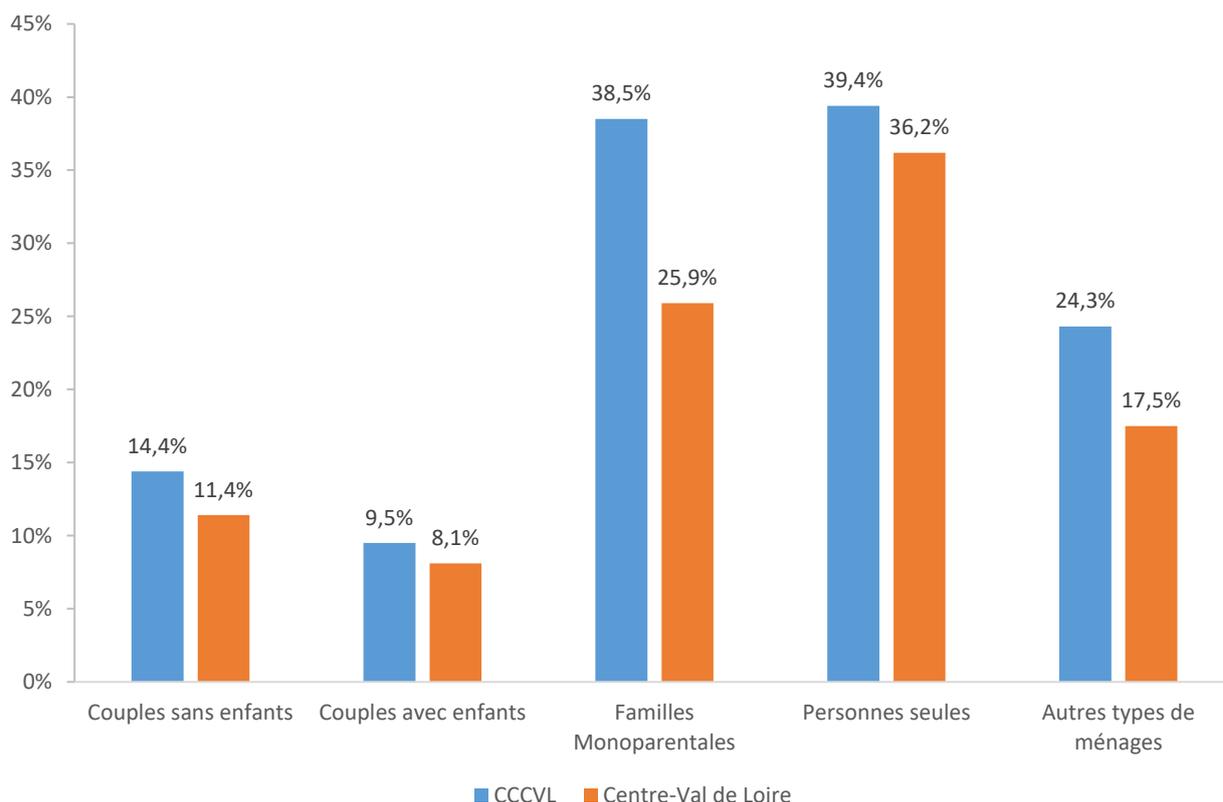


Figure 55 : Part des ménages ayant un TEE Logement > 10% des revenus disponibles selon la structure familiale (%) –
 Source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis – 2012

Les familles monoparentales et les personnes seul sont les catégories dans lesquels la part des ménages ayant un TEE logement > 10% est la plus importante. Cette part est également plus importante chez les couples avec enfants que chez les couples sans enfants, ceux-ci ayant certainement des logements en moyenne plus grand.

Indicateur	Sélection 2012	Indre-et-Loire	Centre-Val de Loire	France Continentale 2012
Moins de 25 ans	24,6%	52,3%	43,7%	45,9%
De 25 à 39 ans	16,6%	10,1%	12,7%	11,1%
De 40 à 49 ans	15,1%	9,7%	12,0%	11,2%
De 50 à 59 ans	17,6%	11,6%	14,2%	13,6%
De 60 à 74 ans	30,4%	20,7%	25,4%	23,1%
75 ans ou plus	35,0%	24,1%	31,1%	28,9%

Tableau 7 : Part des ménages dont le TEE Logement > 10% selon l'âge du référent - Source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis – 2012

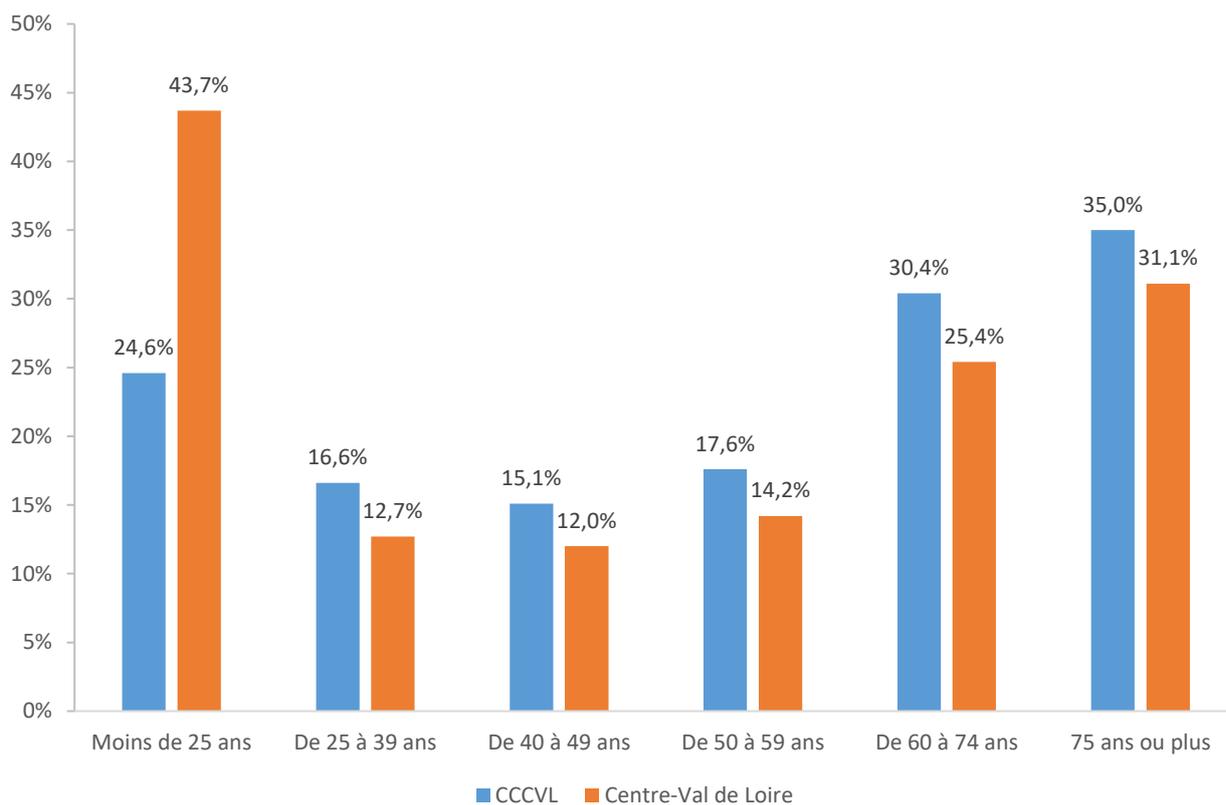
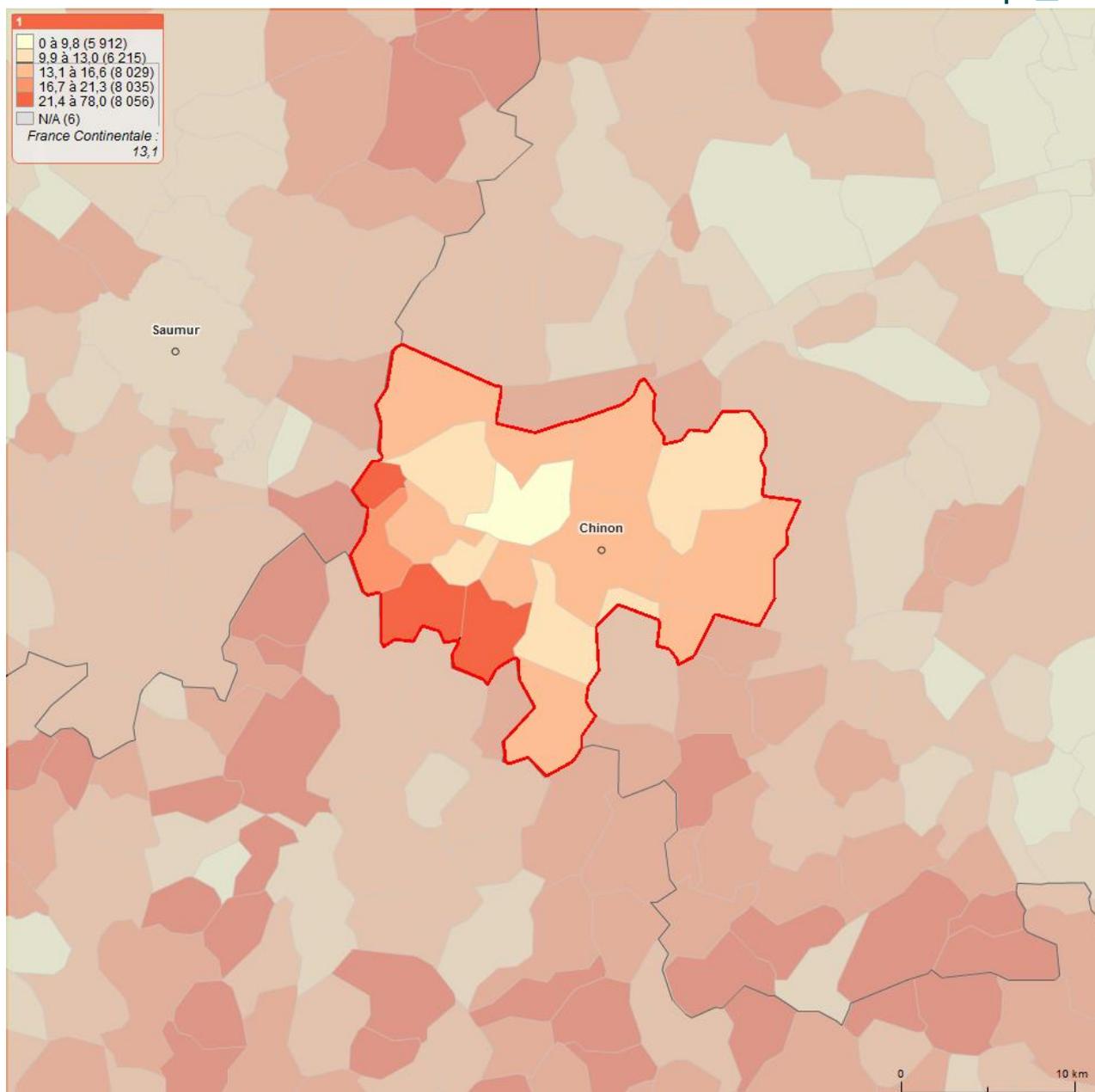


Figure 56 : Part des ménages dont le TEE Logement > 10% selon l'âge du référent - Source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis – 2012

Sur le territoire, les moins de 25 ans sont en proportion moins touchés par le phénomène de précarité énergétique logement qu'en Région Centre-Val-de-Loire. Les seniors sont par ailleurs les plus touchés.

D'un point de vue géographique, les communes du sud-ouest du territoire sont les plus touchées par le phénomène de précarité énergétique.



Carte 18 : Part des ménages dont le TEE Total supérieur à 15% et le RAV inférieur à 0€, 2012 - source : PRECARITER, Energies Demain

G.2.1.c) Touraine val de vienne

Indicateur	CCTV	Indre-et-Loire	Centre-Val de Loire	France
TEE Logement Réel Moyen (%)	6,3%	5,0%	5,4%	5,0%
TEE Mobilité Réel Moyen (%)	4,5%	3,9%	4,0%	3,8%
TEE Total Réel Moyen (%)	10,8%	8,9%	9,4%	8,8%
Part des ménages dont le RAV est inférieur à 0 €/mois (%)	18,0%	15,5%	13,7%	18,5%

Indicateur	CCTVV	Indre-et-Loire	Centre-Val de Loire	France
Part des ménages en précarité énergétique (%)	6,8%	5,7%	5,0%	5,4%

Tableau 8 : Principaux résultats sur la précarité énergétique - Source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis – 2012

En moyenne, 10,8% des revenus des ménages sont consacrés à l'énergie (mobilité et logement) ce qui est supérieur aux moyennes départementale, régionale et nationale. 18% des ménages ont un reste à vivre inférieur à 0 €/mois ce qui est supérieur aux moyennes départementales et régionales mais inférieur à la moyenne nationale. Enfin, la part des ménages en précarité énergétique supérieure aux différentes moyennes.

Années de construction	CCTVV	Indre-et-Loire	Centre-Val de Loire	France Continentale 2012
Avant 1949	34,4%	23,8%	25,8%	24,7%
Entre 1949 et 1974	41,0%	22,9%	26,7%	23,0%
Entre 1975 et 1981	31,8%	13,6%	16,3%	15,5%
Entre 1982 et 1989	20,8%	9,5%	11,2%	10,5%
Entre 1990 et 1998	21,9%	12,8%	11,9%	11,0%
Après 1998	18,9%	9,0%	9,3%	9,1%

Tableau 9 : Part des ménages ayant un TEE Logement > 10% des revenus disponibles selon la période de construction (%) – Source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis – 2012

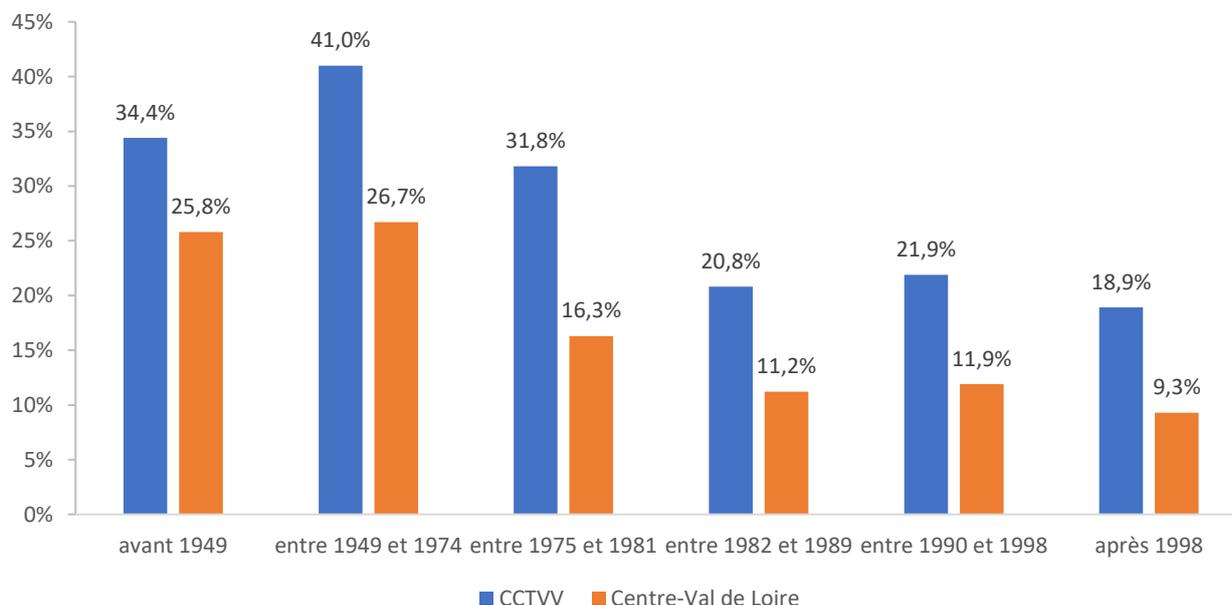


Figure 57 : Part des ménages ayant un TEE Logement > 10% des revenus disponibles selon la période de construction (%) – Source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis – 2012

La part des ménages ayant un TEE logement > 10% est plus importante pour les logements d'avant la 1^{ère} réglementation thermique (1974).

Energie de chauffage	CCTVV	Indre-et-Loire	Centre-Val de Loire	France Continentale
Gaz	17,0%	11,2%	12,9%	12,7%
Fioul	37,5%	31,8%	35,1%	33,3%

Electricité	16,6%	13,6%	13,1%	10,9%
GPL	41,0%	35,3%	39,5%	34,4%
Bois	6,7%	4,2%	5,3%	8,0%

Tableau 10 : Part des ménages ayant un TEE Logement > 10% des revenus disponibles selon l'énergie de chauffage (%) – Source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis – 2012

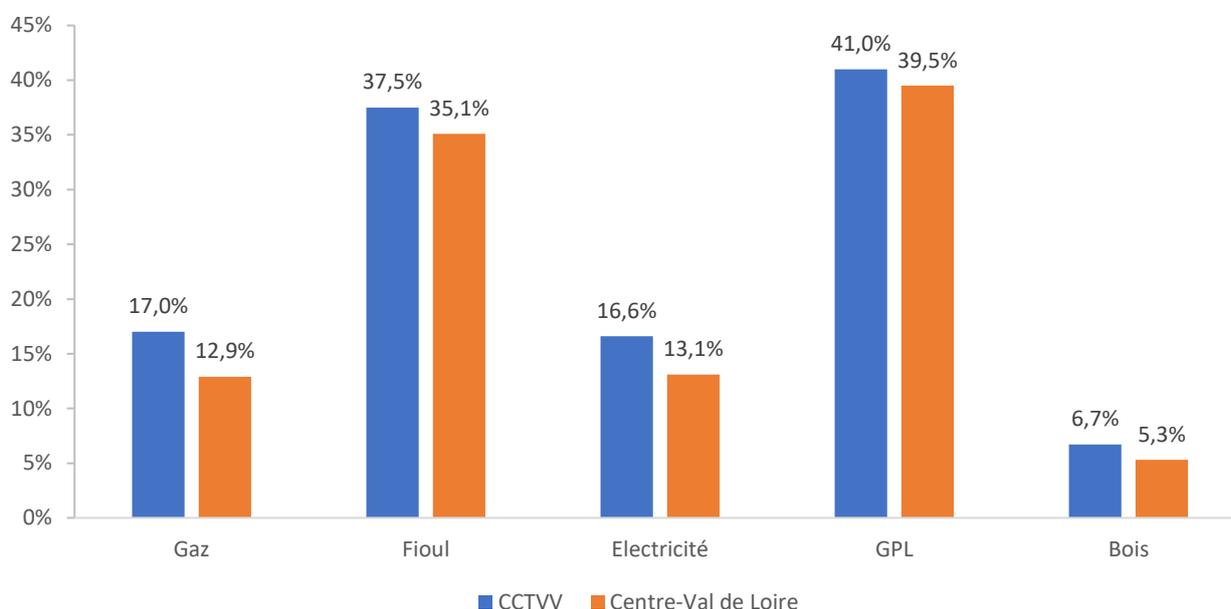


Figure 58 : Part des ménages ayant un TEE Logement > 10% des revenus disponibles selon l'énergie de chauffage (%) – Source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis – 2012

Plus de 35% des ménages se chauffant au fioul ou au GPL consacrent plus de 10% de leur revenu dans les dépenses énergétiques de leur logement. Les ménages se chauffant au bois sont ceux pour lesquels cette part est la plus faible.

Type de ménage	CCTVV	Indre-et-Loire	Centre-Val de Loire	France Continentale 2012
Couples sans enfants	17,7%	9,2%	11,4%	12,0%
Couples avec enfants	12,4%	6,2%	8,1%	8,2%
Familles Monoparentales	30,8%	22,1%	25,9%	21,6%
Personnes seules	50,7%	31,9%	36,2%	30,9%
Autres types de ménages	19,2%	21,7%	17,5%	16,6%

Tableau 11 : Part des ménages ayant un TEE Logement > 10% des revenus disponibles selon la structure familiale (%) – Source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis – 2012

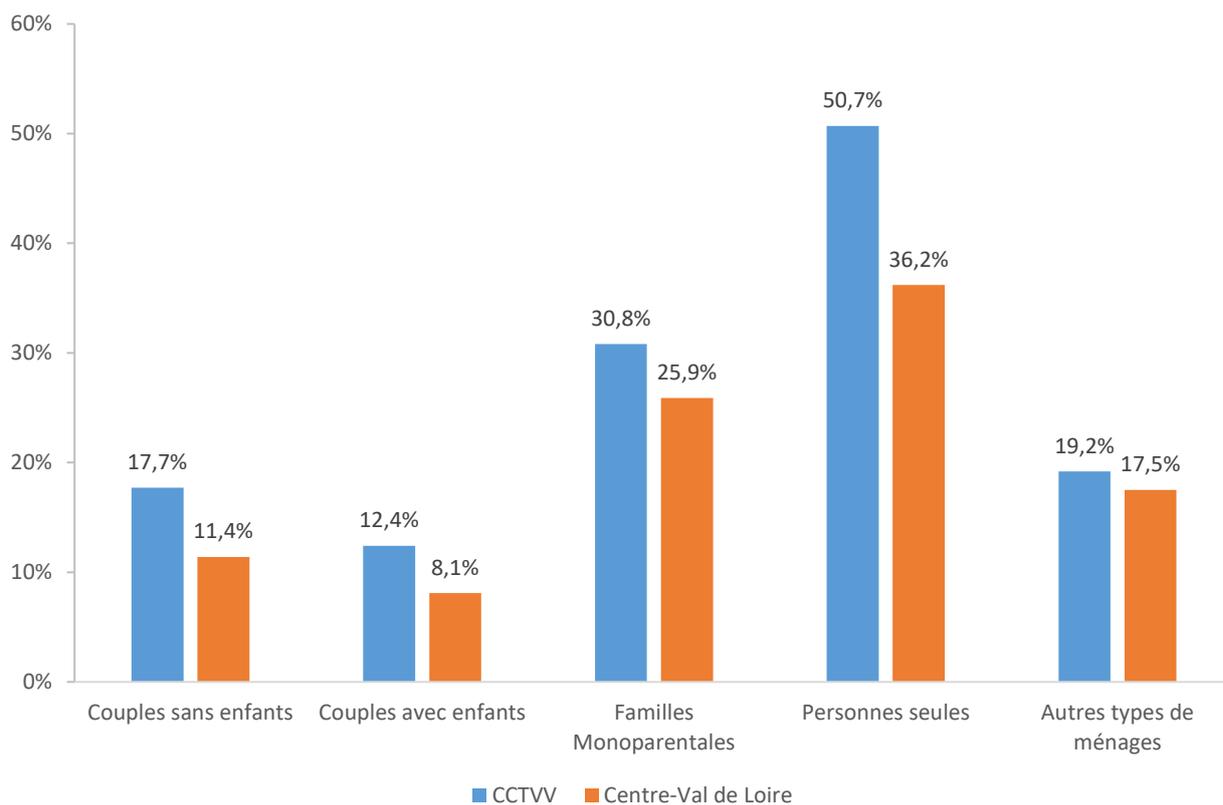


Figure 59 : Part des ménages ayant un TEE Logement > 10% des revenus disponibles selon la structure familiale (%) –
 Source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis – 2012

Les familles monoparentales et les personnes seul sont les catégories dans lesquels la part des ménages ayant un TEE logement > 10% est la plus importante. Cette part est également plus importante chez les couples avec enfants que chez les couples sans enfants, ceux-ci ayant certainement des logements en moyenne plus grand.

Indicateur	Sélection 2012	Indre-et-Loire	Centre-Val de Loire	France Continentale 2012
Moins de 25 ans	33,6%	52,3%	43,7%	45,9%
De 25 à 39 ans	17,5%	10,1%	12,7%	11,1%
De 40 à 49 ans	18,0%	9,7%	12,0%	11,2%
De 50 à 59 ans	18,6%	11,6%	14,2%	13,6%
De 60 à 74 ans	32,7%	20,7%	25,4%	23,1%
75 ans ou plus	43,6%	24,1%	31,1%	28,9%

Tableau 12 : Part des ménages dont le TEE Logement > 10% selon l'âge du référent - Source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis – 2012

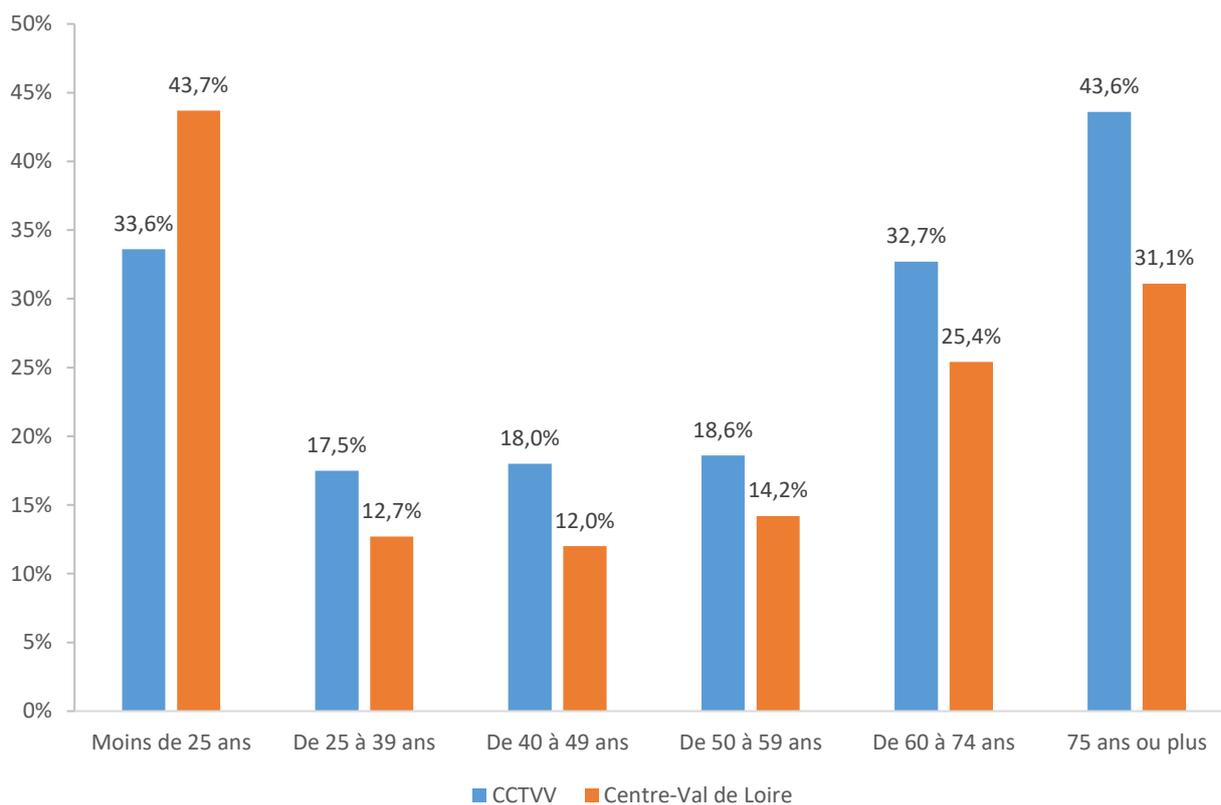
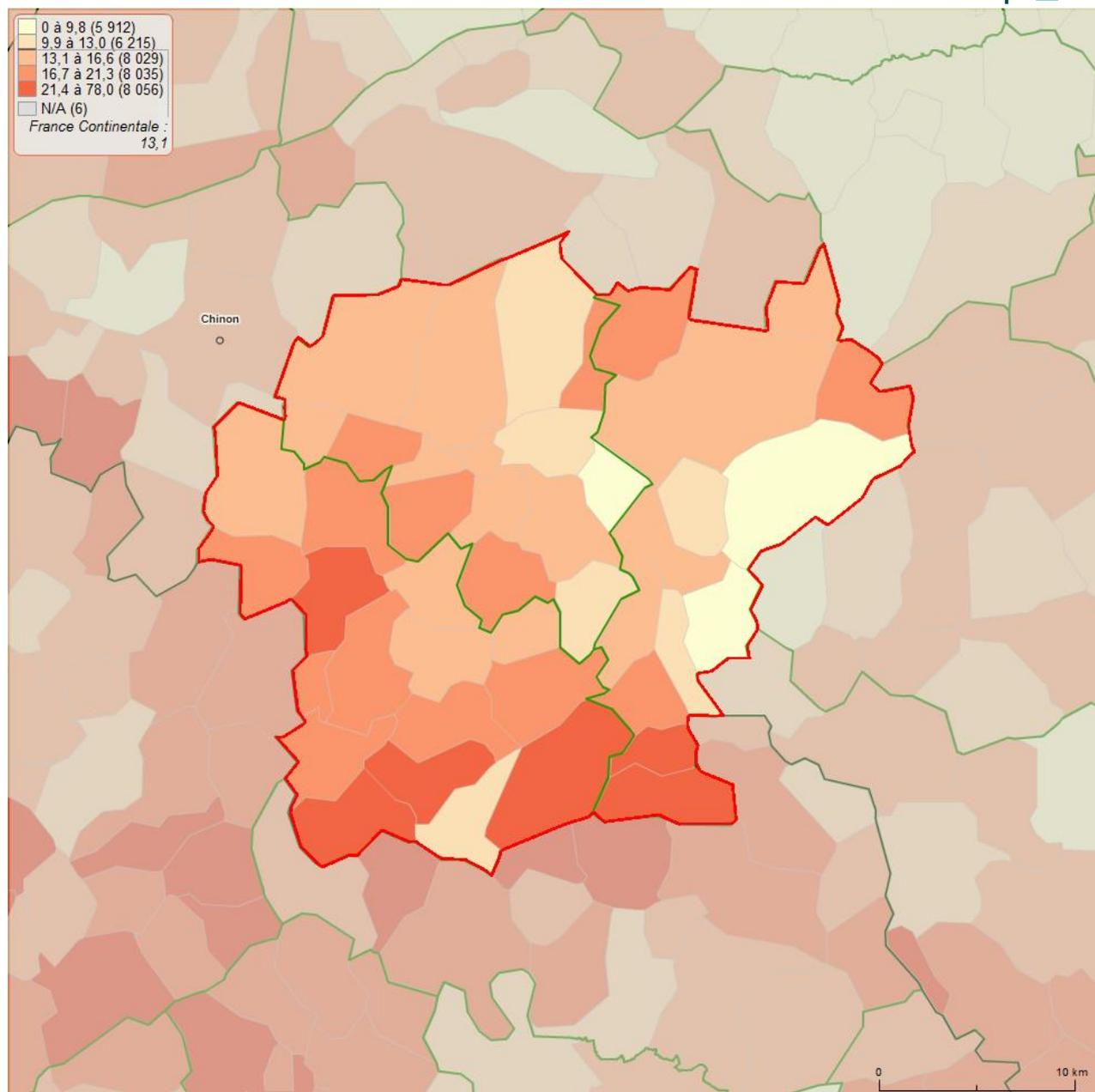


Figure 60 : Part des ménages dont le TEE Logement > 10% selon l'âge du référent - Source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis – 2012

Sur le territoire, les moins de 25 ans sont en proportion moins touchés par le phénomène de précarité énergétique logement qu'en Région Centre-Val-de-Loire. Les seniors sont par ailleurs les plus touchés.

Les communes du sud du territoire sont les plus touchées par le phénomène de précarité énergétique.



Carte 19 : Part des ménages dont le TEE Total supérieur à 15% et le RAV inférieur à 0€, 2012 - source : PRECARITER, Energies Demain

G.2.2. Pollution atmosphérique liée au chauffage

Les émissions de polluants dans le secteur résidentiel sont dominées par le chauffage des logements. Si la combustion de fioul et de gaz est source d'émissions d'oxydes d'azote NO_x et dioxyde de soufre SO₂, la biomasse utilisée largement sur les territoires des deux collectivités est responsable de la majorité des émissions de polluants atmosphériques, en particulier des composés organiques volatils hors méthane et des particules fines.

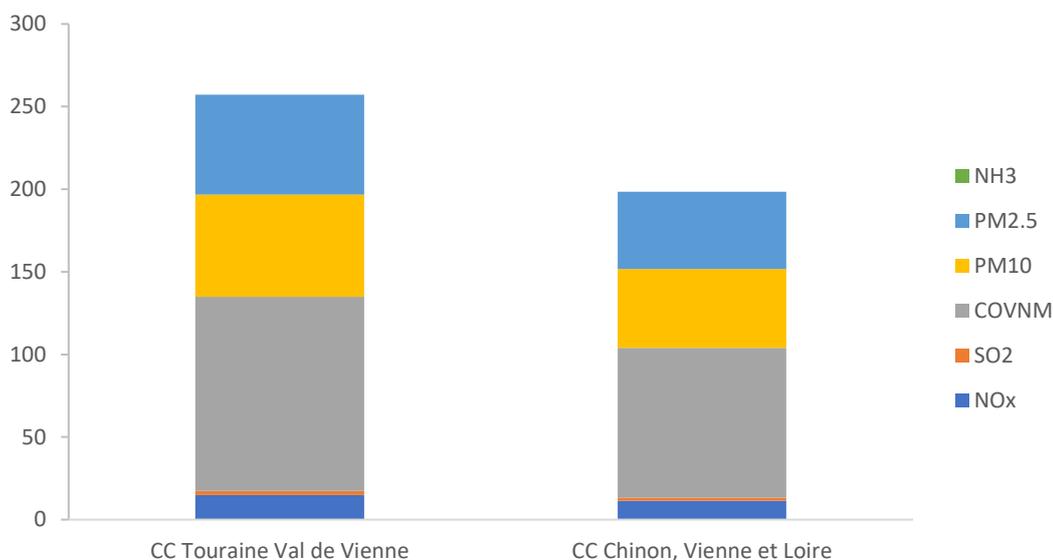


Figure 61 : Emissions de polluants atmosphériques liées au chauffage de logements à la biomasse

G.2.3. Potentiel de réduction des consommations et émissions de GES et polluants atmosphériques

Les potentiels présentés ci-dessous sont des potentiels de réduction maximum théoriques liés à différents types d'actions mises en œuvre à périmètre constant (population et nombre de résidences constants).

G.2.3.a) CCCVL

Action	Hypothèse	Gain énergétique [GWh]	Gain GES [t éq. CO ₂]
Isolation des bâtiments	Passage de la classe énergétique moyenne de 246 kWh _{ep} /m ² à 80 kWh _{ep} /m ² (niveau BBC rénovation). Pas de changement de système de production de chauffage/ECS	123 GWh soit 53%	18 426 t éq. CO ₂ soit 51%
Suppression de l'ensemble des productions de chauffage et ECS aux produits pétroliers	Passage à 50% vers de l'électrique et 50% vers du bois (à consommation constante)	0 GWh (consommation constante)	14 648 t éq. CO ₂ soit 41%
Amélioration des équipements (électricité spécifique)	Gain de 50% sur part électricité spécifique (scénario Négawatt)	18 GWh soit 8%	732 t éq. CO ₂ soit 2%

Action	Hypothèse	Gain énergétique [GWh]	Gain GES [t éq. CO ₂]
Cumul		141 GWh soit 61%	22 163 t éq. CO₂ soit 62%

Ces actions permettraient les évolutions suivantes d'émissions de polluants atmosphériques (l'augmentation sur la plupart des polluants étant due à l'utilisation accrue de biomasse pour le chauffage) :

- COVNM : +30 t (+20%)
- PM₁₀ : +15 t (+29%)
- PM_{2,5} : +15 t (+29%)
- SO₂ : -9 t (-80%)

G.2.3.b) CCTVV

Action	Hypothèse	Gain énergétique [GWh]	Gain GES [t éq. CO ₂]
Rénovation énergétique des logements	Passage de la classe énergétique moyenne de 301 kWh _{ep} /m ² à 80 kWh _{ep} /m ² (niveau BBC rénovation).	198 GWh soit 61%	34 805 t eq. CO ₂ soit 61%
Suppression de l'ensemble des productions de chauffage et ECS au produits pétroliers	Passage à 50% vers de l'électrique et 50% vers du bois (à consommation constante)	0 GWh (consommation constante)	35 950 t éq. CO ₂ soit 63%
Amélioration des équipements (électricité spécifique)	Gain de 50% sur part électricité spécifique (scénario Négawatt)	20 GWh soit 6%	806 t éq. CO ₂ soit 1%
Cumul		218 GWh soit 67%	44 683 t éq. CO₂ soit 78%

Ces actions permettraient les évolutions suivantes d'émissions de polluants atmosphériques (l'augmentation sur la plupart des polluants étant due à l'utilisation accrue de biomasse pour le chauffage) :

- COVNM : +68 t (+37%)
- PM₁₀ : +35 t (+52%)
- PM_{2,5} : +34 t (+51%)
- SO₂ : -22 t (-83%)

G.2.1. Les dispositifs territoriaux d'accompagnement à la rénovation énergétique

La liste ci-dessous (non exhaustive) présente quelques dispositifs identifiés sur le territoire qui accompagne les particuliers dans leurs projets de rénovation énergétique.

G.2.1.a) ENERGETIS Particulier

Depuis février 2012, la Région Centre offre à ses habitants, la possibilité de disposer d'un audit énergétique pour les aider à réduire leurs consommations d'énergie dans leur logement et réaliser des bons choix de travaux. Ainsi, l'audit ENERGETIS est réalisé par des professionnels indépendants sélectionnés par la Région. A partir d'une analyse détaillée du logement expertisé, une proposition chiffrée et argumentée de programme d'économie d'énergie est dressée. Le coût de la prestation s'élève à 550 € dont 350 € pris en charge par la Région.

G.2.1.b) Opération Programmée d'Amélioration de l'Habitat

La CCTVV a mis en place un OPAH qui a permis la réhabilitation de 50 logements et 77 logements ont subis des travaux d'adaptation de leurs systèmes de chauffage (source : PLH).

G.2.1.c) Isole toit mais pas tout seul

L'opération est portée par le Parc Naturel Loire Anjou Touraine et apporté un accompagnement pour les particuliers avec :

- Un diagnostic de leur logement ;
- Des groupements d'achat pour des matériaux biosourcés.

Ce dispositif a permis la rénovation de 6 logements sur la CCCVL et 3 sur la CCTVV.

G.2.2. Matrice AFOM

Cette matrice est commune aux deux collectivités.

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Une volonté d'intervention de la part des EPCI via le PLH 	<ul style="list-style-type: none"> • Un territoire dépendant des énergies fossiles ; • Des logements de grande taille et peu performant énergétiquement ; • Inadéquation a priori entre la taille des logements du territoire et la taille des ménages ; • Des communes rurales particulièrement plus sensibles aux problèmes de précarité (logements anciens et faibles revenus)
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution de 32 % du nombre de logements inconfortables depuis 2007 (source : PLH) ; • De nombreuses dispositifs d'aides nationaux, régionaux et locaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Les évolutions des coûts de l'énergie à la hausse risquent d'accroître la précarité énergétique • Risque d'augmentation des émissions de polluants atmosphériques par l'utilisation plus importante de la biomasse pour le chauffage.

G.3. L'agriculture

G.3.1. Activités dominantes

En 2010, l'activité prédominante sur le périmètre du SCoT du Pays du Chinonais reste la « polyculture et le poly élevage » malgré un recul et une recrudescence de la céréaliculture. Ainsi 28 des 59 communes ont pour activité dominante la « polyculture et le poly élevage » suivi de 19 en « Céréales et olé protéagineux (COP) ». [4]

G.3.2. Cultures

Les données présentées sur la Carte 12 sont issues du recensement agricole de 2010. La Surface Agricole Utile (SAU) est composée des :

- Terres arables (grande culture, cultures maraîchères, cultures permanentes, les cultures fourragères, prairies artificielles...);
- Surfaces toujours en herbe (prairies permanentes, alpages);
- Cultures pérennes (vignobles, vergers...)
- Des jardins familiaux des agriculteurs

Les émissions de Protoxyde d'Azote (N₂O) du secteur agricole (issues principalement des engrais azotés) sont présentées par commune. Les communes présentant les plus forts facteurs d'émissions sont naturellement celles présentant les surfaces agricoles les plus importantes.

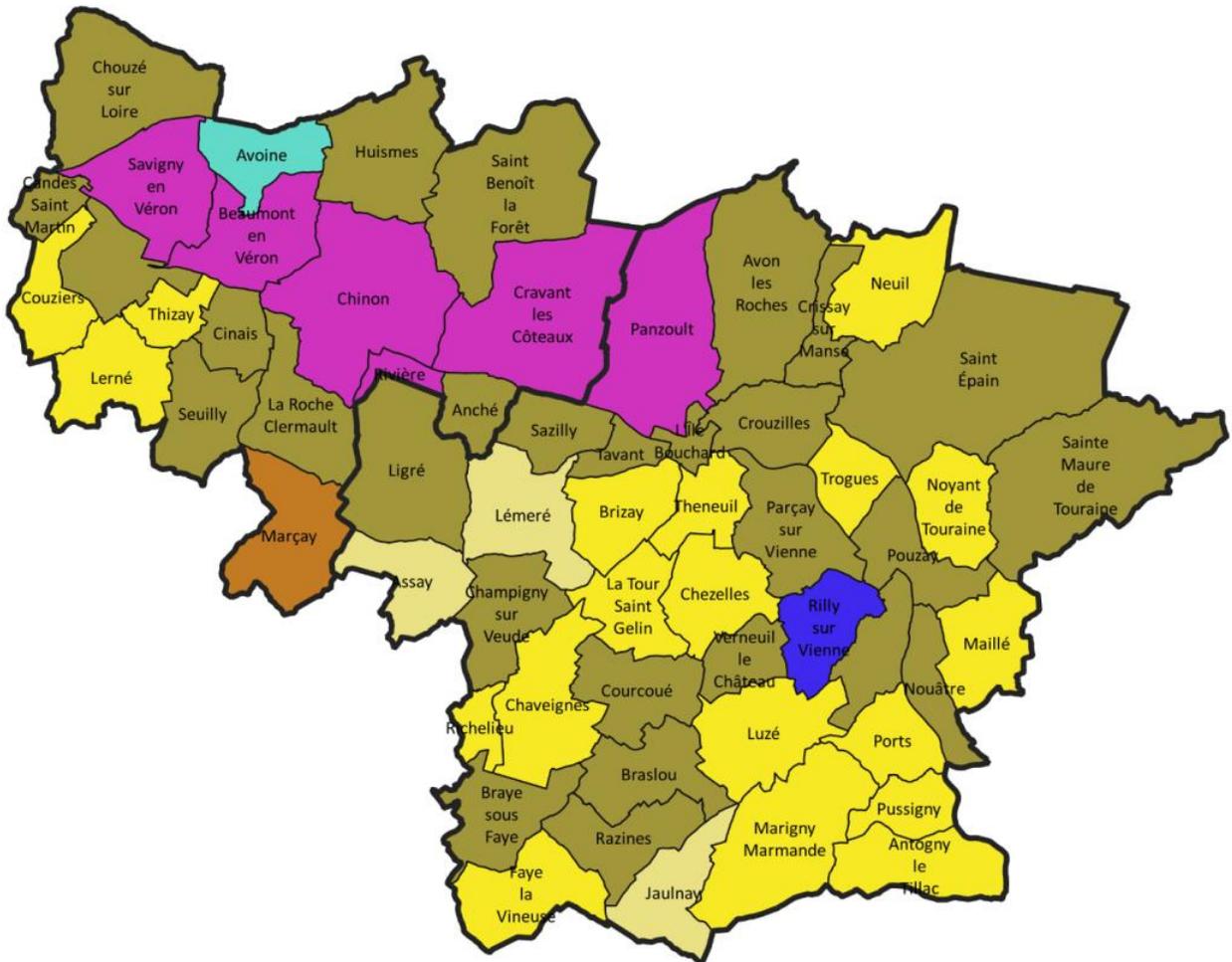
Sur la CCCVL, 24% des surfaces déclarées à la PAC en 2017 sont dédiées à la culture de blé tendre, 17% des surfaces sont des prairies permanentes (qui correspondent principalement aux zones d'extension de crue des cours d'eau qui sont remplacées par de la vigne sur les coteaux orientés sud) puis le tournesol, le maïs, l'orge et la vigne représente chacun entre 8% et 10% des surfaces agricoles.

Sur la CCTVV les surfaces de céréales sont plus importantes en proportion (le blé représente 34% des surfaces déclarées) et les surfaces de prairies et de vignes y sont bien plus faibles.

L'agriculture biologique représente par ailleurs 2,9% de la surface agricole utile en Indre-et-Loire en 2012 (Source : Agence bio, Statistique agricole annuelle (SSP)). Le SCoT du Chinonais recense par ailleurs 243 exploitations bio en 2016 dont 25 à Saint-Epain ou encore 22 à Chinon, soit 2 074 ha (environ 3,4% de la surface agricole).



Orientation technico-économique dominante 2010



Légende

Orientation technico-économique Fond de plan

- Autres grandes cultures
- Céréales et oléoprotéagineux (COP)
- Fleurs et horticulture diverse
- Maraîchage
- Polyculture et polyélevage
- Porcins
- Viticulture
- Contour des EPCI



Echelle : 1/270 000



Sources : RGA 2010
 Fonds : GEOFLA®
 Date de réalisation : 21/01/2019



Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Loire

Carte 20 : Orientation technico-économique par communes en 2010 - Source : RGA 2010



Surface Agricole Utile 2010

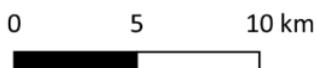


Légende

Surface Agricole Utile [ha]		3000 - 3500
		3500 - 4000
		4000 - 4500
		4500 - 4710
	Fond de plan	
		Contour des EPCI



Echelle : 1/270 000



Sources : RGA 2010
 Fonds : GEOFLA®
 Date de réalisation : 21/01/2019

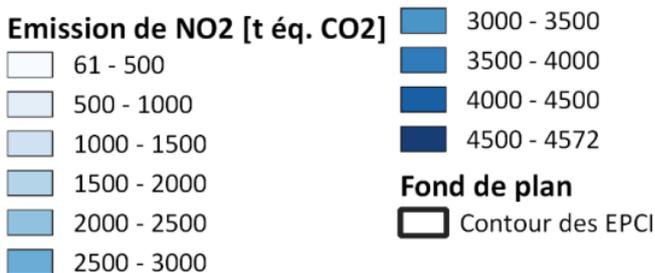




Emission de protoxyde d'azote en 2012



Légende



Echelle : 1/270 000

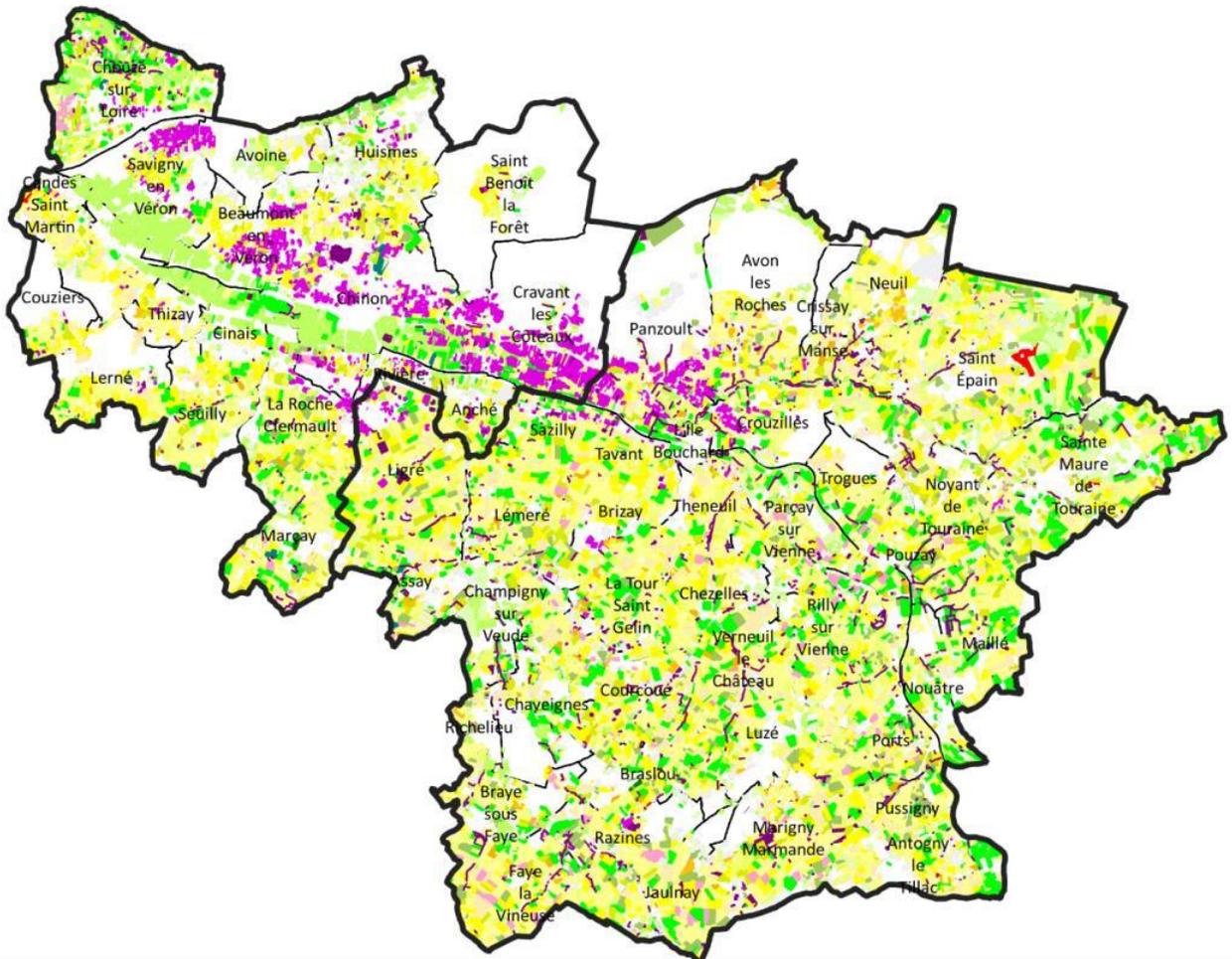


Sources : LIG'AIR
 Fonds : GEOFLA®
 Date de réalisation : 21/01/2019





Surfaces déclarées à la PAC



Légende

RPG 2017

PAS D'INFORMATION

BLE TENDRE

MAIS GRAIN ET ENSILAGE

ORGE

AUTRES CEREALES

COLZA

TOURNESOL

AUTRES OLEAGINEUX

PROTEAGINEUX

PLANTES A FIBRES

SEMENCES

GEL (SURFACES GELEES SANS PRODUCTION)

GEL INDUSTRIEL

AUTRES GELS

RIZ

LEGUMINEUSES A GRAINS

FOURRAGE

ESTIVES LANDES

PRAIRIES PERMANENTES

PRAIRIES TEMPORAIRES

VERGERS

VIGNES

FRUITS A COQUE

OLIVIERS

AUTRES CULTURES INDU

LEGUMES-FLEURS

CANNE A SUCRE

ARBORICULTURE

DIVERS

Fond de plan

Contour des EPCI



Echelle : 1/270 000



Sources : RPG 2017
 Fonds : GEOFLA®
 Date de réalisation : 22/01/2019



Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Vienne

Carte 23 : Surfaces agricoles déclarées à la PAC en 2017 - Source : RPG 2017

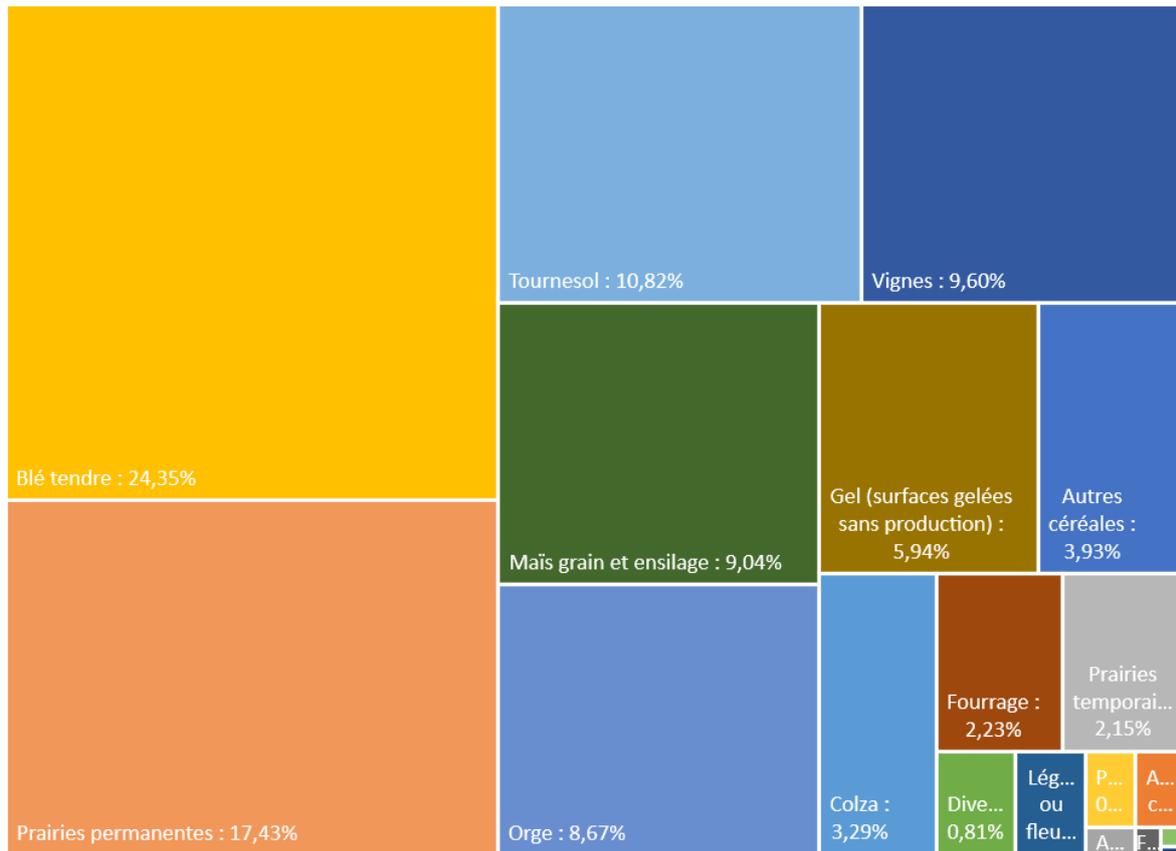


Figure 62 : Surface déclarée à la PAC en 2017 sur la CCCVL - Source : RPG 2017

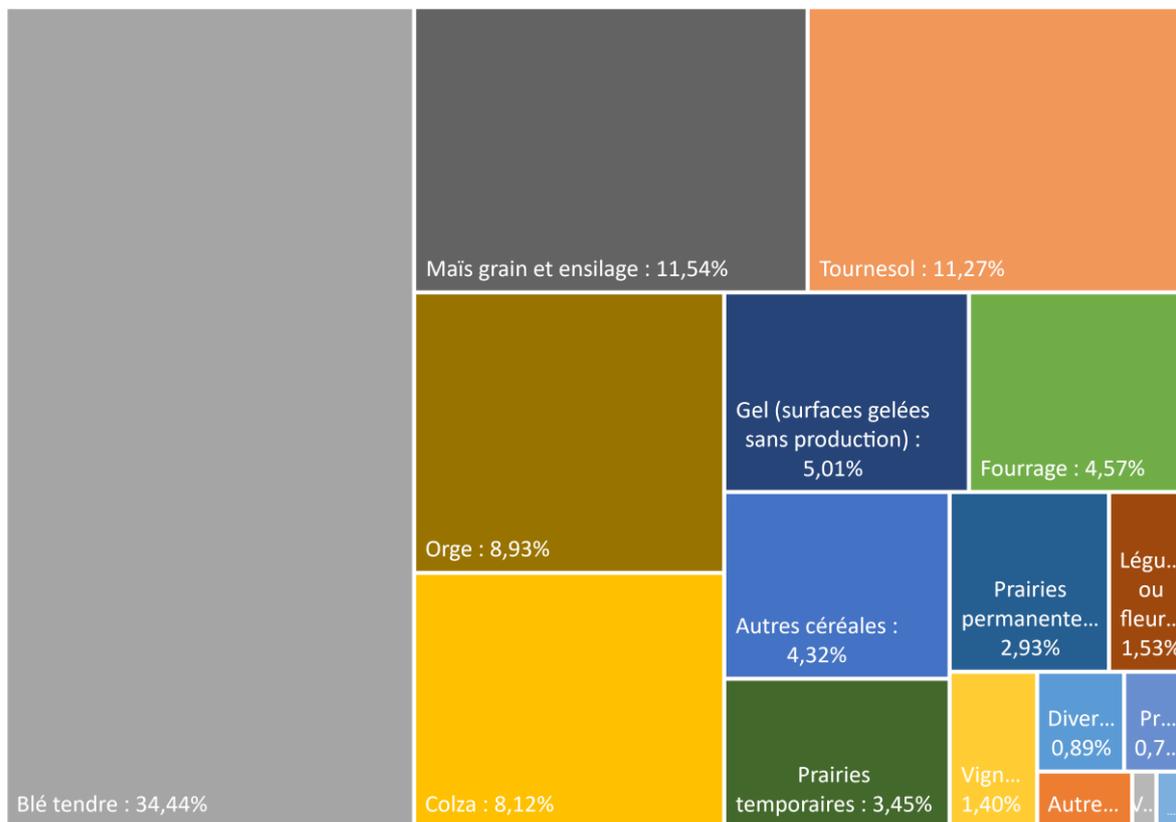


Figure 63 : Surface déclarée à la PAC en 2017 sur la CCTVV - Source : RPG 2017

G.3.3. Cheptels

Le secret statistique du recensement agricole ne permet pas la réalisation d'une analyse par commune.

Le SCoT du Chinonais recense 10 installations classées pour la protection de l'environnement en raison d'un élevage de très grosse capacité :

Nom de l'établissement	Commune	Régime	État d'activité	IED-MTD ¹⁸	Rubrique	Volume
EARL DE LA CLORIE	ANTOGNY LE TILLAC	Enregistrement	En fonctionnement	Non	2102	Porcins 2354
BONNET Francis	BRASLOU	Enregistrement	En fonctionnement	Non	2102	Porcins 480
GAEC DE LA VARENNE	BRASLOU	Enregistrement	En fonctionnement	Non	2102	Porcins 874
GAEC DE LA VARENNE	BRASLOU	Enregistrement	En fonctionnement	Non	2102	Porcins 874
EARL ROLLAND Daniel	COURCOUE	Enregistrement	En fonctionnement	Non	2102	Porcins 2032
SCEA DOMAINE DE LA CROIX MORIN	COURCOUE	Autorisation	En fonctionnement	Non	2101	Bovins 350
GAEC GRAND COUESME	MARCA Y	Autorisation	En fonctionnement	Oui	2102	Porcins 6866
SAS LA FENNETRIE	MARCA Y	Autorisation	En fonctionnement	Oui	2102	Porcins 1720
EARL LA HOUDRIERE	POUZAY	Enregistrement	En fonctionnement	Non	2102	Porcins 1869
GAEC DES HARDONNIERES	ST EPAIN	Enregistrement	En fonctionnement	Non	2102	Porcins 1773

Nota : Le volume est exprimé en Unité Gros Bétail (UGB)

Tableau 13 : Élevages en Installations Classées pour la Protection de l'Environnement : Source : DREAL Centre Val de Loire

Les émissions de méthane (provenant principalement de l'élevage) sont présentées sur la Carte 12. Les communes qui ressortent comme les plus émettrices sont :

- Saint Epain : 2 131 têtes bovines recensées en 2010 ;
- Sainte Maure de Touraine : 1 838 têtes bovines recensées en 2010 ;
- Chouzé sur Loire : 1 286 têtes bovines recensés en 2010 ;

Ces 3 communes représentent à elles seules 63% des têtes bovines (hors secret statistique) recensées.

A titre d'information, sont présentés ci-dessous quelques données d'émissions de méthane par espèces animales :

Espèces animales et types d'élevage	Facteur d'émission [kg/tête/an]
Bovins ruminants	68,1
Caprins	11,9
Ovins	7,3
Porcs	0,81

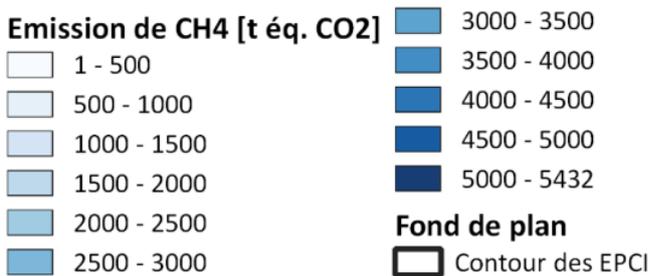
Tableau 14 : Emissions de méthane entérique par animaux d'élevage - Source : INRA [5]



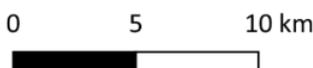
Emission de méthane en 2012



Légende



Echelle : 1/270 000



Sources : LIG'AIR
 Fonds : GEOFLA®
 Date de réalisation : 21/01/2019



G.3.4. Potentiel de réduction des émissions

Une étude menée par l'INRA pour le compte de l'ADEME, du MAAF et du MEDDE [6] identifie 10 actions afin de réduire les émissions du secteur agricole.

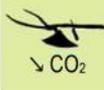
	Actions	Sous-actions
Diminuer les apports de fertilisants minéraux azotés		
 ↘ N ₂ O	1 Réduire le recours aux engrais minéraux de synthèse, en les utilisant mieux et en valorisant plus les ressources organiques, pour réduire les émissions de N₂O	A. Réduire la dose d'engrais minéral en ajustant mieux l'objectif de rendement
		B. Mieux substituer l'azote minéral de synthèse par l'azote des produits organiques
 ↘ N ₂ O	2 Accroître la part de légumineuses en grande culture et dans les prairies temporaires, pour réduire les émissions de N₂O	C1. Retarder la date du premier apport d'engrais au printemps C2. Utiliser des inhibiteurs de la nitrification C3. Enfourer dans le sol et localiser les engrais
		A. Accroître la surface en légumineuses à graines en grande culture
		B. Augmenter et maintenir des légumineuses dans les prairies temporaires
Stocker du carbone dans le sol et la biomasse		
 ↘ CO ₂	3 Développer les techniques culturales sans labour pour stocker du C dans le sol	3 options techniques : passer au semis direct continu, passer au labour occasionnel, passer au travail superficiel du sol
 ↘ CO ₂ ↘ N ₂ O	4 Introduire davantage de cultures intermédiaires, de cultures intercalaires et de bandes enherbées dans les systèmes de culture pour stocker du carbone dans le sol et limiter les émissions de N₂O	A. Développer les cultures intermédiaires semées entre deux cultures de vente dans les systèmes de grande culture
		B. Introduire des cultures intercalaires en vignes et en vergers
		C. Introduire des bandes enherbées en bordure de cours d'eau ou en périphérie de parcelles
 ↘ CO ₂	5 Développer l'agroforesterie et les haies pour favoriser le stockage de carbone dans le sol et la biomasse végétale	A. Développer l'agroforesterie à faible densité d'arbres
		B. Développer les haies en périphérie des parcelles agricoles
 ↘ CO ₂ ↘ N ₂ O	6 Optimiser la gestion des prairies pour favoriser le stockage de carbone et réduire les émissions de N₂O	A. Allonger la période de pâturage
		B. Accroître la durée de vie des prairies temporaires
		C. Réduire la fertilisation azotée des prairies permanentes et temporaires les plus intensives
		D. Intensifier modérément les prairies permanentes peu productives par augmentation du chargement animal
Modifier la ration des animaux		
 ↘ CH ₄	7 Substituer des glucides par des lipides insaturés et utiliser un additif dans les rations des ruminants pour réduire la production de CH₄ entérique	A. Substituer des glucides par des lipides insaturés dans les rations
		B. Ajouter un additif (nitrate) dans les rations
 ↘ N ₂ O	8 Réduire les apports protéiques dans les rations animales pour limiter les teneurs en azote des effluents et les émissions de N₂O	A. Réduire la teneur en protéines des rations des vaches laitières
		B. Réduire la teneur en protéines des rations des porcs et des truies
Valoriser les effluents pour produire de l'énergie, réduire la consommation d'énergie fossile		
 ↘ CH ₄	9 Développer la méthanisation et installer des torchères, pour réduire les émissions de CH₄ liées au stockage des effluents d'élevage	A. Développer la méthanisation
		B. Couvrir les fosses de stockage et installer des torchères
 ↘ CO ₂	10 Réduire, sur l'exploitation, la consommation d'énergie fossile des bâtiments et équipements agricoles pour limiter les émissions directes de CO₂	A. Réduire la consommation d'énergie fossile pour le chauffage des bâtiments d'élevage
		B. Réduire la consommation d'énergie fossile pour le chauffage des serres
		C. Réduire la consommation d'énergie fossile des engins agricoles

Tableau 15 : Pistes d'actions du secteur agricole - Source : INRA

La mise en place de ces actions permet d'atteindre un gain de 28% des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole.

Collectivités	Gain [GWh]	Gain [t éq. CO2]
CCCVL	2,2 GWh soit 7%	6 989 t éq. CO2 soit 28%
CCTVV	7,2 GWh soit 8%	20 962 t éq. CO2 soit 28%

D'autre part, le secteur est un émetteur important de certains polluants atmosphériques. La mise en place des actions ci-dessus permettrait d'atteindre les réductions suivantes :

Collectivités	Gains
CCCVL	COVNM : -186 t (-15%) PM10 : -8 t (-15%) PM2,5 : -8 t (-15%) NH3 : -27 t (-15%)
CCTVV	COVNM : -280 t (-15%) PM10 : -89 t (-15%) PM2,5 : -10 t (-15%) NH3 : -10 t (-15%)

G.3.5. Matrice AFOM

Une partie de ces éléments provient du diagnostic des PLUi-H de la CCCVL et de la CCTVV

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Une agriculture avec un signe de qualité fort (AOP) • Une activité de vente directe conséquente • Un acteur du maintien de la vie dans les villages et sur le territoire 	<ul style="list-style-type: none"> • L'artificialisation des terres agricoles au profit de l'urbanisation • Du bâti à rénover
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Des unités de méthanisation en création sur le territoire, source de revenu complémentaire pour les agriculteurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Un impact important du changement climatique sur les vignobles • Des sécheresses futures plus importantes (impact sur les récoltes et la ressource en eau)

G.4. Le tertiaire et l'industrie

G.4.1. Type d'activités et localisation

1 436 établissements sont référencés en 2012 sur la CCCVL se répartissant suivant le graphique ci-dessous. Le commerce est l'activité la plus représentée en nombre d'entreprises. Ramené au nombre d'employés, ce sont les activités de la santé (principalement sur les sites hospitaliers de Chinon et Saint-Benoit-La Forêt) qui

représentent le plus d'emplois suivi par la production et distribution d'électricité dont l'activité se concentre sur la centrale nucléaire d'Avoine.

Pour la CCTVV, les activités commerciales sont aussi les plus importantes en nombre d'établissements suivies par la construction. En effectif, ce sont toujours les activités commerciales qui restent dominantes suivies par le secteur médical.

Les cartes de concentration des entreprises montrent bien que le cœur d'activité se trouve à Chinon. Ramené au nombre d'employés, la centrale nucléaire est un pôle important. Ce point pourra avoir un impact important sur les questions de mobilité sur le territoire.

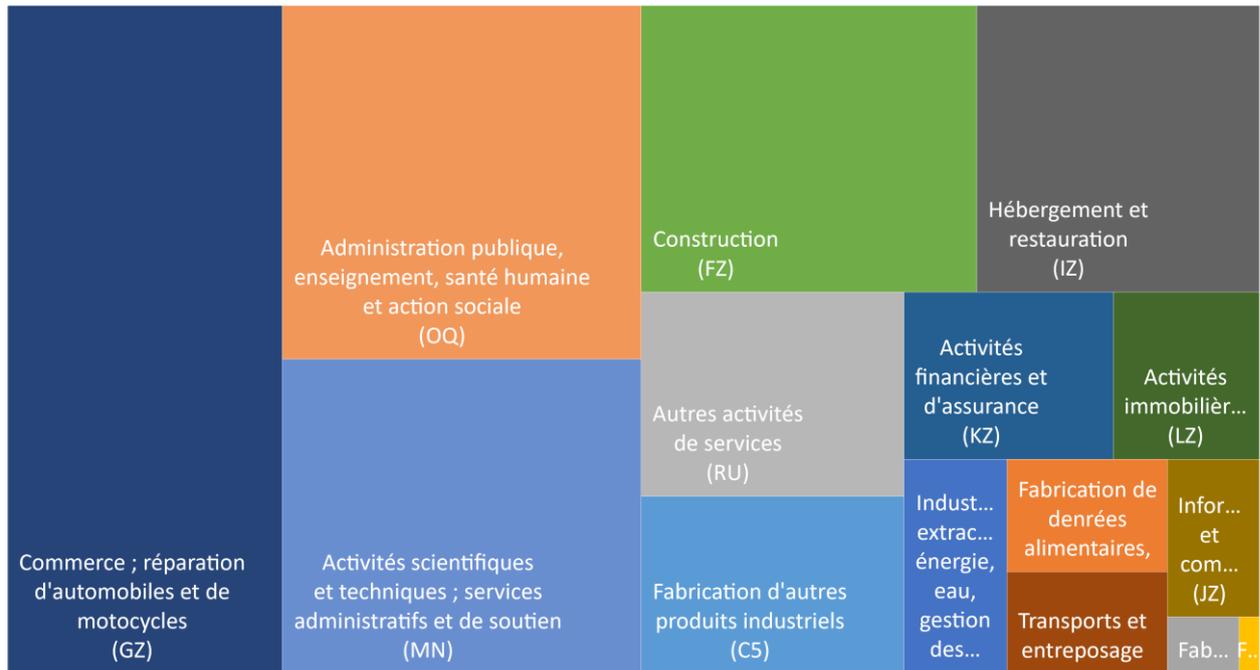


Figure 64 : Répartition du nombre d'établissement par activité sur la CCCVL - Source : INSEE RP2012

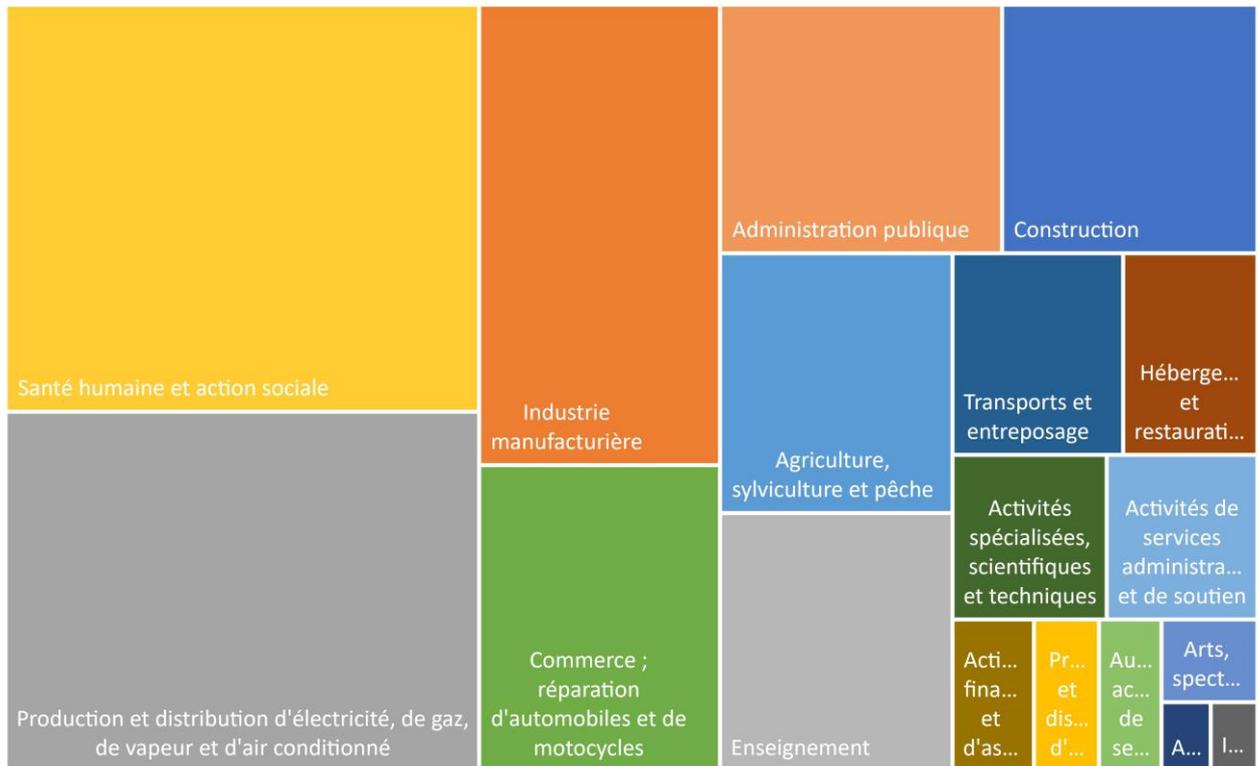


Figure 65 : Répartition du nombre d'établissement par effectif sur la CCCVL - Source : base SIRENE



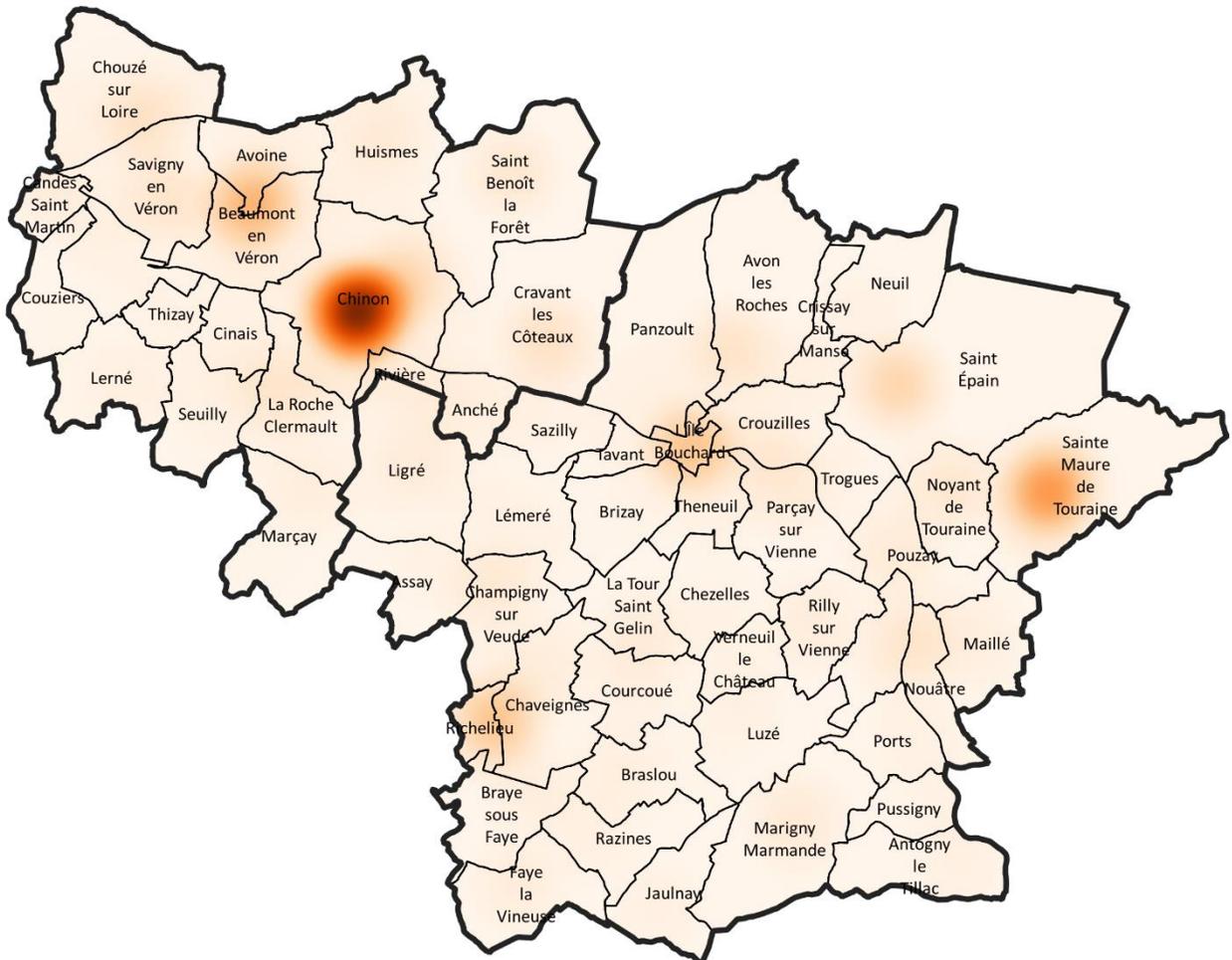
Figure 66 : Répartition du nombre d'établissement par activité sur la CCTVV - Source : INSEE RP2012



Figure 67 : Répartition du nombre d'établissement par effectif sur la CCTVV - Source : base SIRENE



Densité d'entreprises en nombre d'établissements



Légende

Fond de plan

- Contour des EPCI
- Contour des communes



Echelle : 1/270 000

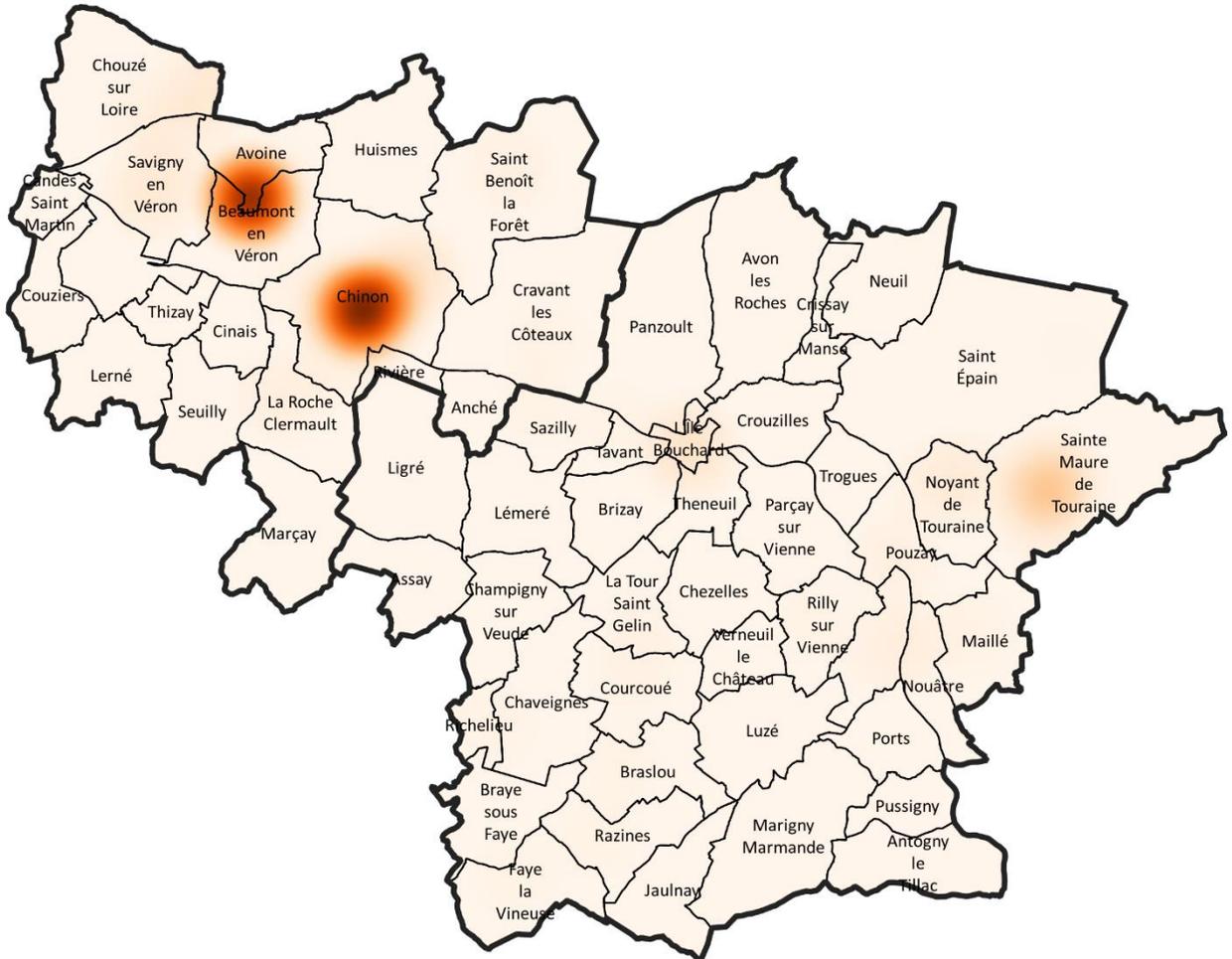


Sources : INSEE Base SIRENE
 Fonds : GEOFLA®, OSM
 Date de réalisation : 06/02/2019





Densité d'entreprises en effectifs



Légende

Fond de plan

-  Contour des EPCI
-  Contour des communes



Echelle : 1/270 000

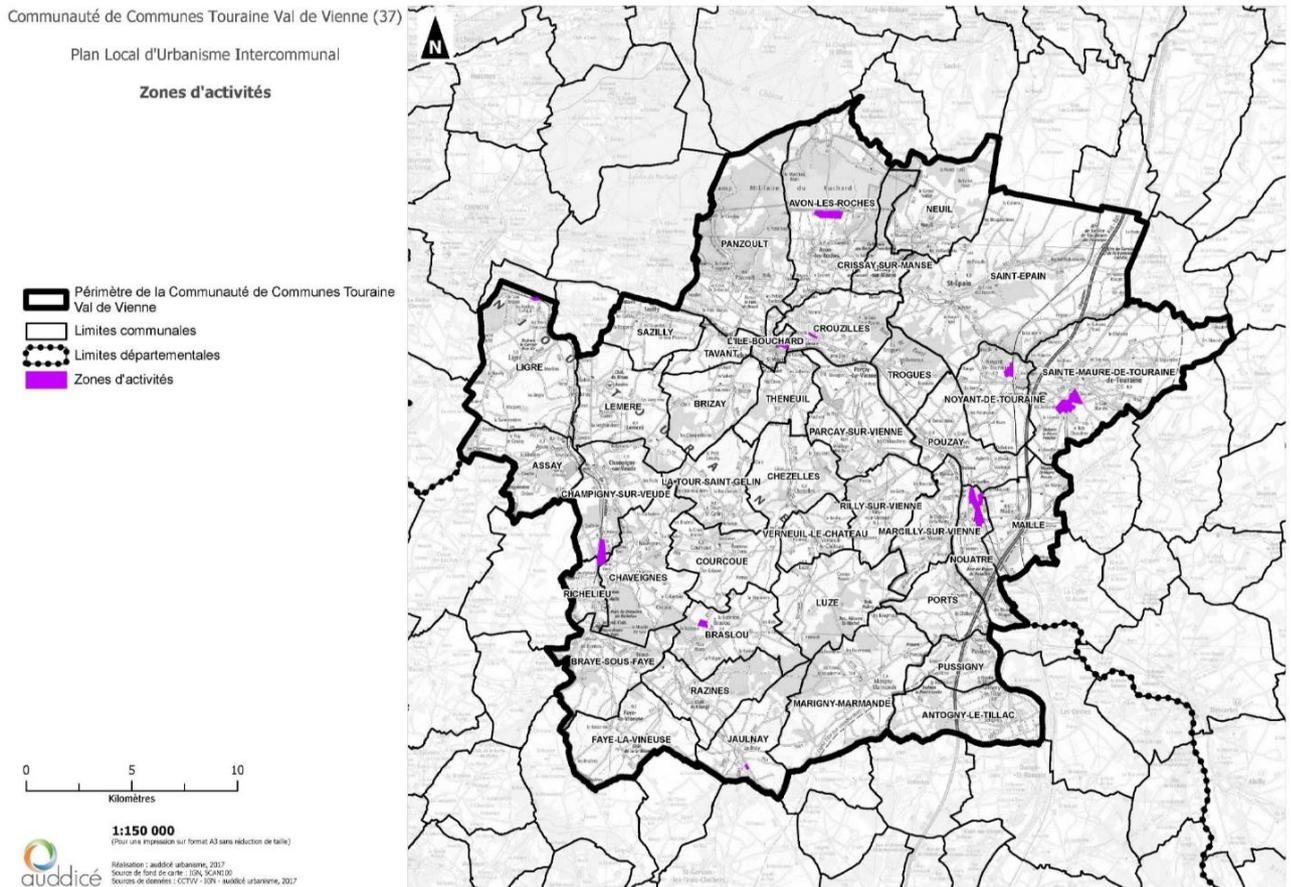


Sources : INSEE Base SIRENE
 Fonds : GEOFLA®, OSM
 Date de réalisation : 06/02/2019



G.4.2. Les zones d'activités

La CC Touraine Val de Vienne compte 12 zones d'activités regroupant 90 entreprises et plus de 1.100 emplois sur 159,37 hectares. La zone d'activité la plus grande, celle d'Avon-les-Roches, est totalement occupé par un parc de panneaux photovoltaïques.

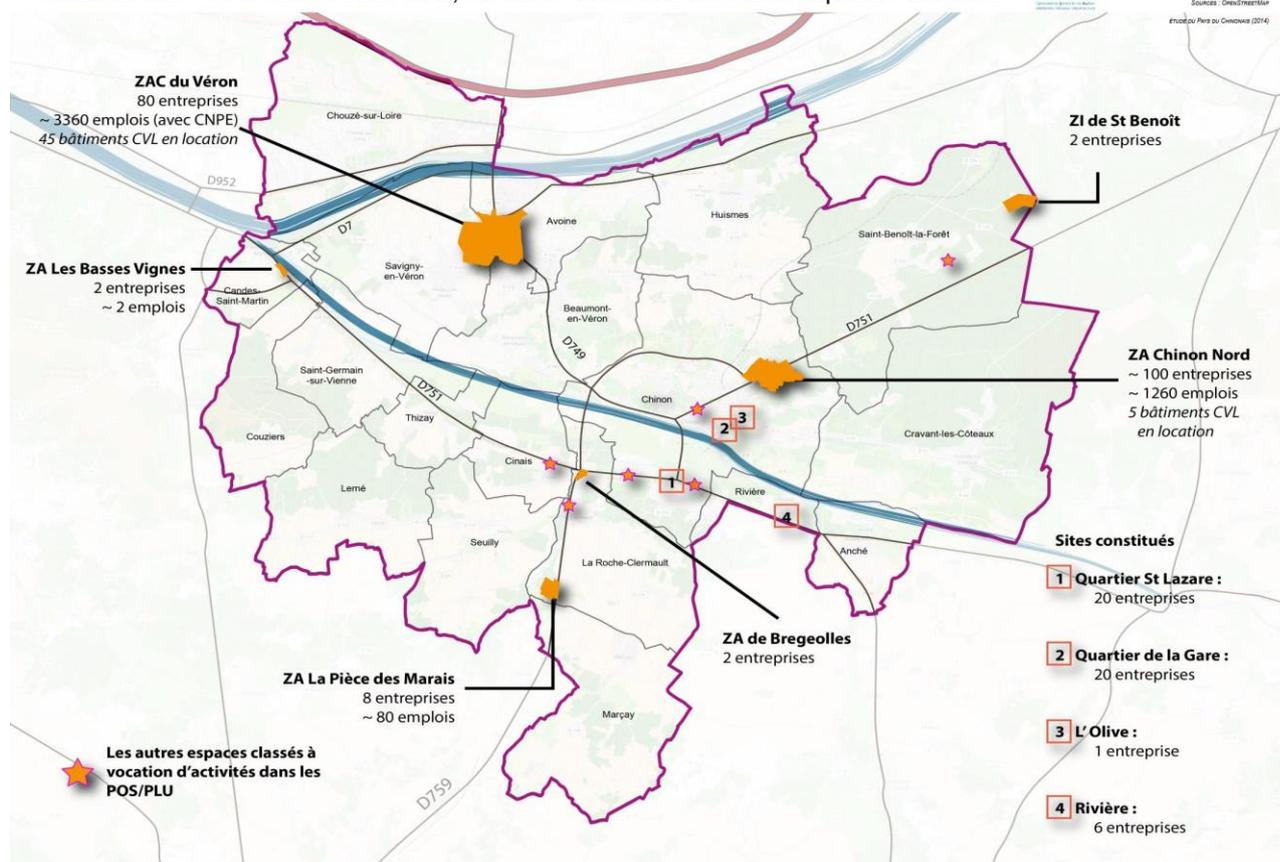


Carte 27 : Zones d'activités de la CCTVV - Source : PLUi-H

La CCCVL dénombre quant à elle 6 zones d'activités dont la plus importante est la ZAC du Véron où se trouve le CNPE.

ECONOMIE - Les zones d'activités, les sites constitués et autres espaces "activités"

PLUi-H - CCCVL - MARS 2018
 Sources : Oneo/STREPTAR
 étude par Pers ou Oneo/STREPTAR (2014)



Carte 28 : Zones d'activités de la CCCVL - Source : PLUi-H

G.4.3. *Potentiel de réduction*

G.4.3.a) *Secteur tertiaire*

Les gains associés sont de nature assez proche de ceux du résidentiel :

- Rénovation des bâtiments (isolation, changement des équipements de chauffage, ...) : les gains associés sont à minima de 40% (en énergie primaire) dans le cadre d'une rénovation BBC rénovation (les postes concernés sont le chauffage, le refroidissement, la ventilation, les auxiliaires, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage des locaux).
- L'amélioration des équipements (électricité spécifique) : Le scénario Négawatt prévoit un gain de 44% sur ce poste à l'horizon 2050 ;
- Remplacement des équipements de chauffage au produits pétroliers par des équipements au bois ou électricité.

CCCVL

Action	Hypothèse	Gain énergétique [GWh]	Gain GES [t éq. CO ₂]
Rénovation des bâtiments	Gain de 40% sur la consommation totale hors électricité et les GES	40 GWh soit 40%	6 481 t éq. CO ₂ soit 40%
Amélioration des équipements	Gain de 44% sur l'électricité	22 GWh soit 21%	1 305 t éq. CO ₂ soit 7%
Suppression de l'ensemble des productions de chauffage et ECS au produits pétroliers	Passage à 50% vers de l'électrique et 50% vers du bois (à consommation constante)	0 GWh (consommation constante)	5 431 t éq. CO ₂ soit 35%
Cumul		62 GWh soit 62%	9 958 t éq. CO₂ soit 61%

CCTVV

Action	Hypothèse	Gain énergétique [GWh]	Gain GES [t éq. CO ₂]
Rénovation énergétique des logements	Gain de 40% sur la consommation totale hors électricité et les GES	24 GWh soit 40%	4 072 t éq. CO ₂ soit 40%
Amélioration des équipements	Gain de 44% sur l'électricité	15 GWh soit 25%	888 t éq. CO ₂ soit 9%
Suppression de l'ensemble des productions de chauffage et ECS au produits pétroliers	Passage à 50% vers de l'électrique et 50% vers du bois (à consommation constante)	0 GWh (consommation constante)	3 695 t éq. CO ₂ soit 36%
Cumul		39 GWh soit 65%	6 438 t éq. CO₂ soit 63%

G.4.3.b) Secteur industriel

Le peu de connaissance sur les industries du secteur rend difficile l'estimation des gains réalisables.

La production de chaleur fatale est par ailleurs estimée à partir de déclaration de puissance dans les catégories ICPE 2920 (Installation de compression) et 2910 (Combustion). Faute de connaissance plus précise sur ces entreprises, nous supposons une valorisation de 10% de la production (220 jours par an, 8 heures par jour). Nous considérons le gain dans le secteur industriel même si la valorisation peut avoir lieu sur d'autres bâtiments.

CCCVL

Action	Hypothèse	Gain énergétique [GWh]	Gain GES [t eq. CO ₂]
Valorisation de la chaleur fatale	Valorisation de 10% du potentiel des entreprises identifiées	3,3 GWh soit 7%	723 t eq. CO ₂ soit 7%

CCTVV

Action	Hypothèse	Gain énergétique [GWh]	Gain GES [t eq. CO ₂]
Valorisation de la chaleur fatale	Valorisation de 10% du potentiel des entreprises identifiées	1,4 GWh soit 3%	360 t eq. CO ₂ soit 3%

G.4.4. Matrice AFOM

Une partie des éléments présentés ci-dessous est issue des diagnostics PLUi-H.

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> Le CNPE représente un lieu de travail localisé pour lequel la collectivité aura des moyens d'actions (mobilité des employés) 	<ul style="list-style-type: none"> La difficulté à maintenir une offre commerciale de proximité dans les bourgs des communes d'appui. Des emplois majoritairement masculins en lien avec le CNPE, posant le problème de l'emploi du conjoint qui n'incite pas les ménages concernés à s'installer sur le territoire (impact sur les émissions du secteur des transports) Une connaissance assez faible du secteur industriel

G.5. Synthèse des potentiels de réduction

CCCVL	Etat existant		Gain par rapport à 2012					
	Secteur	Consommation [GWh]	Emission de GES [t éq. CO2]	Energie[GWh]	Energie [%]	Objectif SRADDET 2050 [%]	GES [t éq CO2]	GES [%]
Agriculture	32,4	24 961	2,2	7%		6 989	28%	25%
Autres transports	2,0	144	0	0%		0	0%	96%
Branche énergie	0,0	286	0	0%		0	0%	0%
Déchets	0,0	1 596	0	0%		0	0%	0%
Emetteurs non inclus	0,0	76	0	0%		0	0%	0%
Industrie hors branche énergie	50,0	10 326	3,3	7%	21%	723	7%	85%
Résidentiel	232,0	35 789	141	61%	41%	22 163	62%	86%
Tertiaire	100,7	16 202	62	62%	21%	9 958	61%	91%
Transport routier	146,1	36 883	103	71%	60%	22 042	60%	97%
Total	563,1	126 263	312	55%	43%	61 875	49%	77%

*Traduction des 100% de gains sur les GES d'origine énergétique sur les GES totaux (CO2)

Tableau 16 : Bilan des potentiels de réduction énergie et GES sur la CCCVL

CCTVV	Etat existant		Gain par rapport à 2012					
	Secteur	Consommation [GWh]	Emission de GES [t éq. CO2]	Energie [GWh]	Energie [%]	Objectif SRADDET 2050 [%]	GES [t éq CO2]	GES [%]
Agriculture	90,0	74 864	7,2	8%		20 962	28%	21%
Autres transports	11,1	508	0	0%		0	0%	93%
Branche énergie	0,0	162	0	0%		0	0%	0%
Déchets	0,0	871	0	0%		0	0%	0%
Emetteurs non inclus	0,0	715	0	0%		0	0%	0%
Industrie hors branche énergie	43,9	11 998	1,4	3%	21%	360	3%	90%
Résidentiel	323,7	56 986	218	67%	41%	44 683	78%	90%
Tertiaire	60,2	10 180	39	65%	21%	6 438	63%	82%
Transport routier	471,8	119 843	305	65%	60%	101 613	85%	97%
Total	1000,7	276 128	571	57%	43%	174 056	63%	74%

*Traduction des 100% de gains sur les GES d'origine énergétique sur les GES totaux (CO2)

Tableau 17 : Bilan des potentiels de réduction énergie et GES sur la CCTVV

CCCVL	Emissions territoriales en t					
Secteur	PM10	PM2,5	NOx	SO2	COVNM	NH3
Agriculture	40	24	62	4	20	181
Autres transports	1	1	2	0	0	0
Branche énergie	0	0	31	1	6	0
Déchets	13	7	23	6	54	0
Industrie hors branche	0	0	0	0	0	9
Résidentiel	51	50	30	11	148	0
Tertiaire	1	1	15	4	4	0
Transport routier	11	9	163	0	19	3
Emetteur non inclus	0	0	32	0	1 237	0
Total	118	92	358	27	1 486	193

Tableau 18 : Bilan des émissions de polluants atmosphériques sur la CCCVL

CCCVL	Potentiel de réduction en t					
Secteur	PM10	PM2,5	NOx	SO2	COVNM	NH3
Agriculture	-8 (-19%)	-8 (-31%)				-27 (-15%)
Autres transports						
Branche énergie						
Déchets						
Industrie hors branche						
Résidentiel	15 (29%)	15 (29%)		-9 (-77%)	29 (20%)	
Tertiaire						
Transport routier	-8 (-69%)	-6 (-68%)	-116 (-71%)			
Emetteur non inclus					-186 (-15%)	
Total	0 (0%)	1 (1%)	-116 (-32%)	-9 (-33%)	-156 (-11%)	-27 (-14%)

Tableau 19 : Bilan des potentiels de réduction d'émissions de polluants atmosphériques sur la CCCVL

CCTVV	Emissions territoriales en t					
Secteur	PM10	PM2,5	NOx	SO2	COVNM	NH3
Agriculture	133	75	161	12	65	596
Autres transports	6	3	3	0	0	0
Branche énergie	0	0	0	0	8	0
Déchets	22	12	36	5	118	0
Industrie hors branche	0	0	0	0	0	0
Résidentiel	67	66	48	26	181	0
Tertiaire	0	0	8	2	4	0
Transport routier	37	31	617	1	38	6
Emetteur non inclus	0	0	99	0	1 866	0
Total	265	186	971	46	2 279	602

Tableau 20 : Bilan des émissions de polluants atmosphériques sur la CCTVV

CCTVV	Potentiel de réduction en t					
Secteur	PM10	PM2,5	NOx	SO2	COVNM	NH3
Agriculture	-10 (-8%)	-10 (-13%)				-89 (-15%)
Autres transports						
Branche énergie						
Déchets						
Industrie hors branche						
Résidentiel						
Tertiaire						
Transport routier	-26 (-72%)	-22 (-71%)	-438 (-71%)			
Emetteur non inclus					-280 (-15%)	
Total	-36 (-14%)	-32 (-17%)	-438 (-45%)	0 (0%)	-280 (-12%)	-89 (-15%)

Tableau 21 : Bilan des potentiels de réduction d'émissions de polluants atmosphériques sur la CCTVV

H. Réseaux de transport et de distribution d'énergie

H.1.1. Réseaux de chaleur

H.1.1.a) Présentation des réseaux

Un seul réseau de chaleur est présent sur le territoire. Il s'agit du réseau alimenté par l'Usine d'Incinération des Ordures Ménagères (UIOM) de Saint-Benoit-La-Forêt qui alimente notamment l'hôpital du Chinonais en vapeur (chauffage et Eau Chaude Sanitaire).

En 2017, la production est de 57 700 tonnes de vapeur dont :

- 6 255 tonnes vendus à l'hôpital de Chinonais (4 190 MWh)
- 23 159 tonnes consommées en interne (15 512 MWh)

Une grande partie de la vapeur n'est donc pas utilisée et sa température doit être abaissée par le biais d'aérocondenseurs. Des réflexions pour valorisation cette chaleur ont été menées (notamment alimenter d'autres bâtiments à proximité).

Le potentiel de développement est de 18 477 MWh annuel.

H.1.1.b) Potentiel de développement

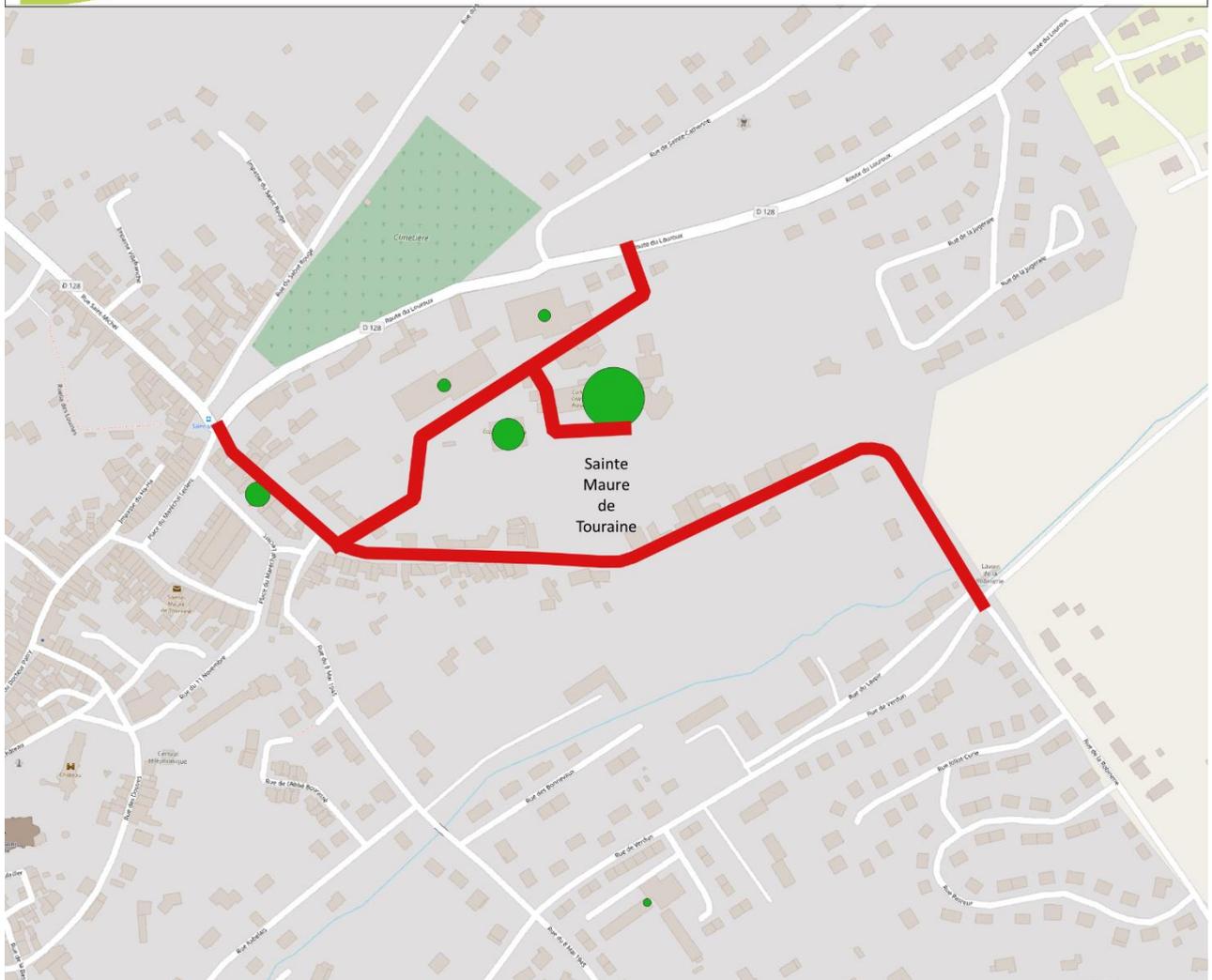
Le SNCU, en partenariat avec la FEDENE, a confié au bureau d'études Setec Environnement une mission d'évaluation du potentiel de développement des réseaux de chaleur en France. Cette carte indique les tronçons de voirie sur lesquels la mise en place d'un réseau de chaleur pourrait se faire avec une densité énergétique supérieure à 1,5 MWh/ml (seuil théorique de rentabilité économique d'un réseau).

La carte ci-dessous présente la seule zone ayant la densité énergétique suffisante pour la création d'un réseau de chaleur avec les gros consommateurs à proximité.

Numéro réseau	EPCI	Commune	Energie valorisable en réseau de chaleur [MWh/an]
1	CCTVV	Sainte-Maure-de-Touraine	9 379



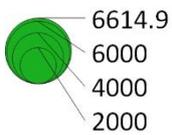
Zone à fort potentiel pour un réseau de chaleur [n°1]



Légende

Densité énergétique > 1,5 MWh/ml

Niveau de consommation des plus gros bâtiments[MWh]



Echelle : 1/4 500



Sources : SNCU
 Fonds : GEOFLA®, OSM
 Date de réalisation : 13/02/2019



Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Vienne

Carte 29 : Zone à fort potentiel pour le développement d'un réseau de chaleur – Source : SNCU

H.1.2. Electricité

H.1.2.a) Réseau de transport de l'électricité

Dans chaque région, les SRCAE adoptés par le conseil régional définissent l'ambition de développement des EnR. C'est sur cette base que les Gestionnaires de Réseaux, dans les S3REnR, développent et réservent des capacités d'accueil pour les EnR (capacités réservées à horizon 2020).

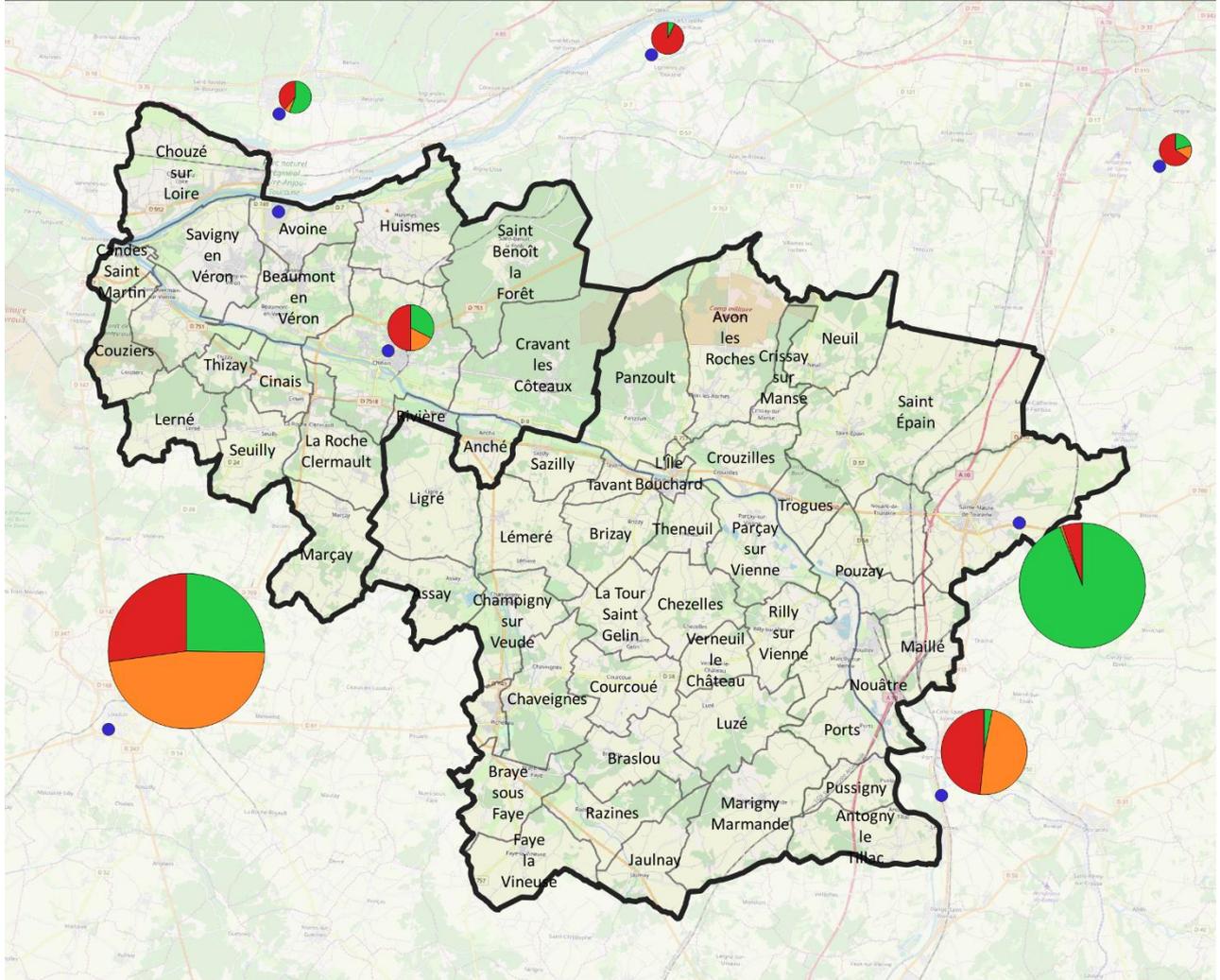
EPCI	Nom	Puissance EnR déjà raccordée [MW]	Puissance des projets EnR en file d'attente [MW]	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter [MW]
CCTVV	Les gardes	0,8	0,1	14,8
CCCVL	Chinon	2	0,7	1,3
CCCVL	Avoine	0	0	0
	Total	2,8	0,8	16,1

Tableau 22 : Poste HTA/BT et capacité réservée au titre du S3REnR sur le territoire - Source : Caparéseau

Les capacités encore réservées sur le territoire sont importantes comparées aux puissances déjà raccordées.



Capacités réservées au titre du S3REnR

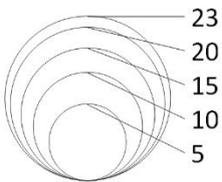


Légende

- Poste de raccordement HTA/BT1
- Puissance EnR déjà raccordée
- Puissance des projets EnR en file d'attente
- Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter

Fond de plan

- Contour des communes
- Contour des EPCI



Echelle : 1/30 000



Sources : Caparéseau
 Fonds : GEOFLA®, OSM
 Date de réalisation : 14/02/2019



H.1.2.b) Réseau de distribution de l'électricité

Les cartes des réseaux de distribution d'électricité sont présentées ci-dessous (par Communautés de Communes et zoom sur les grosses communes). Certaines communes sans données sont des communes dont l'entreprise locale de distribution n'est pas ENEDIS.



Réseaux de distribution d'électricité



Légende

-  Tronçon enterré HTA
-  Tronçon aérien HTA
-  Tronçon enterré BT
-  Tronçon aérien BT

Fond de plan

-  Découpage communale



Echelle : 1/170 000



Sources : ENEDIS - 2019
Date de réalisation : 26/03/2019

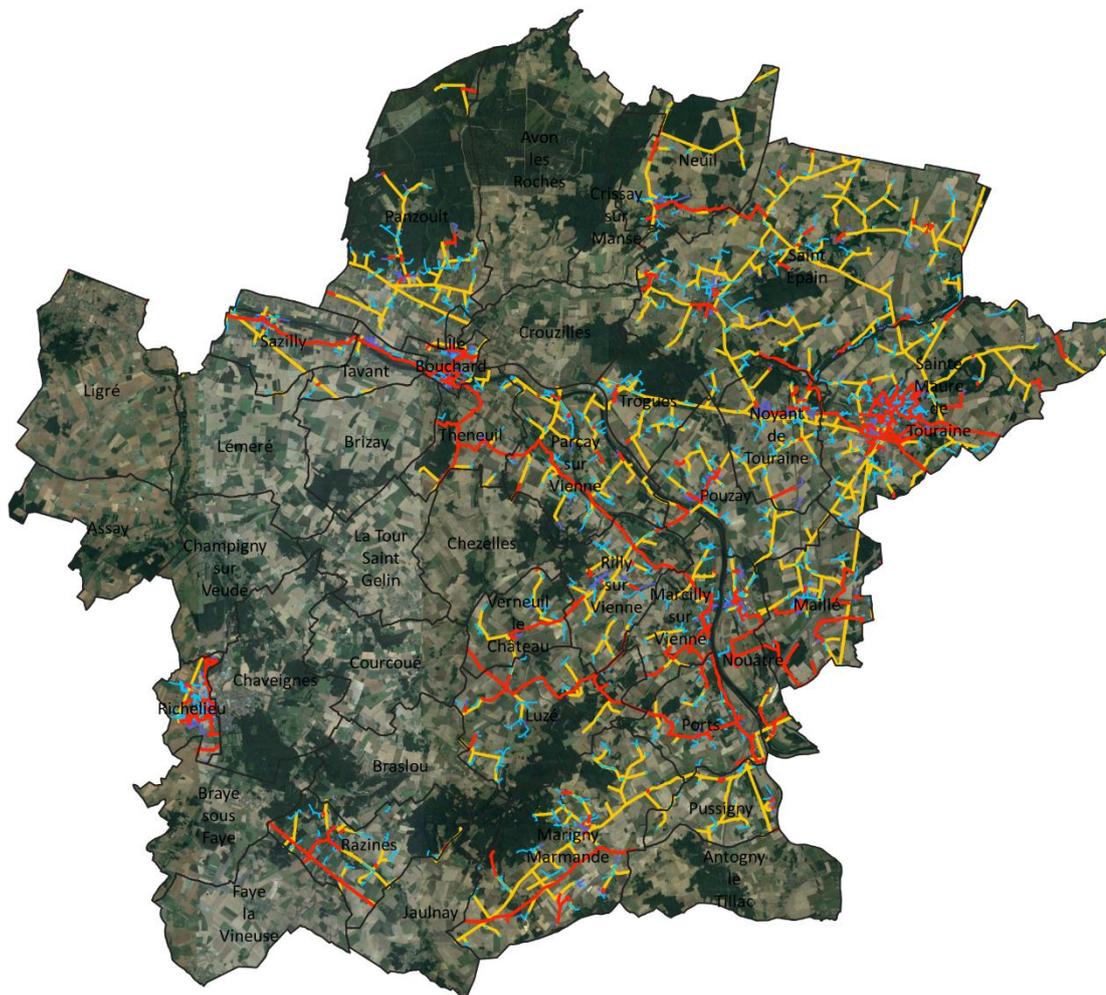


Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Loire

Carte 30 : Réseau de distribution d'électricité de Chinon Vienne et Loire - Source : ENEDIS



Réseaux de distribution d'électricité - Touraine Val de Vienne



Légende

-  Tronçon enterré HTA
-  Tronçon aérien HTA
-  Tronçon enterré BT
-  Tronçon aérien BT

Fond de plan

-  Découpage communale



Echelle : 1/15 000

0 2.5 5 km

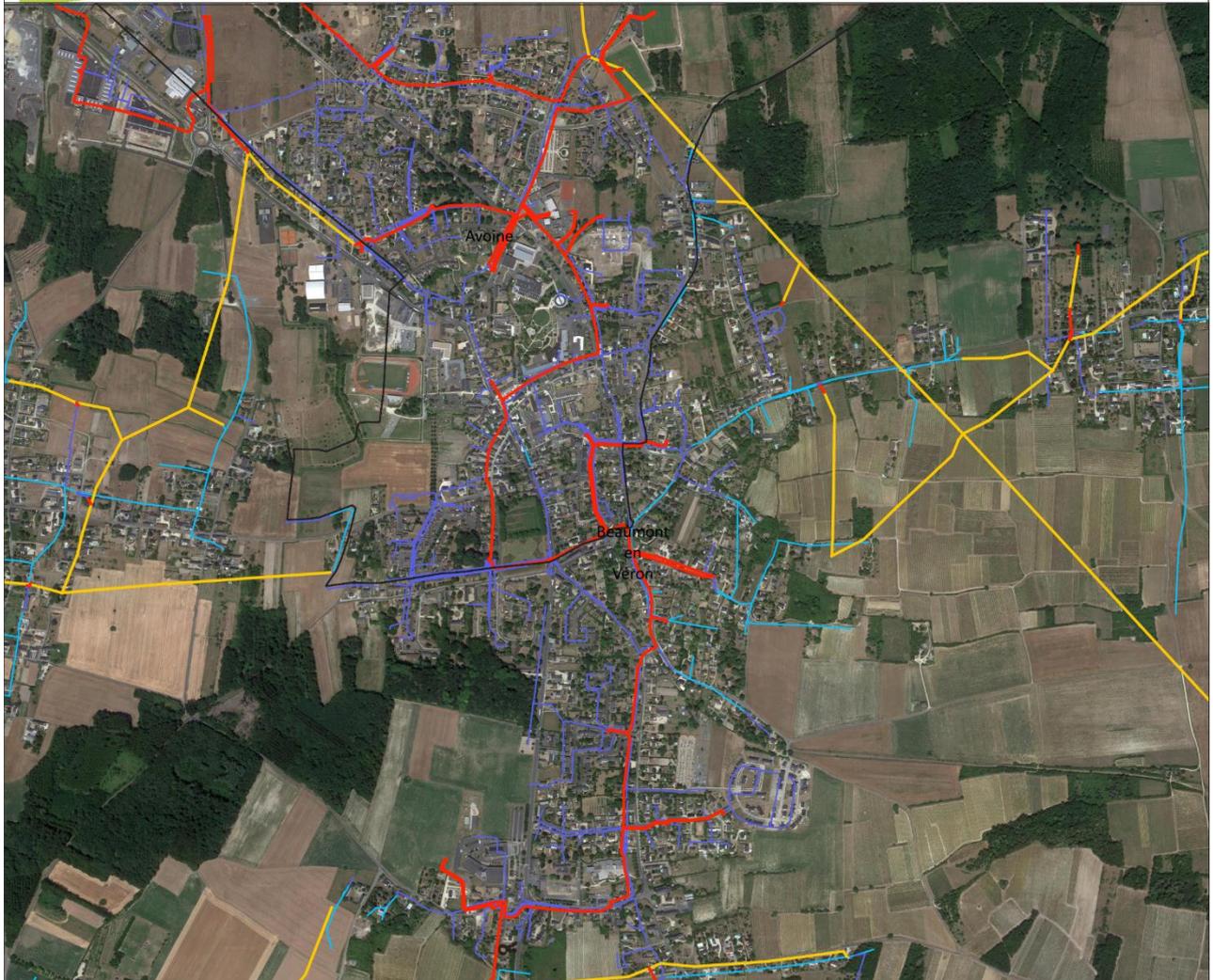


Sources : ENEDIS - 2019
Date de réalisation : 26/03/2019
Fond : Google Map





Réseaux de distribution d'électricité - Centre Beaumont-en-Véron et Avoine



Légende

-  Tronçon enterré HTA
-  Tronçon aérien HTA
-  Tronçon enterré BT
-  Tronçon aérien BT

Fond de plan

-  Découpage communale



Echelle : 1/15 000

0 250 500 m



Sources : ENEDIS - 2019
Date de réalisation : 26/03/2019
Fond : Google Map

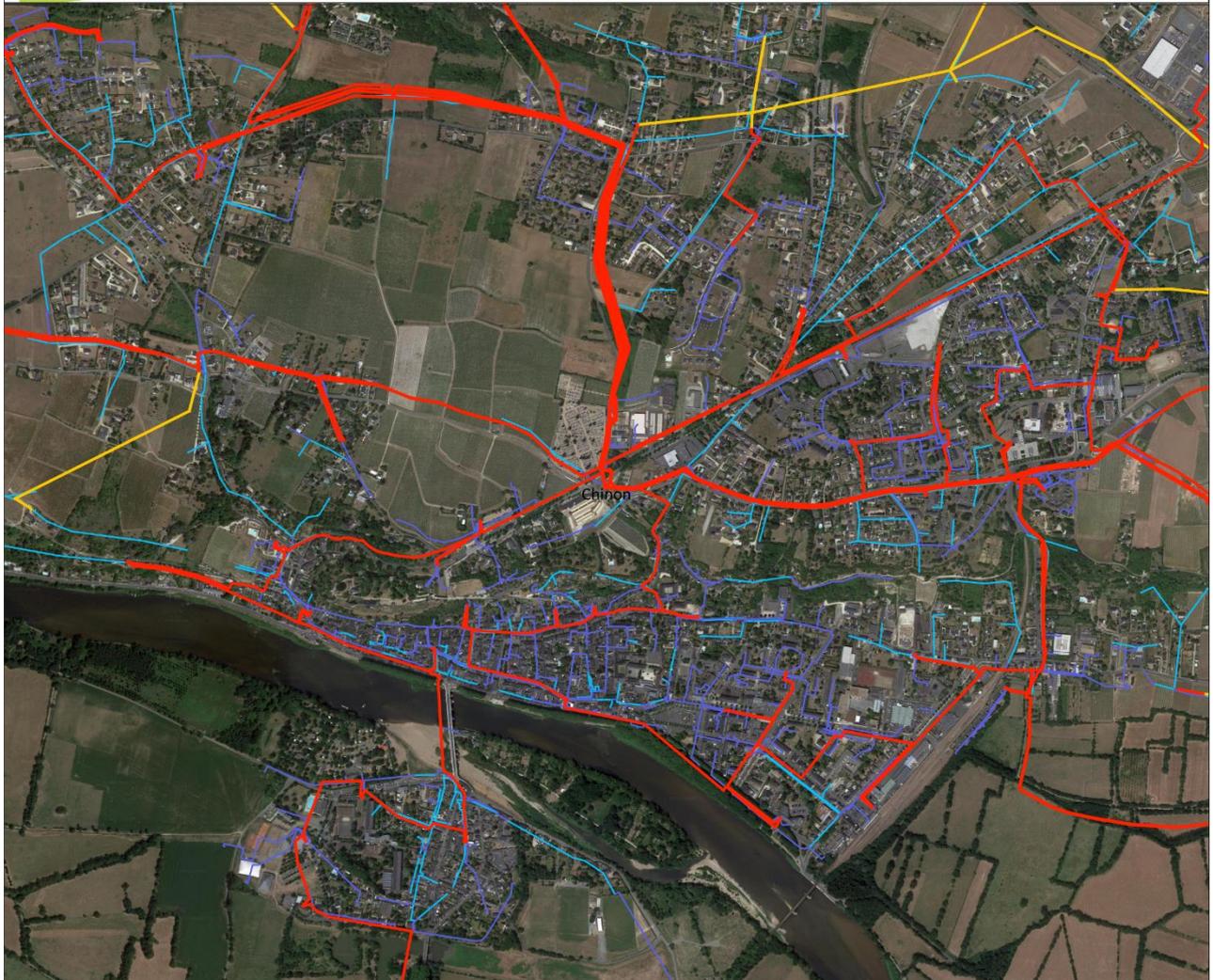


Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Vienne

Carte 32 : Réseau de distribution d'électricité du centre de Beaumont en Véron et Avoine - Source : ENEDIS



Réseaux de distribution d'électricité - Centre de Chinon



Légende

-  Tronçon enterré HTA
-  Tronçon aérien HTA
-  Tronçon enterré BT
-  Tronçon aérien BT

Fond de plan

-  Découpage communale



Echelle : 1/15 000

0 250 500 m


Sources : ENEDIS - 2019
Date de réalisation : 26/03/2019
Fond : Google Map

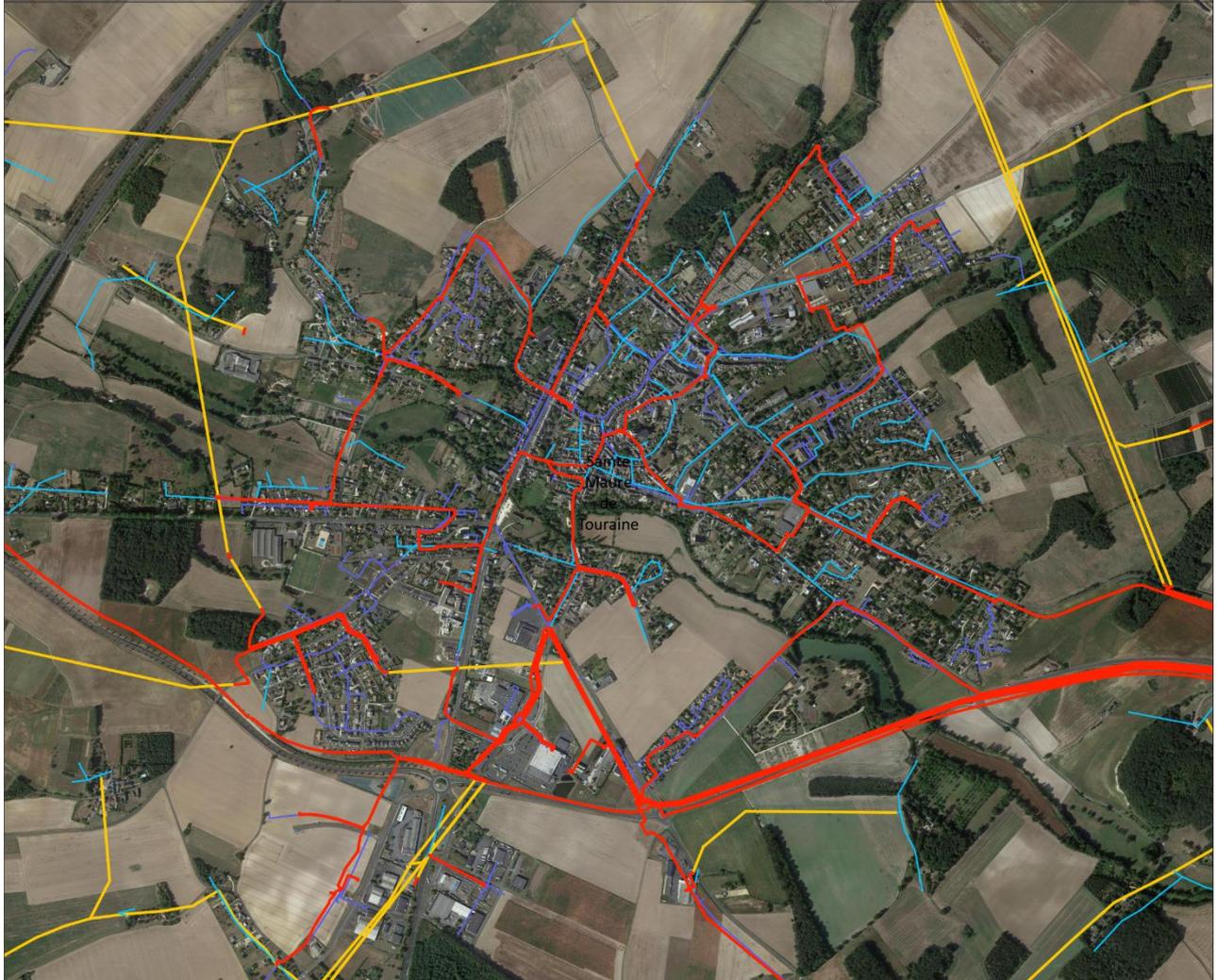


Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Vienne

Carte 33 : Réseau de distribution d'électricité du centre de Chinon - Source : ENEDIS



Réseaux de distribution d'électricité - Sainte-Maure-de-Touraine



Légende

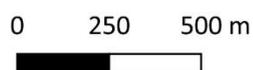
-  Tronçon enterré HTA
-  Tronçon aérien HTA
-  Tronçon enterré BT
-  Tronçon aérien BT

Fond de plan

-  Découpage communale



Echelle : 1/18 000



Sources : ENEDIS - 2019
Date de réalisation : 26/03/2019
Fond : Google Map



Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Vienne

Carte 34 : Réseau de distribution d'électricité de Sainte-Maure-de-Touraine - Source : ENEDIS



 CHINON
VIENNE
& LOIRE
Communauté de communes

Réseaux de distribution d'électricité - Richelieu



Légende

-  Tronçon enterré HTA
-  Tronçon aérien HTA
-  Tronçon enterré BT
-  Tronçon aérien BT

Fond de plan

-  Découpage communale



Echelle : 1/10 000



Sources : ENEDIS - 2019
Date de réalisation : 26/03/2019
Fond : Google Map



Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Vienne

Carte 35 : Réseau de distribution d'électricité de Richelieu - Source : ENEDIS

H.1.3. Gaz naturel

Seules 8 communes (4 sur chaque collectivités) sont alimentées en gaz naturel. La Carte 28 ci-dessous montre ces communes ainsi que la répartition des consommations par vecteur énergétique dans le résidentiel. Cette analyse permet de voir que le potentiel de conversion des produits pétroliers en gaz naturel est faible mais tout de même existant sur les communes desservies.

En effet, la conversion des consommations de produits pétroliers en gaz naturel sur ces 8 communes représente 2,99 GWh sur la CCCVL et 1,15 GWh sur la CCTVV soit des gains en GES de 197 t éq. CO₂ et 75,9 t éq. CO₂ respectivement.

H.1.3.a) Stations GNV

Le Gaz Naturel pour Véhicule (GNV) est la dénomination qui regroupe les gaz naturels carburants : Gaz Naturel Comprimé (GNC) et Gaz Naturel Liquéfié (GNL). Le GNC couvre l'ensemble des usages de la mobilité : depuis les véhicules légers jusqu'aux bus urbains, en passant par les véhicules utilitaires ou encore les bennes à ordures. Le GNC s'adresse aussi aux poids lourds en offrant une autonomie de 300 à 550 km. Le GNL (Gaz Naturel Liquéfié) est quant à lui plus spécifiquement adapté aux camions effectuant de longues distances car il leur procure une autonomie de 700 à 1 500 km.

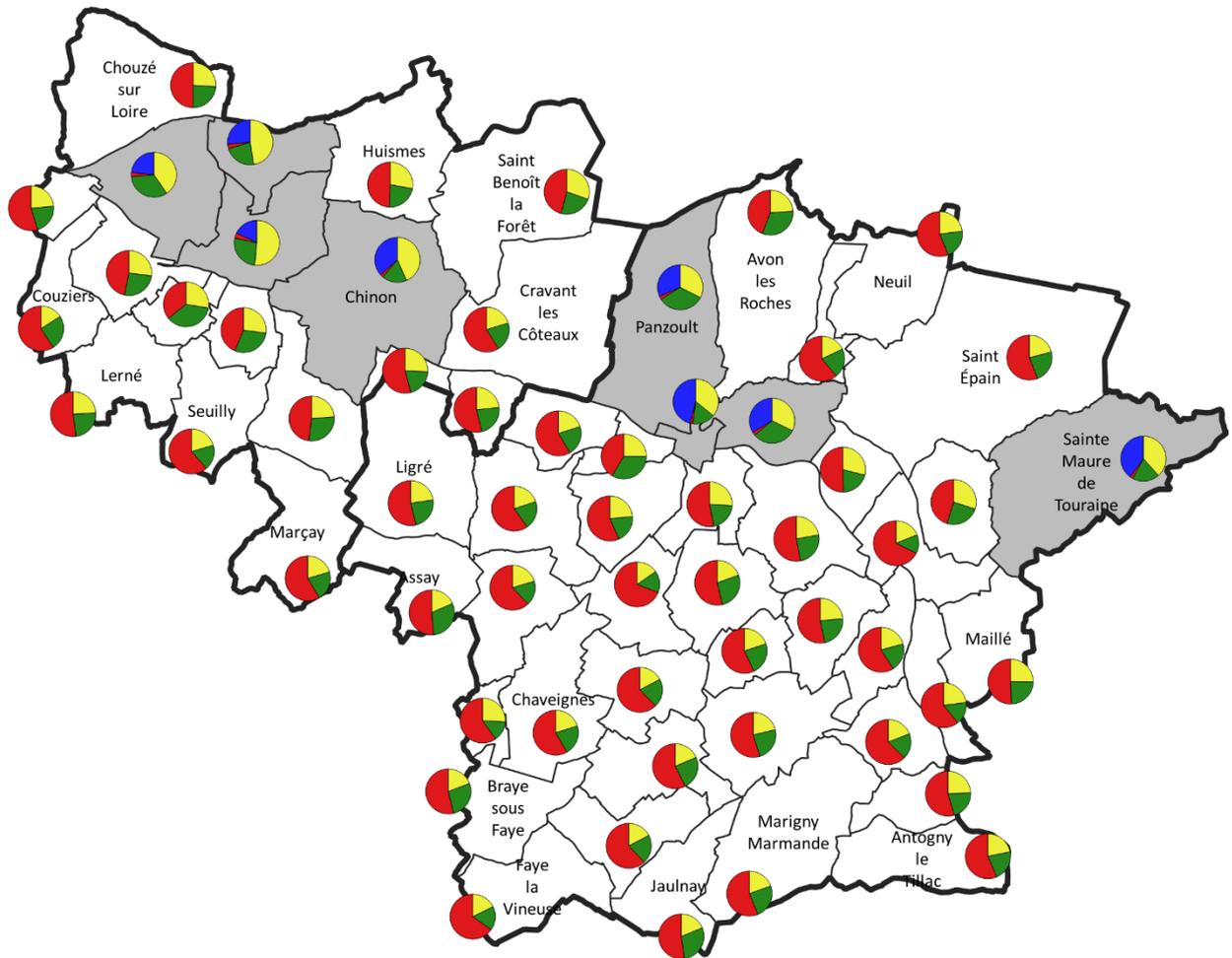
Il n'y a pas de stations GNV sur le territoire. Les plus proches se trouvent à Saumur et Sorigny.

H.1.3.b) Points d'injection de biométhane

Il n'y a pas de points d'injection de biométhane sur le territoire.



Communes raccordées au réseau de gaz naturel



Légende

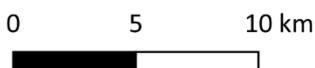
- Communes raccordées au réseau de gaz naturel
- Communes non raccordées au réseau de gaz naturel
- Gaz naturel dans le résidentiel
- Produits pétroliers dans le résidentiel
- Biomasse dans le résidentiel
- Electricité dans le résidentiel

Fond de plan

- Contour des EPCI



Echelle : 1/270 000



Sources : GRTGaz
 Fonds : GEOFLA®
 Date de réalisation : 14/02/2019



I. Les énergies renouvelables

I.1.Méthodologie

I.1.1. Production d'électricité renouvelable

Les informations sur les puissances installées et le nombre d'installations sont issues du SOeS et sont déclinées en cinq filières :

- Hydraulique (puissance inférieure à 12 MW) ;
- Eolien ;
- Solaire photovoltaïque ;
- Géothermie ;
- Biomasse.

En application des règles du secret statistique, le nombre d'installations n'est diffusé que s'il est au moins égal à trois.

Les données sont disponibles pour les années 2009 à 2016. L'année 2012 sera utilisée comme base de la production car il s'agit de l'année de référence dans la définition des objectifs du SRCAE.

Les installations prises en compte sont celles produisant de l'électricité renouvelable et pour lesquelles a été conclu un contrat d'obligation d'achat en vertu de la loi du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité. Ainsi les installations relevant de contrat d'obligation d'achat antérieur à la loi de 2000 ou d'un contrat d'achat établi dans le cadre d'appels d'offre sont exclues. Les centrales électriques renouvelables dont la puissance est supérieure à 12 MW (à l'exception des centrales éoliennes) ne bénéficiant pas d'obligation d'achat, n'apparaissent pas non plus dans ces données.

A titre d'information, le tableau ci-dessous indique la part de la puissance installée bénéficiant d'offres d'achat entrant dans le champ de la loi de 2000 en région Centre en 2013.

Filière	Part recensée [%]
Biogaz	100
Biomasse solide	0
Déchets	29
Eolien	93
Hydraulique	99
Solaire photovoltaïque	100
Total général	90

Tableau 23 : Part de la puissance recensée par filière

Les bilans de production sont réalisés avec l'année 2012 comme référence.

I.2. Eolien

I.2.1. Descriptif technologique

Une éolienne se compose des éléments suivants :

- **Un mât** : permet de placer le rotor à une hauteur suffisante pour permettre son mouvement (nécessaire pour les éoliennes à axe horizontal) ou à une hauteur où le vent souffle de façon plus forte et plus régulière qu'au niveau du sol. Le mât abrite généralement une partie des composants électriques et électroniques (modulateur, commande, multiplicateur, générateur, etc.).
- **Une nacelle** : montée au sommet du mât, abritant les composants mécaniques, pneumatiques, certains composants électriques et électroniques, nécessaires au fonctionnement de la machine. La nacelle peut tourner pour orienter la machine dans la bonne direction.
- **Un rotor** : composé de plusieurs pales (en général trois) et du nez de l'éolienne, fixé à la nacelle. Le rotor est entraîné par l'énergie du vent, il est branché directement ou indirectement (via un multiplicateur de vitesse à engrenages) au système mécanique qui utilisera l'énergie recueillie (pompe, générateur électrique...).

Des éléments annexes, comme un poste de livraison pour injecter l'énergie électrique produite au réseau électrique, complètent l'installation.

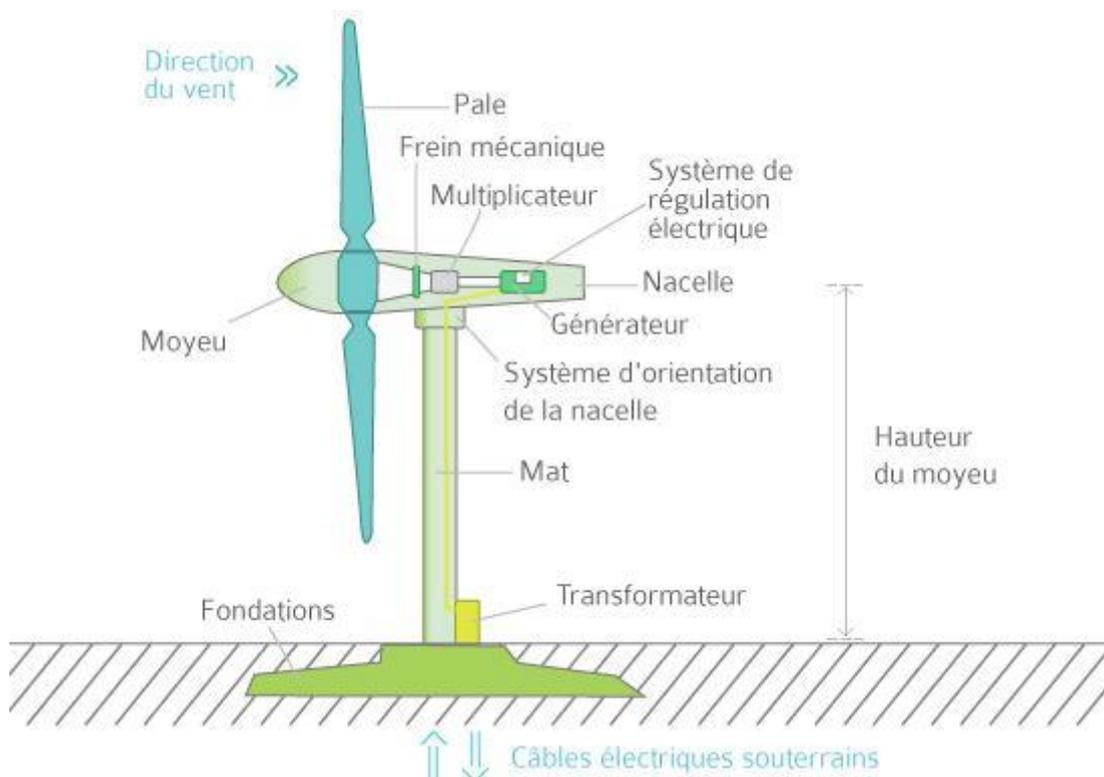


Figure 68 : Composition d'une éolienne

On distingue trois familles d'éoliennes en fonction de leur puissance :

- **Le petit éolien** : machine dont la puissance est inférieure à 36 kW ;
- **L'éolien de moyenne puissance** : de 36 kW à 250 kW ;
- **Le grand éolien** : Machine de plus de 250 kW (et jusqu'à des puissances de 2 MW).

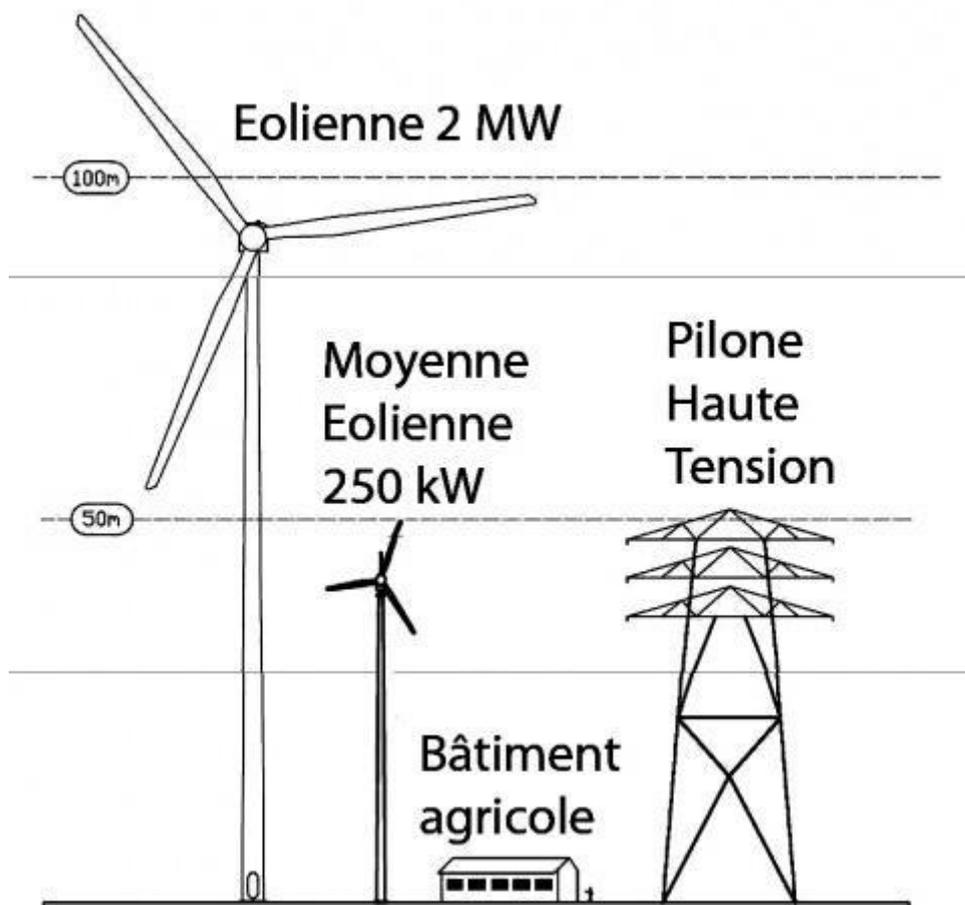


Figure 69 : Hauteur des éoliennes - Source : Energies des Boutières

1.2.2. Etat de la production actuelle

Aucune installation avec obligation d'achat n'est recensée sur les territoires des deux collectivités (en 2012 et en 2016) [7].

1.2.3. Potentiel de développement

Un atlas cartographique des zones de développement de parcs éolien a été réalisé par le Parc Naturel Loire Anjou Touraine (PNR LAT). Cet atlas identifie trois types de zones :

- Les **zones d'exclusion**, incompatibles avec l'implantation d'éoliennes. Les critères prises en compte sont :
 - La distance à un poste de raccordement électrique : Au-delà d'une distance de 10km au poste source, les surcoûts deviennent très importants pour l'opérateur ;
 - Les principales routes : sont exclues les zones situées à moins de 200 m de la voirie ;
 - Les voies ferrées : 200 m d'exclusion de part et d'autre de l'axe ferroviaire ;
 - Les lignes électriques : 190 m d'exclusion autour de la ligne ;
 - Les réseaux télécoms : 500m d'exclusion autour des antennes relais ;
 - Servitudes aéronautiques : Périmètre lié à l'aérodrome de Saumur et contraintes particulières (hélistations, pistes ULM...) ;

- Forêts : Le Parc exclut l'implantation d'éoliennes dans toutes les forêts.
- Habitations : Distance minimale de 500 m aux habitations ;
- Patrimoine naturel : sont exclus les Sites Naturels Exceptionnels (SNE) et les Zones Ecologiques Majeures (SEM) ;
- Sites archéologiques ;
- Périmètre inscrit au patrimoine mondial et zones d'exclusion définies autour des vals inscrits à l'Unesco par les schémas éoliens départementaux
- Zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysage (ZPPAUP) ;
- Secteurs sauvegardés ;
- Périmètre formé par le rayon de 500 m autour des monuments historiques inscrits ou classés, des ZPPAUP ou des secteurs sauvegardés ;
- Paysage emblématique de vigne et de val
- Les **zones de sensibilité forte**, a priori pas incompatibles avec l'implantation d'éoliennes, sous réserve d'une étude simplifiée préalable aux études d'impacts. Les collectivités concernées peuvent ainsi délibérer sur l'opportunité de poursuivre les études. Sont ici prises en compte :
 - Bandes de 1 km autour des SNE et des SEM ;
 - Bandes de 500 m autour des cavités (secteurs à enjeu pour les chauves-souris) ou des sites à forte densité en nids pour les oiseaux des plaines céréalières (busard cendré, busard Saint-Martin, outarde) ;
 - Périmètre de visibilité éloignée (soit entre 3,4 et 6,9 km) du périmètre Unesco ;
 - Secteurs périphériques des zones d'exclusion de visibilité proche ou semi-rapprochée d'une éolienne
- Les **zones de sensibilité moindre**, a priori pas incompatibles avec l'implantation d'éoliennes. Le Parc n'émet pas de réserves pour la poursuite des études liées à un projet éolien sur ces zones.

L'ensemble de l'étude du Parc est disponible dans son guide « Le Parc et l'éolien : Guide pour un développement de l'éolien raisonné et cohérent ».

Les zones de sensibilité sont représentées sur la Carte 37.

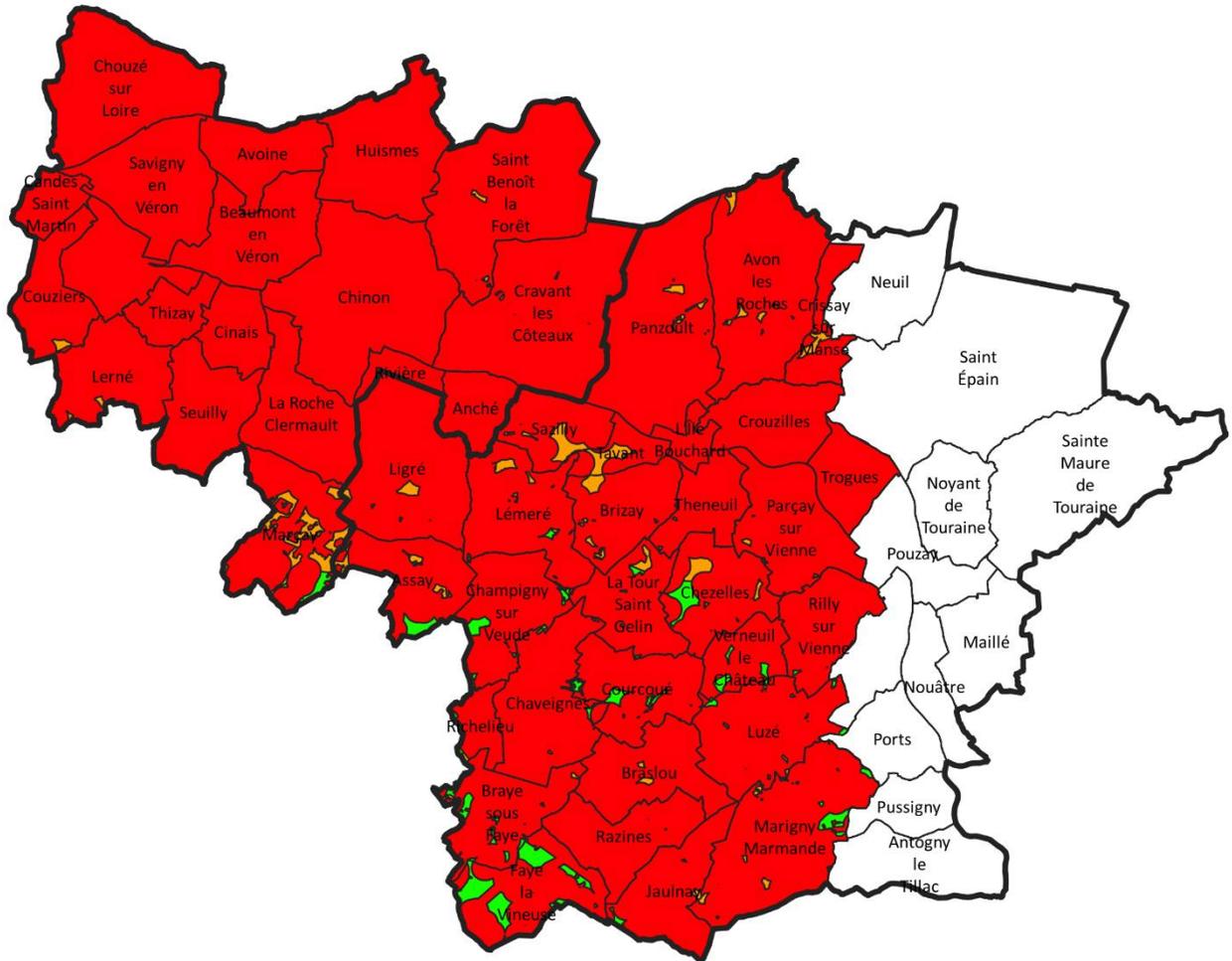
A partir de celle-ci, nous pouvons définir des zones pouvant accueillir un parc éolien. Les hypothèses suivantes sont prises :

- Seules les zones de sensibilité moindre sont retenues ;
- La distance entre deux éoliennes est au minimum de 400 m, soit une éolienne pour 50 ha ;
- Les parcs sont constitués d'un minimum de 5 éoliennes : Cela permet d'éviter d'en multiplier de petits afin de préserver des espaces paysagers sans vue sur des aérogénérateurs ;
- Les zones de sensibilité moindre proches ne constituent en réalité qu'un seul parc ;
- La production est considérée comme étant de 4,2 GWh/mat/an (éolienne de 2 MW ayant un facteur de charge de 24% [8]).

Ces zones de sensibilité moindre ne sont a priori pas incompatibles avec l'implantation d'éoliennes, qui sera possible uniquement sous réserve de la faisabilité des projets et notamment la validation de l'ensemble des études en amont (expertises environnementale, paysagère, acoustique, campagnes de mesures de vent, analyse économique, concertation des élus et des riverains, ...)



Zone de développement éolien



Légende

Zones potentielles d'implantations d'éoliennes

- Pas de données (hors périmètre du PNR LAT)
- Zones d'exclusion
- Zones de sensibilité forte
- Zones de sensibilité moindre

Fond de plan

- Contour des EPCI
- Découpage communale



Echelle : 1/270 000



Sources : PNR LAT
 Fonds : Open Street Map
 Date de réalisation : 14/05/2019



I.2.3.a) CCCVL

Communes	Image	Nombre de mats envisageable	Production annuelle [GWh/an]
Marçay		5	21 GWh

Tableau 24 : Zones pouvant recevoir un parc éolien - CCCVL

I.2.3.b) CCTVV

Communes	Image	Nombre de mats envisageable	Production annuelle [GWh/an]
Chezelles		5	21 GWh
Assay et champigny sur Veude		Assay : 3 Champigny : 2	21 GWh

Communes	Image	Nombre de mats envisageable	Production annuelle [GWh/an]
Faye la Vineuse		7	29,4 GWh
Faye la Vineuse		6	25,2 GWh
Total		23	96,6 GWh

Tableau 25 : Zones pouvant recevoir un parc éolien - CCTVV

1.2.4. Matrice AFOM

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> Quelques zones pouvant recevoir des parcs éoliens mais qui représentent au final un potentiel important 	<ul style="list-style-type: none"> De nombreuses zones d'exclusion sur le territoire.
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> Le PNR propose des accompagnements à destination des porteurs de projet 	<ul style="list-style-type: none"> Coût d'investissement sur le petit éolien encore élevé pour des particuliers

Carte 38 : Zones d'exclusion éolien

I.3.Solaire

I.3.1. Descriptif technologique

L'énergie solaire transforme le rayonnement solaire en électricité ou en chaleur, selon les technologies. On distingue trois grandes branches :

- **L'énergie solaire photovoltaïque** produit de l'électricité via des modules photovoltaïques, électricité qui peut être ensuite injectée sur les réseaux électriques ;
- **L'énergie solaire thermique** produit de la chaleur qui peut être utilisée pour le chauffage domestique ou la production d'eau chaude sanitaire ;
- **L'énergie solaire thermodynamique** produit de l'électricité via une production de chaleur.

I.3.1.a) Le solaire photovoltaïque

La production de courant par des cellules photovoltaïques repose sur le principe de l'effet photoélectrique. Ces cellules produisent du courant continu à partir du rayonnement solaire. Ensuite l'utilisation de ce courant continu diffère d'une installation à l'autre, selon le but de celle-ci. On distingue principalement deux types d'utilisation, celui où l'installation photovoltaïque est connectée à un réseau de distribution d'électricité et celui où elle ne l'est pas.

Il existe plusieurs technologies de modules solaires photovoltaïques :

- Les **modules solaires monocristallins** possèdent le meilleur rendement au m² et sont essentiellement utilisés lorsque les espaces sont restreints. Le coût, plus élevé que celui d'autres installations de même puissance, contrarie le développement de cette technique ;
- Les **modules solaires polycristallins** ont actuellement le meilleur rapport qualité/prix, c'est pourquoi ce sont les plus utilisés. Ils ont un bon rendement et une bonne durée de vie (plus de 35 ans) ;
- Les **modules solaires amorphes** auront certainement un bon avenir car ils peuvent être souples et ont une meilleure production par faible lumière. Cependant, le silicium amorphe possède un rendement divisé par deux par rapport à celui du cristallin, cette solution nécessite donc une plus grande surface pour la même puissance installée. Toutefois, le prix au m² installé est plus faible que pour des panneaux solaires composés de cellules cristallines **Source spécifiée non valide..**



Certains appareils appelés **panneau photovoltaïque thermique** ou **panneau solaire hybride** produisent de l'électricité comme un panneau photovoltaïque standard mais récupèrent aussi l'énergie thermique pour la transmettre à un fluide caloporteur.

I.3.1.b) Le solaire thermique

L'énergie solaire thermique produit de la chaleur à partir des rayons du soleil. Elle peut être utilisée pour le chauffage domestique ou la production d'eau chaude sanitaire. Les capteurs utilisés sont généralement des capteurs plans composés, à partir de l'extérieur, d'un vitrage sélectif, d'une circulation du fluide caloporteur, d'un absorbeur et d'un isolant.

Il existe principalement trois types de panneaux solaires thermiques :

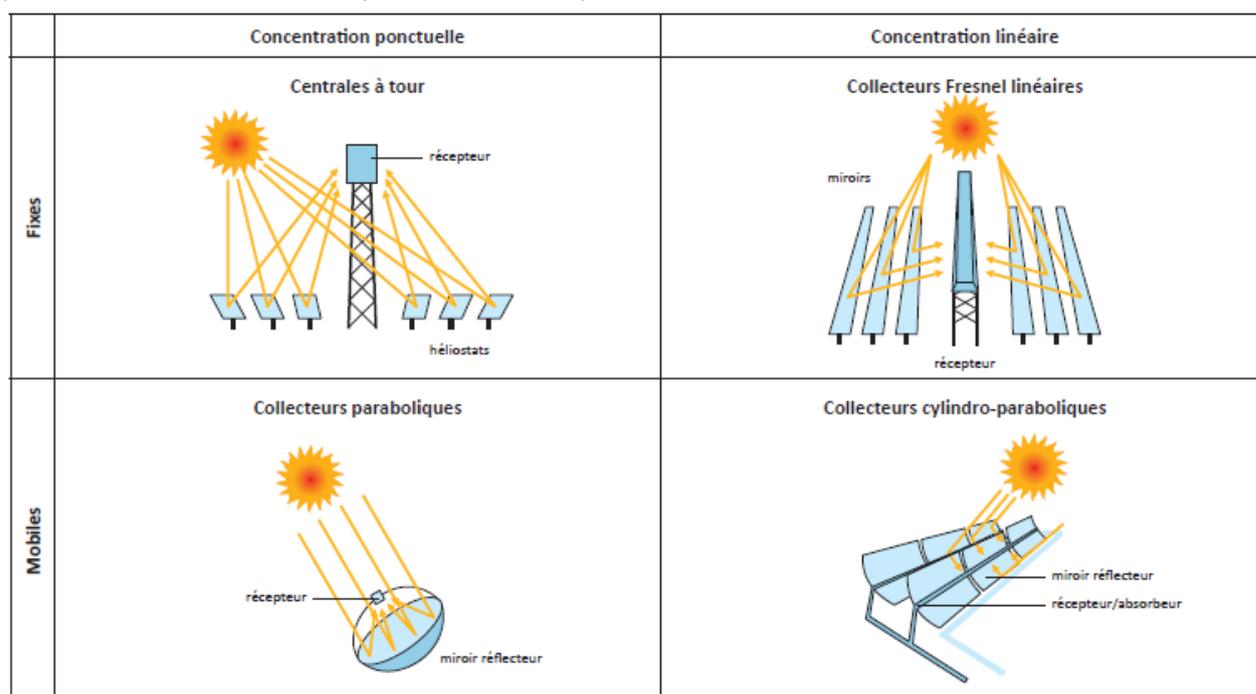
- **Les capteurs plans non-vitrés** : de l'eau circule dans un absorbeur, généralement noir, ouvert à l'air ;
- **Les capteurs plans vitrés** : un fluide caloporteur circule dans un absorbeur, à l'intérieur d'un caisson vitré sur la face exposée au soleil, et isolé sur les autres ;
- **Les collecteurs à tubes sous vide** : ces capteurs sont plus complexes ; chaque élément est constitué de deux tubes de verre concentriques, isolés par le vide. Le fluide caloporteur circule dans un dispositif placé dans le tube central. La très bonne isolation thermique fournie par le vide limite les déperditions, ce qui permet d'atteindre de plus hautes températures lorsque l'écart de températures avec l'extérieur est important, donc notamment en hiver, ou sous des climats froids.

I.3.1.c) Le solaire thermodynamique

On distingue les centrales des types suivants :

- **À tour** : elle est constituée d'un champ de capteurs solaires appelés héliostats qui concentrent les rayons du Soleil vers un foyer fixe, situé en haut d'une tour ;
- **À miroir cylindro-parabolique** : les miroirs concentrent le rayonnement sur des tubes. Le liquide caloporteur (huile ou sels fondus), à l'intérieur, est ainsi porté à haute température. Ce caloporteur envoyé dans une chaudière vaporise de l'eau. La vapeur fait tourner des turbines qui entraînent des alternateurs produisant de l'électricité ;
- **Parabolique** : Cette solution est connue pour avoir la plus grande efficacité de toutes les technologies solaires soit 30 % par rapport au 15 à 20 % de l'énergie solaire photovoltaïque ;
- **À miroirs de Fresnel** : qui utilise des miroirs plans (ou quasi-plans) qui peuvent chacun pivoter autour d'un axe horizontal de façon à suivre la course du Soleil et ainsi rediriger et concentrer de manière optimale les rayons solaires vers un tube absorbeur.

Les technologies solaires thermodynamiques présentent un avantage majeur par rapport au photovoltaïque : elles permettent de prolonger la production d'électricité au-delà de la période d'irradiation solaire, moyennant un investissement additionnel, en stockant le fluide caloporteur dans des réservoirs pour pouvoir en extraire la chaleur plusieurs heures après le coucher du Soleil.



source : AIE

En France, cette solution n'est viable que dans des lieux où les apports solaires sont importants (DOM-TOM et sud de la métropole). On peut citer comme exemple la centrale d'Alba Nova 1 en Corse.

I.3.2. Etat de la production actuelle

I.3.2.a) Solaire photovoltaïque

Le recensement des installations montre une évolution importante du nombre d'installations sur les deux collectivités entre 2008 et 2016. Les puissances installées (en 2012) sont de 11,75 MW sur la CCTVV et 0,56 MW sur la CCCVL pour un nombre d'installations de 151 et 100 respectivement.

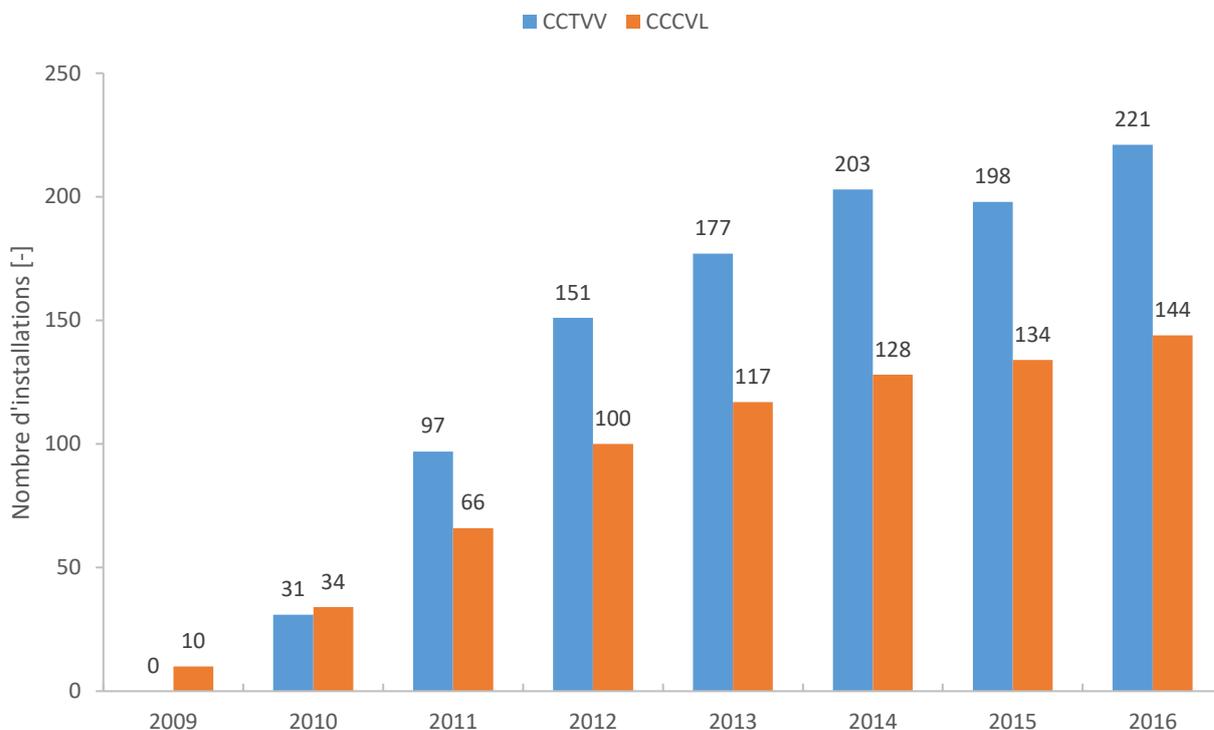


Figure 70 : Nombre d'installation de solaire photovoltaïque - Source : SOeS

Cet écart important de puissance installée est principalement lié au **parc solaire au sol de Ruchard** situé sur la commune d'Avon-les-Roches et géré par la société EDF-EN dont la puissance installée est de 10,8 MWc (soit 92% de la puissance installée sur la CCTVV) et qui produit 11,85 GWh/an (production prévisionnelle) [9] soit la consommation annuelle de 5 000 habitants. Elle est constituée de 240 panneaux solaires pour une surface de 340 m² [10] répartis sur une surface de 30 ha.

Un deuxième champ est en projet sur la commune de Saint-Benoît-La-Forêt. D'une surface de 3,80 hectares, ce parc serait situé sur un ancien centre d'enfouissement technique. La puissance installée sera de 1,75 MWc pour une production prévisionnelle de 1 962 MWh/an soit la consommation de 65 foyers [11]

En appliquant les ratios de production utilisés dans le calcul des potentiels (cf. ci-dessous). Le bilan des productions par collectivité en 2012 est le suivant :

	CCCVL	CCTVV
Solaire photovoltaïque [GWh/an]	0,6	13,5



Image 1 : Parc solaire de Ruchard - Crédit photo : La Nouvelle République

I.3.3. Potentiel de développement

I.3.3.a) Solaire thermique en toiture

Le potentiel de développement est calculé à partir des données de consommations :

- **Secteur résidentiel** : Conversion de 80% des installations utilisant des produits pétroliers vers du solaire thermique et 50% des installations au gaz naturel ;
- **Secteur tertiaire** : Ne connaissant pas la part de l'ECS dans la consommation, l'estimation du gisement est trop délicate, même si le potentiel existe.

La couverture du solaire est considérée comme étant de 60% des besoins d'ECS (le reste des besoins est couvert par une autre source énergétique). La production annuelle des capteurs est estimée à 600 kWh/m².

Le potentiel est alors le suivant :

EPCI	Surface de panneaux [ha]	Production [GWh/an]
CCCVL	17,9	11
CCTVV	33,0	20

I.3.3.b) Solaire photovoltaïque en toiture

Gisement Brut

Les surfaces de toiture des bâtiments sont obtenues à partir de la base de données de l'Open Street Map (OSM) qui dessine l'ensemble des bâtiments du territoire. La précision de la représentation des bâtiments ne permet pas d'utiliser ces données en tant qu'éléments cadastraux mais est amplement suffisante dans le

cadre de cette étude. Les bâtiments repérés peuvent être de tous types (tertiaire, résidentiel, industriel, ...). Certains types de bâtiments sont supprimés de l'étude (église, château, ...)

L'orientation des toitures est ensuite déterminée et un facteur de correction est appliqué en fonction de celle-ci (coefficient présenté ci-dessous avec interpolation linéaire pour les autres orientations). Les inclinaisons n'étant pas connues, nous conserverons les valeurs moyennes entre 0° et 60°.

FACTEURS DE CORRECTION POUR UNE INCLINAISON ET UNE ORIENTATION DONNEES				
INCLINAISON \ ORIENTATION	INCLINAISON			
	0° —	30° /	60° /	90°
Est 	0,93	0,90	0,78	0,55
Sud-Est 	0,93	0,96	0,88	0,66
Sud 	0,93	1,00	0,91	0,68
Sud-Ouest 	0,93	0,96	0,88	0,66
Ouest 	0,93	0,90	0,78	0,55

 : position à éviter si elle n'est pas imposée par une intégration architecturale

source Hespul

NB : ces chiffres n'incluent pas les possibles masques qui pourraient réduire la production annuelle.

Figure 71 : Facteur de correction pour l'implantation de panneaux solaires – Source : HESPUL

Le calcul des puissances de panneaux et des productions sont les suivantes :

- Puissance des panneaux de 140 Wc/m² ;
- Productivité issue du fichier d'enseillement de PVGIS (entre 1130 kWh/kWc et 1250 kWh/kWc) ;
- Rendement des panneaux de 14%

Ce premier niveau de calcul donne les potentiels maximaux mobilisables suivants :

EPCI	Surface de panneaux [ha]	Puissance [MW]	Production [GWh/an]
CCCVL	158	222	253
CCTVV	205	287	323

Ce calcul reste limité car il n'intègre pas les pentes des toitures et les ombrages.

Gisement net supplémentaire

La pose de panneaux dans les sites inscrits, classés et les sites UNESCO est soumise à validation par les Architectes des Bâtiments de France. Nous conserverons dans ces zones uniquement 25% du potentiel maximal calculé (les installations visibles depuis l'espace public sont en général interdites).

Les toitures se trouvant à plus de **250 m d'un poste HTA/BT** sont supprimées. En effet, dans ces cas, la puissance injectée par la production photovoltaïque qui transite sur le réseau basse tension peut créer des contraintes de tension. Ce type de situation peut conduire le gestionnaire de réseau à inclure dans le devis de raccordement des éléments de développement de réseau pour lever la contrainte qui apparaît ce qui rend la plupart du temps le projet non viable économiquement.

Nous retirons également les surfaces de panneaux calculées pour couvrir les besoins d'Eau Chaude Sanitaire (solaire thermique) et les surfaces de panneaux déjà installées sur chaque commune.

De plus, afin de tenir compte des autres contraintes (financières, ombrages, taux de pénétration), nous supposons que seulement 25% du potentiel restant est mobilisable à l'horizon 2050.

Le gisement net supplémentaire mobilisable est alors le suivant :

EPCI	Surface de panneaux [ha]	Puissance [MW]	Production [GWh/an]
CCCVL	27,0	37,9	43,5
CCTVV	42,6	59,6	67,0

Cette production permettrait de couvrir 9% de la consommation électrique de la CCCVL et 15% de la CCTVV.

1.3.3.c) Solaire photovoltaïque au sol

Le potentiel de développement du photovoltaïque au sol est calculé à partir du recensement des sites et sols pollués de la base BASOL. Un total de 5 sites est recensé sur le territoire :

- **L'hôpital du Chinonais à Saint-Benoit-La-Forêt** : non retenu car le potentiel photovoltaïque des toitures est déjà pris en compte précédemment ;
- **Les entreprises PLASTIVALOIRE et ARFEO à Chinon** : idem, potentiel déjà considéré en toiture ;
- **Le site CPO à Chinon** : la faible surface disponible et les masques (arbres) importants n'en font pas un site propice ;
- **Arts et Meubles de France à Richelieu** : Potentiel en toiture déjà pris en compte.

Les sites de la base BASIAS sont également analysés. Ceux-ci sont au nombre de 15. Les stations d'épuration sont éliminées. Après analyse via des vues aériennes, 1 seul site ressort comme potentiellement intéressant. Il s'agit d'une décharge sur la commune de Richelieu :

La puissance disponible est considérée comme étant de 0,5 MW/ha.

Commune	Nom usuel	Surface [ha]	Puissance possible [MW]	Distance poste source [km]	Capacité réservée restante [MW]
RICHELIEU	Décharge contrôlée	1,9	0,95	17	7,8

Tableau 26 : Site de solaire au sol identifié

La distance importante du site au poste de raccordement pourra apparaître comme étant un frein au projet.

A ce projet il convient de rajouter le projet de la commune de Saint-Benoît-La-Forêt. D'une surface de 3,80 hectares, ce parc serait situé sur un ancien centre d'enfouissement technique. La puissance installée sera de 1,75 MWc pour une production prévisionnelle de 1 962 MWh/an soit la consommation de 65 foyers [11].

Le potentiel de développement des parcs solaires au sol est donc le suivant :

Communauté de communes	Puissance [MWc]	Potentiel annuel [MWh/an]
CCCVL	1,75	1 962
CCTVV	0,95	1 187

I.3.3.d) Bilan

Les potentiels se répartissent finalement de la manière suivante :

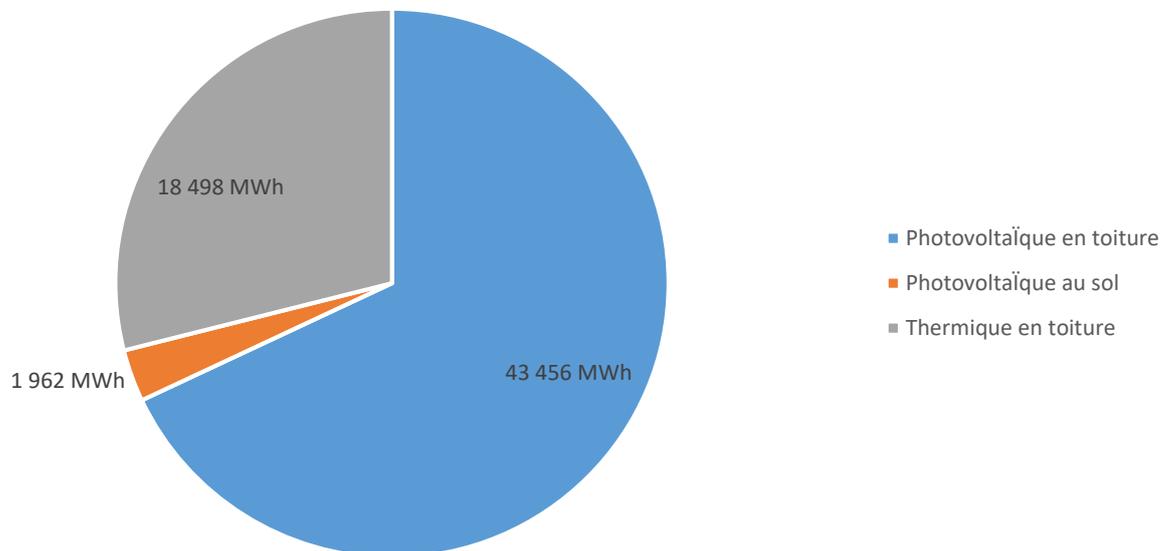


Figure 72 : Potentiel solaire sur la CCCVL

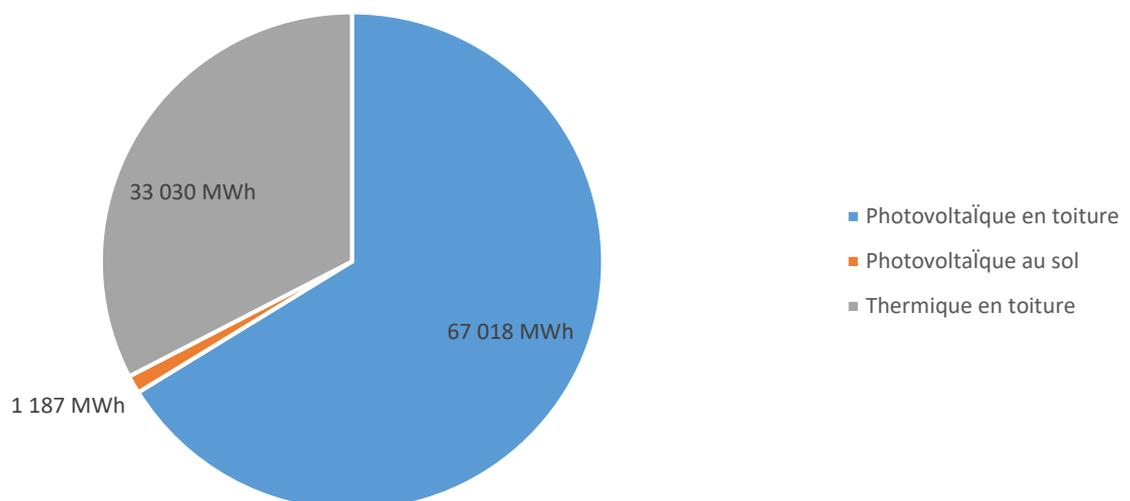
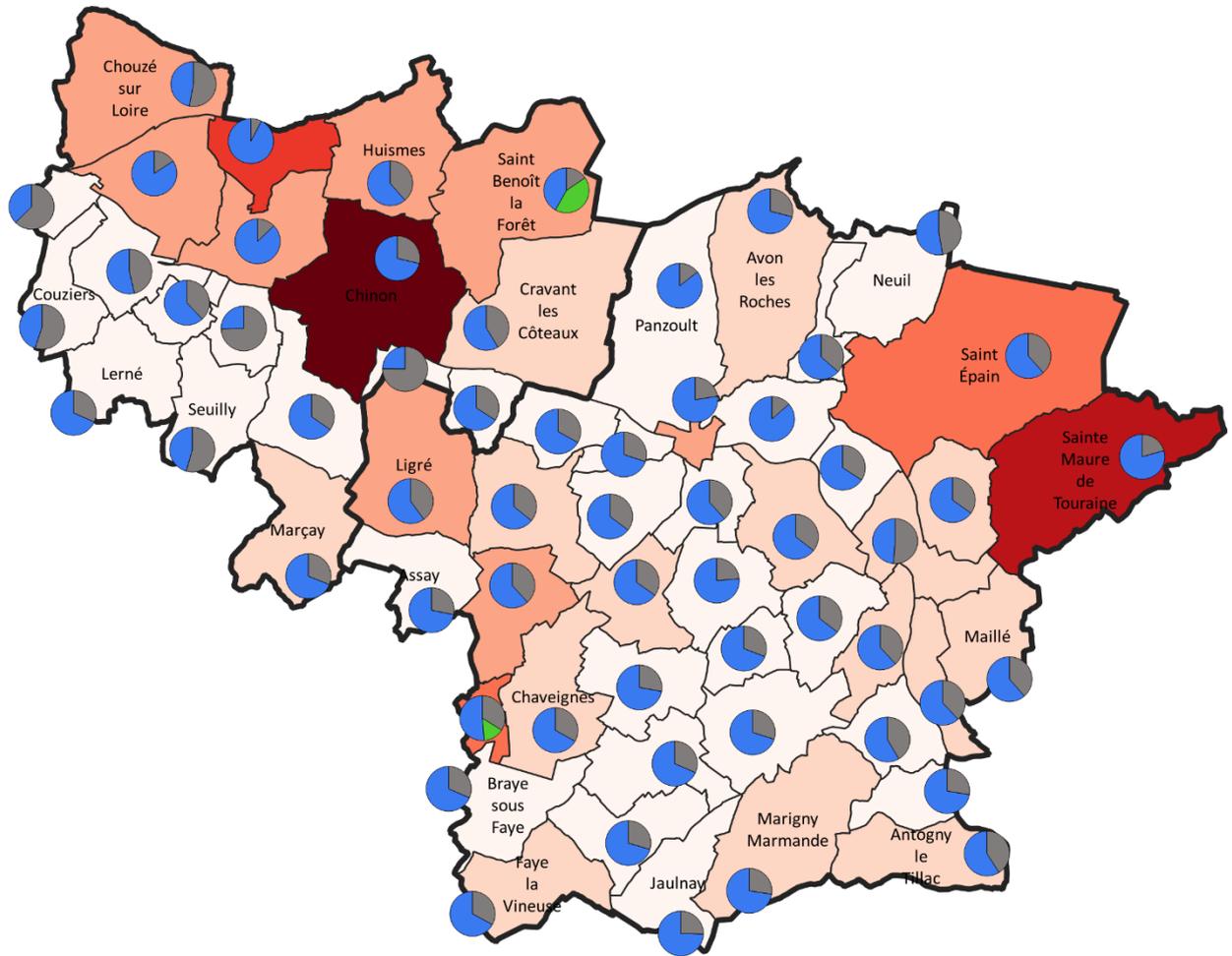


Figure 73 : Potentiel solaire sur la CCTV

Les communes avec le plus de bâtiments sont celles ayant le potentiel le plus important.



Potentiel solaire



Légende

Potentiel [MWh]

- 510 - 2000
- 2000 - 4000
- 4000 - 6000
- 6000 - 8000
- 8000 - 10000
- 10000 - 12000

- 12000 - 13917
- Solaire photovoltaïque en toiture
- Solaire photovoltaïque au sol
- Solaire thermique

Fond de plan

- Contour des EPCI



Echelle : 1/270 000



Sources : ENERGIO
 Fonds : GEOFLA®, OSM
 Date de réalisation : 13/02/2019



1.3.1. Matrice AFOM

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none">• Une dynamique existante sur le territoire ;• Des friches industrielles pouvant potentiellement accueillir des centrales en toiture ;• Des projets existants et en projets de centrales au sol.	<ul style="list-style-type: none">• Pas d'artisans qualifiés RGE dans ces domaines
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none">• L'autoconsommation en fort développement ;• Des coûts d'installation de plus en plus rentables.	<ul style="list-style-type: none">• Des tarifs de rachat en diminution

I.4. Biogaz

I.4.1. Descriptif

La digestion anaérobie, également appelée méthanisation, est la décomposition biologique de matières organiques par une activité microbienne naturelle ou contrôlée, en l'absence d'oxygène. C'est ce procédé qui conduit à la production du biogaz.

La formation de biogaz est un phénomène naturel que l'on peut observer par exemple dans les marais. Elle apparaît également dans les installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND), par la décomposition naturelle des déchets organiques. Enfin, elle peut être contrôlée en introduisant des déchets organiques dans un digesteur régulé en température.

I.4.1.a) Les déchets organiques valorisables

Les déchets méthanisables peuvent être d'origine agricole, municipale ou industrielle :

-  Les déchets organiques des exploitations agricoles sont principalement des effluents d'élevage (lisiers, fumiers) ainsi que des résidus de cultures (pailles de céréales ou oléagineux, cannes de maïs) ;
-  Les déchets organiques des industries agroalimentaires sont de natures très variées. Par exemple, une industrie de préparation de viande produira des graisses de cuisson, des sous-produits animaux, ainsi que des effluents. Une usine de fabrication de lait produira du lactosérum et des effluents, etc. L'industrie peut également être amenée à produire des boues et graisses si elle dispose d'une station d'épuration des effluents sur son site ;
-  Les ménages et collectivités locales produisent également des déchets organiques de types variés : fraction fermentescible des ordures ménagères, boues issues de stations d'épuration ou encore huiles alimentaires usagées produites par la restauration.



L'ensemble de ces déchets peut être valorisé directement sur le site de production ou sur une unité dédiée à la méthanisation, de type « territoriale », où les déchets seront d'origines diverses (agricole et industrielle par exemple).

I.4.1.b) Description du procédé de méthanisation

La méthanisation consiste à stocker la matière organique dans une cuve hermétique appelée « digesteur » ou « méthaniseur », dans laquelle elle sera soumise à l'action des bactéries. La méthanisation se déroule en quatre étapes principales au cours desquelles différentes familles de bactéries vont intervenir pour dégrader les composantes de la matière organique : l'hydrolyse, l'acidogénèse, l'acétogénèse et la méthanogénèse.

Le brassage des matières, éventuellement un apport d'eau, mais surtout un chauffage accélère la fermentation et la production de gaz. Celle-ci peut durer de deux semaines à un mois, en fonction de la température de chauffage du mélange.

Plusieurs facteurs physico-chimiques affectent le procédé et doivent être surveillés rigoureusement :

- 🌱 **La température** : deux plages de températures optimales sont définies suivant les bactéries : la zone mésophile (autour de 35°C) et la zone thermophile (entre 55-60°C) avec une décroissance de l'activité bactérienne de part et d'autre de ces températures.
- 🌱 **Le pH** : il doit se situer autour de la neutralité pour que les bactéries se développent de manière optimale ; une alimentation en effluents non équilibrée peut entraîner la mort des bactéries par acidose. Il faudra alors réaliser une vidange complète et redémarrer progressivement le digesteur en 3 à 4 mois.
- 🌱 **La teneur en acides gras volatils (AGV)** : ils peuvent être présents dans le substrat de base (ex : matières végétales ensilées), mais sont également produits lors de la fermentation. Une accumulation d'AGV entraîne une baisse du pH de la solution.
- 🌱 **La teneur en ammoniac** : il est nécessaire de considérer la teneur en azote des différents substrats introduits dans le digesteur, pour contrôler la teneur en ammoniac du mélange, celui-ci pouvant inhiber l'action des bactéries.
- 🌱 **Autres facteurs** : l'apport en nutriments, le potentiel d'oxydoréduction, l'agitation, etc.

Il existe deux principaux procédés de méthanisation, adaptés aux substrats traités. Dans les exploitations agricoles françaises, la technique la plus utilisée est la **méthanisation par « voie humide »**, avec un digesteur infiniment mélangé. Les matières en fermentation au sein du digesteur sont brassées pour maintenir un mélange homogène contenant de l'ordre de 15% de matière sèche. Les lisiers, possédant de l'ordre de 5% de matière sèche, sont ainsi un bon substrat de base pour permettre une co-digestion avec des substrats plus secs.

La **méthanisation par « voie sèche »** est adaptée pour les substrats solides, de type fumiers, pailles ou déchets ménagers. Le mélange peut contenir de 20 à 40% de matière sèche.

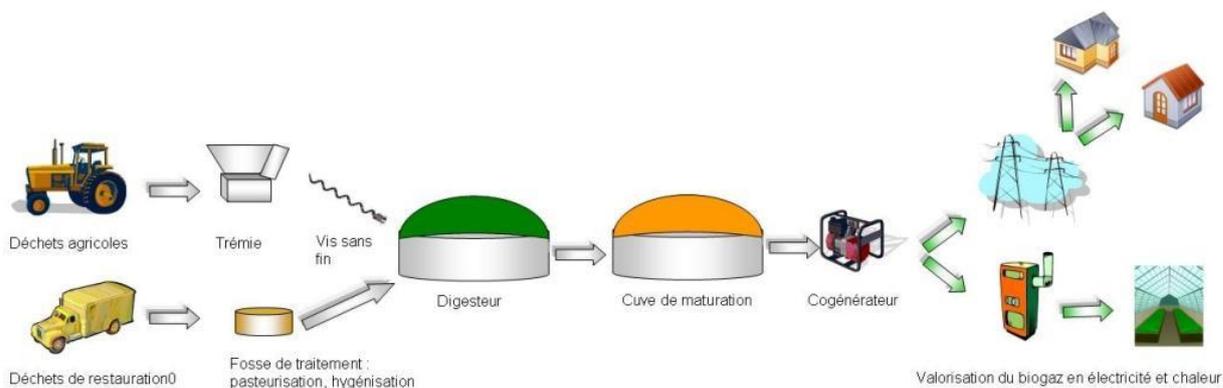


Figure 74 : Descriptif du procédé de méthanisation

I.4.1.c) Les produits de la méthanisation

Deux types de produits sont issus de la méthanisation :

- 🌱 **Le biogaz** : composé majoritairement de méthane (de l'ordre de 60 à 80%) et de dioxyde de carbone (20 à 40%) ; il contient également des « éléments traces » (hydrogène sulfuré, ammoniac, etc.). La teneur en méthane est fonction des paramètres évoqués plus haut, ainsi que des matières organiques introduites. Le biogaz peut être valorisé par combustion sous chaudière, cogénération, comme carburant après épuration, ou encore être injecté sur le réseau de gaz naturel (après épuration).

- Le **digestat** : fraction organique résiduelle de la méthanisation. Il a une valeur fertilisante (présence d'azote sous forme ammoniacale, conservation du potassium et du phosphore), et amendante (conservation de la fraction ligneuse, oligoéléments). Il peut subir une séparation de phase solide / liquide. La fraction liquide peut être utilisée en engrais, et la fraction solide en compost.



I.4.1.d) Les sites de production

Le biogaz peut être produit sur différents types de sites :

- Les installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND) : biogaz de décharge ;
- Les stations d'épuration urbaine ;
- Les stations d'épuration industrielles ;
- Les installations de méthanisation des ordures ménagères ;
- Les installations de méthanisation agricoles.

Ces installations peuvent être de tailles et structures variées. Il est possible de les classer en trois groupes :

- Les installations de petite taille**, « à la ferme » sur le site de l'agriculteur. Elles traitent majoritairement des déchets agricoles.
- Les installations intermédiaires**, de petit collectif, pratiquent la codigestion avec des substrats d'industries agro-alimentaires, des issues de silo, etc.
- Les installations « territoriales »** centralisent différents types de substrats (déchets de l'agriculture, d'industries agro-alimentaires et de collectivités) sur un site indépendant.



I.4.2. Etat de la production actuelle

Deux installations de méthanisation sont recensées par la Chambre d'Agriculture en 2019. La première est située à Courcoué (CCTVV) et la seconde à Champigny-sur-Veude (CCTVV). L'unité de Champigny-sur-Veude exploite 5 000 m³ de lisiers et 4 100 tonnes de déchets solides et elle permet de produire de l'électricité (équivalent à la consommation d'environ 1 200 habitations) et de la chaleur pour le chauffage de la ferme, du séchoir à fourrages [12].

Sur la CCCVL, 5 installations sont recensées dans les bilans annuel d'ENEDIS :

- Deux à Avoine : production de 15 GWh en 2017 ;
- Trois à Savigny-en-Véron : production de 29 GWh en 2017.

I.4.3. Potentiel de développement

Les gisements méthanisables sont calculés en considérant les ressources suivantes :

- Les effluents d'élevage ;
- Les résidus de l'agriculture (pailles de céréales et d'oléagineux, menu-paille, issus de silo) ;
- Les Cultures Intermédiaires à Vocation Energétique (CIVE) ;
- Les déchets de restauration (restauration commerciale, restaurant scolaire, établissements de santé)

- Les déchets de l'industrie agro-alimentaire ;
- Les biodéchets des ménages ;
- Les déchets des commerces ;
- Les déchets verts.

Les calculs sont entièrement basés sur la méthode proposée par l'ADEME dans son étude d'avril 2013 « Estimation des gisements potentiels de substrats en méthanisation ».

I.4.3.a) Effluents d'élevage

Les déchets organiques des élevages sont :

- Sous forme solide : le fumier
- Sous forme liquide : le lisier

La nature et les quantités des déjections d'élevages sont directement liées au type d'animal, à la nature du bâtiment d'élevage, ainsi qu'au temps passé à l'intérieur par les animaux. Les quantités de lisiers et fumiers produites par animaux vont différer selon qu'il s'agisse de vaches laitières, de porcs charcutiers ou encore de poules pondeuses.

Gisement brut

L'évaluation du gisement en déjections animales, réalisée de manière statistique, s'est appuyée sur les données et ratios clés suivants :

- **Les effectifs (en nombre de tête) par type d'animaux et par commune** (Recensement Agricole 2010) : Malheureusement, le secret statistique rend la donnée indisponible pour un nombre assez conséquent de communes. Dans le cadre d'une étude plus poussée sur les gisements agricoles, des enquêtes auprès des agriculteurs s'avèreront utiles ;
- **L'estimation du temps de pâture** : La Chambre d'Agriculture du Loir-et-Cher estime que la moitié des fumiers bovins n'est pas récupérable, ceux-ci ne séjournant que 5 à 6 mois en étable. Selon la même source, 70% des ovins passent toute l'année en bergerie, les 30% restant n'y séjournant que 4 mois.
- **La répartition des déjections maîtrisables entre lisier et fumier pour chaque type d'élevage** : Les déjections captées sous bâtiment (déjections méthanisables) se présentent sous différentes formes : 71 % sont récupérées sous la forme de fumiers solides et pelletables, et les 29 % restants se présentent sous forme de lisiers et fientes liquides ou pâteux.

Les ratios utilisés sont disponibles en Annexe 1 : Ratios utilisés pour le calcul des potentiels de méthanisation

Le Gisement brut s'élève finalement à 2,2 GWh pour la CCCVL et 6,5 GWh pour la CCTVV. Ces potentiels sont très certainement sous évalués du fait du secret statistique.

Gisement net

La quasi-totalité de ce gisement de déjections animales est aujourd'hui épandu.

Son utilisation comme substrat de méthanisation a de nombreux intérêts pour les exploitants agricoles : stockage couvert, minéralisation, assainissement (élimination partielle des germes pathogènes), désodorisation...

L'aspect diffus d'une partie de ce gisement peut rendre difficile sa mobilisation, notamment dans le cas de petits élevages isolés.

La mobilisation des déjections animales pour la méthanisation n'est confrontée a priori à aucune limite théorique ni contre-indications. Les facteurs limitants sont uniquement liés à la contrainte de disposer de quantités minimales pour un projet de méthanisation. La notion de densité d'exploitation dans les zones d'élevage intervient alors avec le problème lié aux petits élevages dispersés.

Le taux de mobilisation est considéré à 55% afin de prendre en compte les installations dispersées et le taux d'adhésion des éleveurs à un projet individuel ou collectif.

Il est également considéré que 5 % du gisement de production ne pourrait être mobilisé par une unité de méthanisation pour des raisons de risques sanitaires liés à une épidémie de paratuberculose ou brucellose [13].

Le gisement net est finalement de 1,2 GWh pour la CCCVL et 3,6 GWh pour la CCTVV.

Ce gisement se répartit de la manière suivante :

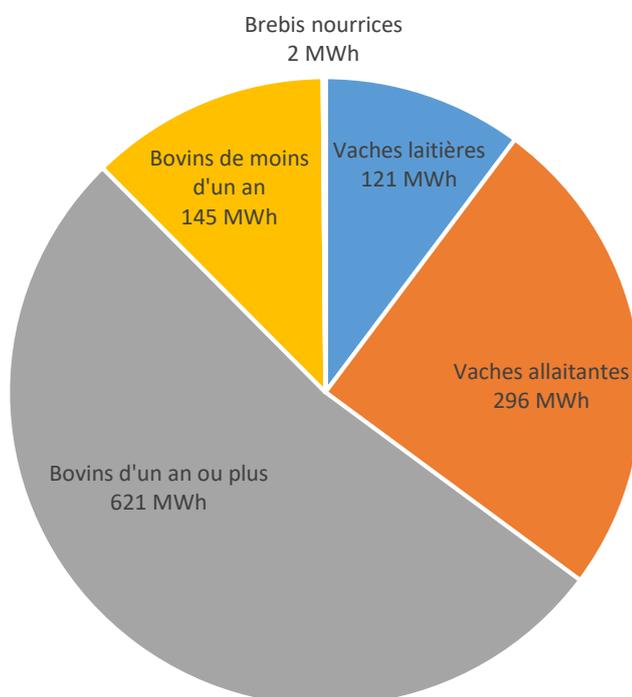


Figure 75 : Gisement des effluents d'élevage de la CCCVL

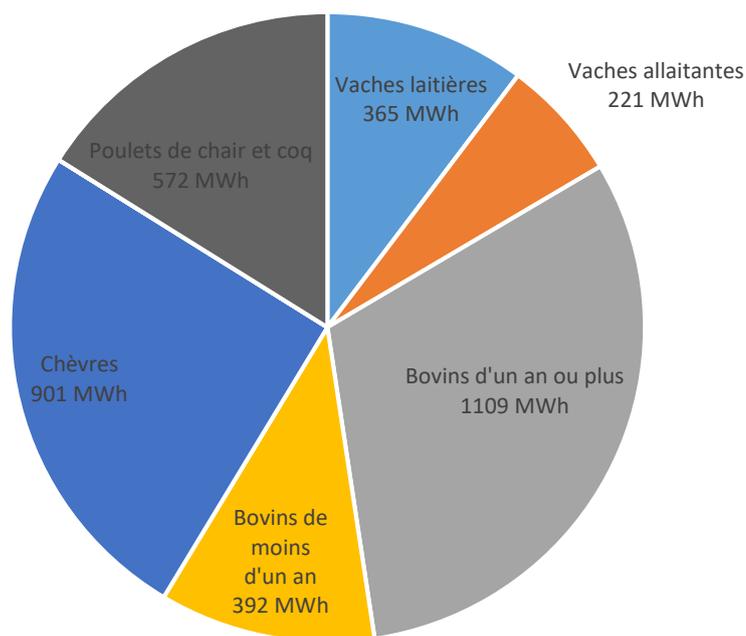


Figure 76 : Gisement des effluents d'élevage de la CCTVV

1.4.3.b) Résidus de l'agriculture

Pailles de céréales

Gisement brut

La quantité de pailles mobilisable est estimée à partir des Surfaces Agricoles Utiles de céréales par commune données par le recensement agricole. Les éléments soumis au secret statistique sont ici bien inférieurs à ceux sur le cheptel.

Les hypothèses utilisées sont les suivantes :

- **Production de pailles par ha** : 3,9 tMB/ha [13] ;
- **Perte ou abandon sur place** : Lors de la récolte, une partie de la paille (la chaume, la menue paille) ne peut être récoltée et reste au sol. Ce taux d'abandon sur place varie selon la culture :
 - Blé tendre : 40%
 - Orge : 60%
- **Valorisation en filières** : Une partie de la paille est utilisée comme litière pour les animaux d'élevage, et se retrouve donc dans le fumier, qui sera lui-même épandu. Même si la paille n'est pas forcément valorisée dans sa commune de production nous supposons que c'est le cas avec un ratio de 0,52 t MS paille/t MS fumier. Ce résultat sera néanmoins sous-estimé à cause du nombre important de données sous le secret statistique sur le cheptel.

Le gisement brut est finalement de 13,2 GWh sur la CCCVL et 59,6 GWh sur la CCTVV.

Gisement net

Afin de préserver l'activité biologique du sol, les spécialistes de l'agriculture de conservation préconisent le retour au sol de 50 % de la matière organique produite par l'ensemble de la plante (des racines aux grains). Selon l'étude ADEME de gisement des substrats, cela correspond à une utilisation de substrat de 50% de la paille disponible.

Le gisement net est finalement de 6,6 GWh sur la CCCVL et 29,8 GWh sur la CCTVV.

Autres pailles

Gisement brut

La méthode de calcul est la même pour les autres pailles (ration en Annexe 1 : Ratios utilisés pour le calcul des potentiels de méthanisation)

Le gisement brut disponible est de 10,3 GWh pour la CCCVL et 33,7 GWh pour la CCTVV.

Gisement net

Plusieurs obstacles s'opposent à l'utilisation des pailles des autres céréales :

- Nécessité de disposer de machines de récoltes adaptées à ces résidus de culture.
- Maïs : La récolte du maïs-grain étant tardive (jusqu'à novembre), les sols sont humides et peu portants, ce qui rend difficile la mise en place de la récolte de cannes sans modification des pratiques agricoles. De plus les cannes de maïs broyées permettent réglementairement de déroger à l'implantation d'un couvert hivernal en zones vulnérables, implantation qui représente un surcoût et qui est souvent rendue difficile par les conditions climatiques.
- Tournesol : la paille de tournesol est très rigide et riche en silice, sa méthanisation présente donc des contraintes techniques considérables (broyage fin de la paille, hydrolyse, limitation du taux d'incorporation de paille dans le digesteur).

Les taux de mobilisation retenus sont alors ceux de l'étude ADEME [14] :

- Colza : 15%
- Maïs-grain : 10%
- Tournesol : 5%

Le gisement brut disponible est alors de 1 GWh pour la CCCVL et 3,4 GWh pour la CCTVV.

Menue paille

La menue paille est composée des débris des céréales à paille formés lors de la récolte (paille hachée, balles, barbes...) ainsi que des adventices présentes dans le champ. Elles sont laissées au champ lors de la récolte, mais peuvent être ramassées avec un outil adapté.

Gisement brut

Le gisement brut disponible est de 10,1 GWh pour la CCCVL et 43,6 GWh pour la CCTVV.

Gisement net

L'adaptation d'un récupérateur représente un investissement d'approximativement 10 k€ (récupération de la menue paille avec la paille) à 35 k€ (récupération de la menue paille à part) [13].

La récupération des menues pailles permet d'augmenter succinctement le rendement de paille produite, et d'éviter le retour au sol d'une partie des graines d'adventices récoltées, ce qui permet de réduire le salissement de la parcelle ou les coûts en intrants.

La récolte des menues pailles dans le but d'une valorisation en complément de litière a déjà été observée chez des agriculteurs. Les taux de mobilisation sont de 10% pour les céréales à paille et 5% pour le colza.

Le gisement net disponible est alors de 0,95 GWh pour la CCCVL et 4,0 GWh pour la CCTVV.

Les issues de silos

Les issues de silos sont les coproduits provenant du travail du grain. La majeure partie de ce gisement se trouve dans les coopératives agricoles qui, pour assurer la fourniture d'un grain propre et de bonne qualité, effectuent plusieurs tris afin de séparer les grains cassés, les lots défectueux, les poussières et les grains « hors normes ». C'est ce qu'on appelle les issues de silos³. Il en existe trois types différents :

- Les issues dites « humides » : produites lors du nettoyage des grains avant séchage, il s'agit de déchets saisonniers puisqu'ils sont produits après la récolte.
- Les issues dites « sèches » : produites lors du mouvement des grains dans les cellules tout au long de l'année.
- Les fonds de cellules qui se sont mal conservés, mais cela arrive rarement et les quantités sont donc marginales.

Nous calculons cette ressource à partir des Surfaces Agricoles Utiles et donc au niveau de l'exploitation et non de la coopérative.

Gisement brut

Le gisement brut disponible est de 0,56 GWh pour la CCCVL et 2,27 GWh pour la CCTVV.

Gisement net

Les issues de silo sont actuellement retournées aux agriculteurs adhérents pour l'alimentation des bétails. En ce qui concerne la valorisation énergétique, la tendance observée aujourd'hui auprès des coopératives agricoles est la vente d'une part limitée des issues de silos à des unités de méthanisation, et le maintien de la majeure partie en alimentation animale.

Le taux de mobilisation retenu de 30 % du gisement total d'issues de silos [14].

Le gisement net disponible est alors de 0,17 GWh pour la CCCVL et 0,68 GWh pour la CCTVV.

Bilan

Les gisements des résidus de culture se répartissent de la manière suivante :

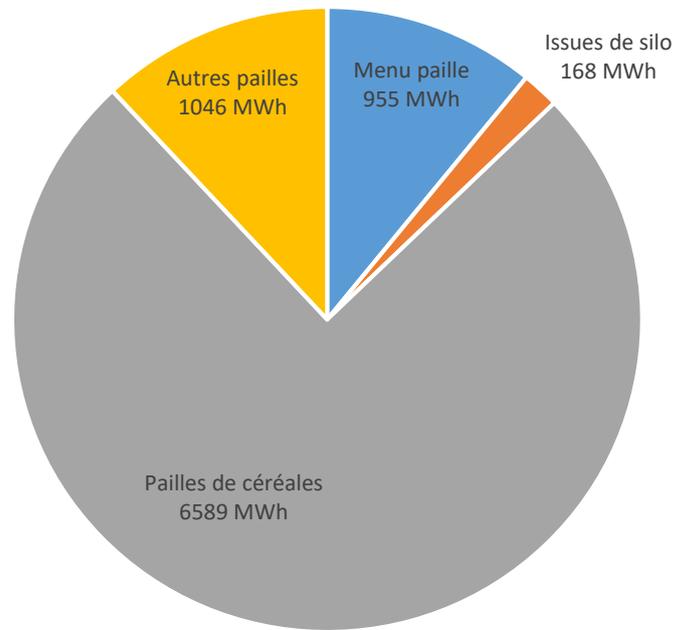


Figure 77 : Gisement des résidus de culture sur la CCCVL

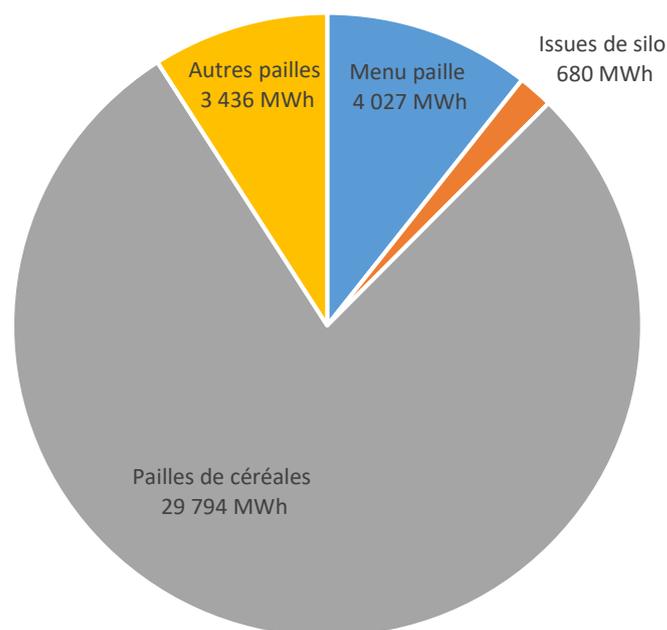


Figure 78 : Gisement des résidus de culture sur la CCTVV

I.4.3.c) Les Cultures Intermédiaires à Vocation Énergétique

Une culture intermédiaire s'implante à l'interculture. Dans une rotation culturale, il s'agit de la période qui se situe entre la récolte d'une culture principale et le semis de la suivante. La durée de l'interculture varie en fonction de la nature des cultures principales présentes dans la rotation et dépend donc des dates de récoltes et de semis de chacune (de 2 à 9 mois).

L'implantation d'une Culture Intermédiaire a différents objectifs : soit il s'agit d'une Culture Intermédiaire Piège à Nitrates (CIPAN), soit d'une Culture Intermédiaire à Vocation Énergétique. La CIPAN a pour but principal de réduire la lixiviation de l'azote vers les aquifères pendant la période où le sol est nu. Cependant, la CIPAN remplit de nombreuses autres fonctions agroécologiques telles que fournir de l'azote à la culture suivante, limiter l'érosion du sol, améliorer sa structure, réduire le développement des adventices et réduire la pression parasitaire sur les cultures. La CIPAN est détruite avant l'implantation de la culture principale suivante.

Une culture intermédiaire à vocation énergétique (CIVE) est une culture implantée et récoltée entre deux cultures principales dans une rotation culturale. Les CIVE sont récoltées pour être utilisées en tant qu'intrant dans une unité de méthanisation agricole.

De nombreuses espèces peuvent être utilisées en tant que CIVE : vesce, avoine, phacélie, pois fourrager, seigle, trèfle, moutarde, etc. En fonction de l'espèce, ou des espèces dans le cas de mélanges, les CIVE peuvent présenter plusieurs avantages agronomiques [15] :

- Limitation du lessivage des nitrates ;
- Structuration du sol ;
- Lutte contre les adventices (compétition pour les ressources) ;
- Lutte contre certaines maladies de la culture principale, si l'association des deux cultures est favorable ;
- Préservation des populations d'abeilles, en cas de plantes produisant du nectar.

Gisement brut

Seule l'implantation avant des cultures de printemps (maïs hors maïs grain, tournesol, sorgho, orge de printemps, betterave, pomme de terre et soja) sont prises en compte.

Le gisement brut est alors de 12,6 GWh pour la CCCVL et 40,8 GWh pour la CCTVV.

Gisement net

Le gisement disponible représente la part de culture intermédiaire effectivement implantée, récoltée, et valorisée énergétiquement.

L'existence actuelle de couverts hivernaux (CIPAN, engrais vert) peut faciliter la conversion de ces couverts en CIVE, sans que cela ne les détourne de leur usage actuel : maintien du rôle de captage des nitrates, et production de biomasse retournée au sol sous forme de digestat.

Toutefois, en fonction du contexte, différentes contraintes peuvent s'opposer à l'implantation et à la récolte d'une CIVE :

- Surcoûts liés aux semences, aux semis plus denses, aux éventuels engrais, à la récolte, à l'ensilage,
- Temps de travail supplémentaire,
- Contraintes physiques liées à l'inaccessibilité des terres aux périodes de récolte,
- Contraintes ponctuelles (année trop peu productive pour justifier une récolte)
- Concurrence pour d'autres usages (notamment alimentation animale)

Le taux de mobilisation retenu est alors de 30% [13] soit un potentiel de 3,79 GWh pour la CCCVL et 12,26 GWh pour la CCTVV.

I.4.3.d) Déchets de l'industrie agro-alimentaire

Les ressources méthanisables issues des industries agroalimentaires peuvent rassembler les types de déchets suivants :

- Déchets issus de la production.
- Effluents de conserveries ou des distilleries, eaux de lavage sales.
- Marcs ou vinasses et lies des coopératives viticoles.
- Boues et effluents des abattoirs autres que bovins, matières stercoraires, refus de tamisage, graisses, sang des abattoirs, sous-produits de l'abattage des animaux, et d'une façon générale sous-produits animaux au sens des catégories 2 et 3 du règlement européen 1069/2009.
- Graisses de l'industrie de transformation, eaux grasses.

Ainsi les types de déchets des IAA sont divers et nombreux, leurs caractéristiques également. Par exemple, les effluents seront très peu chargés en matière organique, contrairement aux déchets de découpe, et des graisses ou des déchets d'abattoirs auront des potentiels méthanogènes très élevés.

Les entreprises des types suivants sont recensées sur les territoires :

- Transformation et conservation de la viande de volaille
- Fabrication de fromage
- Boulangerie et boulangerie-pâtisserie
- Fabrication de lait liquide et de produits frais
- Fabrication de plats préparés

La caractérisation des matières est effectuée par code d'activité et les quantités de déchet en fonction des effectifs. L'ensemble des ratios est disponible en Annexe 1 : Ratios utilisés pour le calcul des potentiels de méthanisation.

Gisement brut

Le gisement brut est estimé à 21 MWh pour la CCCVL et 181 MWh pour la CCTVV (quantité faible)

Gisement net

Des ratios de mobilisation sont ensuite appliqués pour déterminer les gisements disponibles (GBP) et nets (GND) valorisables.

Le taux de valorisation correspond aux matières valorisées en coproduits. Le gisement brut disponible est calculé à partir du gisement brut de production en retranchant la part valorisée.

$$GBD = GBP \times (1 - \text{tauxdevalorisation}) \quad (0)$$

Le taux de mobilisation dans la matrice reflète le pourcentage de matière (d'après l'enquête AGRESTE 2008) orienté vers une filière de traitement organique (compostage, épandage ou méthanisation).

$$GND = GBD \times \text{tauxdemobilisation} \quad (2)$$

Enfin, il est considéré que 20 % du Gisement Net Disponible (GND) pourrait être dirigé vers une unité de méthanisation soit dédiée soit territoriale.

Le gisement net est alors inférieur à 1 MWh pour la CCCVL et de 9 MWh pour la CCTVV, soit des gisements très faibles.

I.4.3.e) Les boues et les graisses des stations d'épuration

La valorisation des boues urbaines en méthanisation peut s'inscrire soit dans le cadre du traitement des boues sur le site de la station d'épuration urbaine, soit comme co-substrat à une unité de méthanisation existante (co-digestion).

Les graisses sont issues du pré-traitement, dégraissage, des eaux usées entrant en STEP. Aujourd'hui, leur traitement est réalisé soit :

- Sur la station d'épuration elle-même par un équipement dédié (traitement aérobie des graisses, hydrolyse ou digestion anaérobie) ;
- Sur d'autres STEU équipées ;
- En incinération ;
- Par des entreprises spécialisées dans le traitement des déchets graisseux (exemple ECOPUR en région parisienne) ;
- Sur des plateformes de compostage en mélange avec d'autres déchets (déchets verts, boues urbaines, etc.).

Gisement brut

Le gisement brut produit correspond à l'intégralité des boues urbaines et des graisses produites sur les stations identifiées soit un total de 60 MWh pour la CCCVL et 37 MWh pour la CCTVV.

Gisement net

Les ratios de mobilisation issus de l'étude ADEME sont les suivants (méthanisation territoriale) :

- STEP < 5 000 E.H. : 10%
- 5 000 E.H. < STEP < 100 000 E.H. : 15%

Le gisement mobilisable est alors de 9 MWh pour la CCCVL et 4 MWh pour la CCTV.

I.4.3.f) Biodéchets des ménages

On utilise fréquemment le terme FFOM : Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères, qui désigne la fraction putrescible des ordures ménagères (déchets de cuisine et la part des déchets verts des ménages jetés avec les ordures dans la poubelle) et éventuellement les papiers-cartons. La collecte de ces déchets intègre également les petits commerces (fleuristes, primeurs, boulangeries, poissonneries, charcutiers, ...)

Le terme biodéchets est également utilisé, notamment dès lors qu'une collecte sélective est mise en place (on ne peut alors plus à proprement parler d'une fraction des ordures ménagères).

Dans la mobilisation du gisement organique vers la méthanisation, on distingue en pratique plusieurs stratégies :

- **Collecte du flux OMR (Ordures Ménagères Résiduelles) sans tri et destination du flux à une installation de méthanisation, précédée d'une importante étape de tri mécanique** : filière de tri mécano-biologique (TMB). Cette stratégie présente l'avantage de simplifier la consigne auprès de l'habitant, de capter l'ensemble du flux organique contenu dans les OMR, de simplifier l'organisation de la collecte et de réduire son coût. Son principal inconvénient réside dans la difficulté technique à extraire une fraction organique de qualité par voie mécanique, avec des incidences en termes de coût de traitement, de fiabilité, de taux de refus et d'écoulement des sous-produits.
- **Collecte d'un flux de déchets putrescibles triés à la source en mélange avec les déchets verts**. Cette solution permet de limiter le risque de contamination du flux dégradable par mélange de déchets (sans l'exclure). Par rapport à la solution précédente, elle complexifie l'organisation de la collecte (consigne, pré-collecte et collecte). Cette solution est souvent plébiscitée par les élus qui y voient une augmentation du niveau de service aux habitants en leur offrant une solution de proximité pour leurs déchets verts et une solution pour réduire la part des déchets verts dans les ordures ménagères résiduelles. Elle est également intéressante lorsqu'une collecte des déchets verts en porte à porte existe déjà ; la collecte des déchets putrescibles ne représentant pas un surcoût important. Dans le cas de la méthanisation, elle crée des complications pour le traitement (saisonnalité des déchets verts, faible potentiel méthanogène, surdimensionnement des réacteurs, etc.).
- **Collecte d'un flux de déchets putrescibles triés à la source séparément des déchets verts**. Cette solution apparaît très adaptée à un traitement par méthanisation, mais complexifie encore l'organisation de la collecte et son coût.

Gisement brut

Les ordures ménagères sur le périmètre du SMICTOM représentent 16 651 tonnes pour 75 232 soit 221 kg/hab. en 2017 [13].

La part fermentescible de ces ordures est estimée à 52 % par l'ADEME [14]. Cela représente 2815 tonnes pour la CCCVL et 2986 tonnes pour la CCTV soit des gisements bruts de 8,4 GWh et 8,9 GWh respectivement.

Gisement net

Le gisement net dépend de plusieurs paramètres :

- La quantité de biodéchets déjà valorisée via des composteurs ou en jardin ;
- Le type de collecte retenu (tri mécanique ou collecte à la source).

7 176 composteurs sont présents sur le périmètre du SMICTOM en 2017 dont 5 935 dans des foyers pour 75 232 habitants desservis (soit un taux de pénétration de 8% en composteur individuel). La ressource valorisée en compostage est certainement supérieure, certains habitants valorisant cette ressource en jardin individuel (compostage en tas). De plus, les objectifs de développement du compostage individuel nous amènent à considérer que 30% de la ressource est déjà valorisée.

Les taux de pénétration estimés dans l'étude ADEME dépendent du type de collecte et sont de :

- 10% en collecte avec les Ordures Ménagères Résiduelles puis tri mécanique ;
- 60% en tri sélectif des habitants.

Nous retiendrons ce second ratio plus adapté au milieu rural.

Le gisement net est alors de 3,5 GWh pour la CCCVL et 3,7 GWh pour la CCTVV.

I.4.3.g) Biodéchets de la restauration

Le secteur de la restauration produit trois grands types de déchets organiques :

- Des déchets alimentaires, composés des déchets de préparation de repas, et les reliefs (restes) de repas,
- Des huiles alimentaires usagées,
- Des résidus de bacs à graisse.

Les Huiles Alimentaires Usagées (HAU), même si elles disposent d'un pouvoir méthanogène très important, sont de préférence orientées vers une filière de production de carburant. Cette filière conduit déjà certains prestataires à proposer des prestations de collecte et traitement à coût proche de zéro, les recettes de valorisation compensant les coûts de la prestation. Cette tendance devrait se renforcer dans les années à venir compte tenu de l'évolution du coût des carburants et de la volonté de plusieurs grands acteurs du transport de réduire leur impact carbone (service de collecte, services de transport des personnes, aéronautique, etc.).

Restauration commerciale

On distingue habituellement quatre familles :

- Les hôtels et restaurants,
- La restauration traditionnelle,
- La restauration rapide,
- Les traiteurs.

Gisement brut

L'approche proposée par l'ADEME consiste à se baser sur le nombre de salariés (accessible dans les enquêtes économiques INSEE), auquel on affecte un ratio de nombre de repas servis par salarié (différent selon chaque catégories) puis un ratio de quantité de déchets par repas servi.

Les ratios de production de déchets putrescibles sont issus de l'étude « gros producteurs de biodéchets » de l'ADEME (« préfiguration d'une obligation de tri à la source pour les gros producteurs de biodéchets, décembre 2010 ») et pondérés en fonction de retour d'expérience lors de relevés sur site.

- **Pour les hôtels/restaurants et les traiteurs**, le ratio nombre repas/salarié/an est de 2 470, couplé à un ratio de 500 g de DO/repas (DO : Déchets Organiques) ;
- **Pour la restauration traditionnelle**, 2 920 repas/salarié/an, les ratios de production de déchets issus des investigations INDDIGO sont de 185 g de DO/repas ;
- **Pour la restauration rapide**, les ratios sont les suivants : 4 850 repas/salarié/an, et 241 g de DO/repas ;

Le gisement brut est alors de 140 MWh pour la CCCVL et 40 MWh pour la CCTVV.

Gisement net

Le ratio de mobilisation retenu par l'étude ADEME est de 60% en tri à la source (par le restaurateur) soit des potentiels de mobilisations de 84 MWh pour la CCCVL et 24 MWh pour la CCTVV.

Restaurant scolaire

Gisement brut

Les ratios pour le calcul des gisements sont estimés en fonction des effectifs des établissements :

- **Ecole primaire** : 144 repas/an/élève avec 59% qui déjeunent à la cantine et 185 g DO/repas ;
- **Enseignement secondaire** : 180 repas/an/élève avec 63% qui déjeunent à la cantine et 280 g DO/repas ;

Le gisement brut est alors de 96 MWh pour la CCCVL et 64 MWh pour la CCTVV.

Gisement net

Le ratio de mobilisation retenu par l'étude ADEME est de 50% en tri à la source (par le restaurateur) soit des potentiels de mobilisation de 48 MWh pour la CCCVL et 32 MWh pour la CCTVV.

Etablissements de santé

Les ratios pour le calcul des gisements sont estimés en fonction du nombre de lits par établissement :

- **Hôpitaux** : 2 repas/jour/lit 365 jours par an et 185 g DO/repas
- **EHPAD** : 2 repas/jour/lit 365 jours par an et 185 g DO/repas

Le gisement brut est alors de 97 MWh pour la CCCVL et 20 MWh pour la CCTVV.

Gisement net

Le ratio de mobilisation retenu par l'étude ADEME est de 40% soit des potentiels de mobilisation de 38MWh pour la CCCVL et 8 MWh pour la CCTVV.

Bilan

Les potentiels de la restauration se répartissent de la manière suivante :

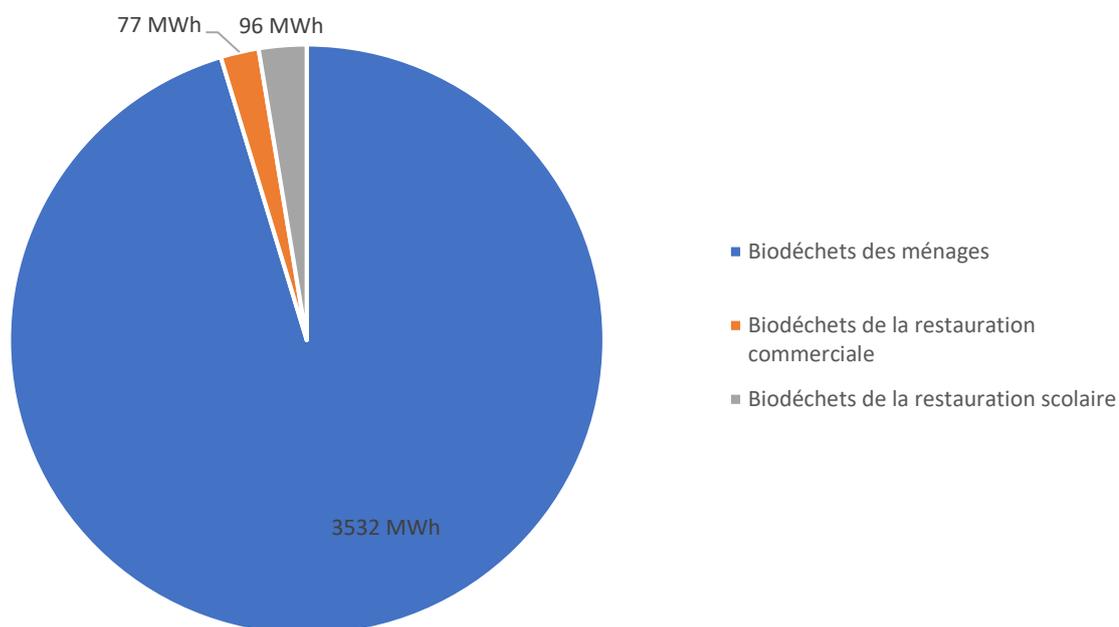


Figure 79 : Gisement de la restauration sur la CCCVL

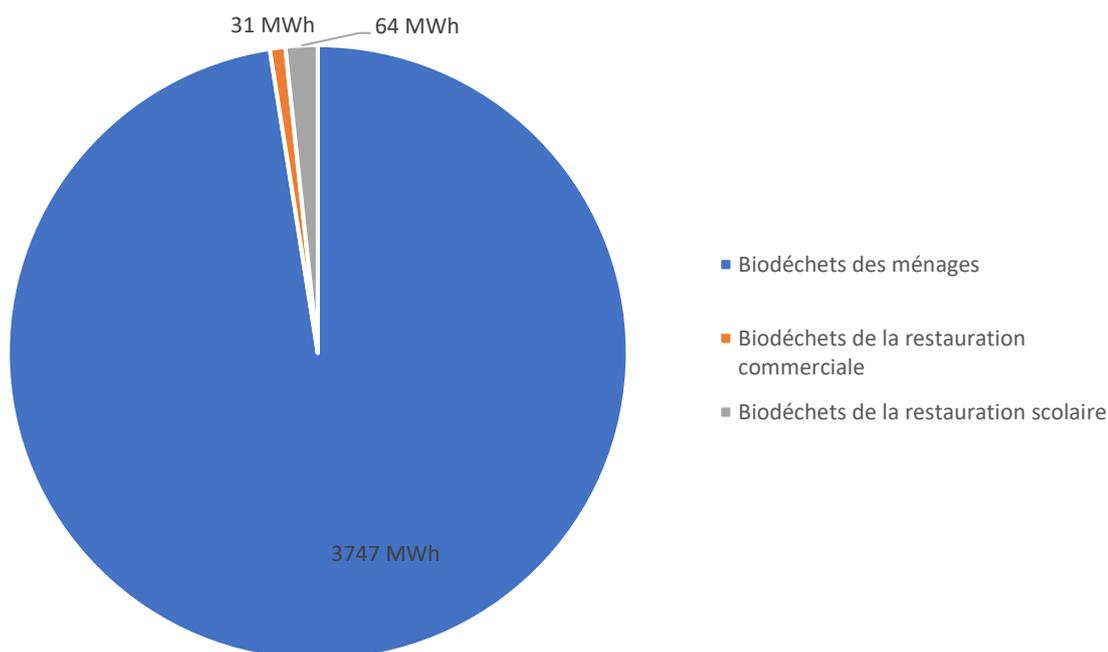


Figure 80 : Gisement de la restauration sur la CCTVV

I.4.3.h) Biodéchets de la distribution

Le secteur d'activité se structure comme suit, selon la nomenclature utilisée par l'INSEE (code APE) :

- **47.11B-Commerce d'alimentation générale** : le commerce de détail non spécialisé à prédominance alimentaire en magasin d'une surface de vente inférieure à 120 m².
- **47.11C-Supérettes** : le commerce de détail non spécialisé à prédominance alimentaire en magasin d'une surface de vente comprise entre 120 et 400 m².
- **47.11D-Supermarchés** : le commerce de détail non spécialisé à prédominance alimentaire, réalisant un chiffre d'affaires alimentaire supérieur à 65 % des ventes, en magasin d'une surface de vente comprise entre 400 et 2500 m².
- **47.11E-Magasins multi-commerces** : le commerce de détail non spécialisé à prédominance alimentaire réalisant un chiffre d'affaires alimentaire inférieur à 65 % des ventes, en magasin d'une surface de vente comprise entre 400 et 2500 m².
- **47.11F-Hypermarchés** : le commerce de détail non spécialisé à prédominance alimentaire en magasin d'une surface de vente égale ou supérieure à 2 500 m².

En général, les supérettes (surface inférieure à 400 m²) font appel au service public pour l'élimination de leurs déchets [13]. Afin d'éviter une double comptabilité avec la catégorie biodéchets des ménages, nous ne les prenons pas en compte.

Gisement brut

Un recensement effectué par la Chambre d'Agriculture établit une moyenne de production de déchet à 0,78 t MO/salarié pour ce type d'entreprise [16]. (Ratio : 30% MS, 80% MONS/MS, 450 m³ CH₄/t MONS).

Le gisement brut est de 191 MWh pour la CCCVL et 194 MWh pour la CCTVV.

Gisement net

Le ratio de mobilisation retenu par l'étude ADEME est de 80% en tri en interne soit des potentiels de mobilisation de 153 MWh pour la CCCVL et 156 MWh pour la CCTVV.

I.4.3.i) Déchets verts

Les déchets verts sont générés par quatre types de producteurs :

- Les ménages disposant d'un jardin (on peut également supposer qu'il existe une petite production de déchets végétaux issus de l'entretien des plantes d'intérieur, des balcons et des terrasses ainsi que les fleurs coupées mais aucune estimation n'est disponible concernant ce gisement),
- Les services techniques des communes, qui réalisent l'entretien des espaces verts en régie,
- Les entreprises d'entretien et d'aménagement paysager, qui interviennent pour le compte des services techniques espaces verts ou des privés,
- Les services d'entretien des routes.

Gisement brut

Le SMICTOM a récolté

- 2 804,88 tonnes de déchets verts soit 125,95 kg/hab dans les déchetteries de Chinon, La-Roche-Clermault et Savigny-en-Veron (CCCVL) ;
- 2513,54 tonnes de déchets verts soit 86.35 kg/hab dans les déchetteries de 'L'île Bouchard, Richelieu, Noyant de Touraine et Ports sur Vienne.

Les ratios de production sont les suivants :

- 40% de matière sèche (MS)
- 85% de matière organique non synthétique (MONS) par tonne de MS ;
- 25 m³CH₄/t MONS.

Le gisement brut est calculé par commune à partir des ratios de production par habitant et est de 207 MWh sur la CCCVL et 147 MWh sur la CCTVV.

Gisement net

Le ratio de mobilisation retenu par l'étude ADEME est de seulement 15% soit des potentiels de mobilisation de 31 MWh pour la CCCVL et 22 MWh pour la CCTVV.

Ce faible taux est lié au fait que le faible potentiel méthanogène des déchets verts et leur forte saisonnalité les rendent peu attractifs pour les unités de méthanisation.

I.4.3.j) Bilan de la méthanisation

Le gisement total mobilisable est finalement de 17,7 GWh pour la CCCVL et 57,8 GWh pour la CCTVV. A noter qu'une unité de méthanisation peut produire entre 1,5 GWh et plusieurs dizaines de GWh suivant sa taille. A noter que les unités existantes, par manque d'information, ne sont pas soustraites de ce total.

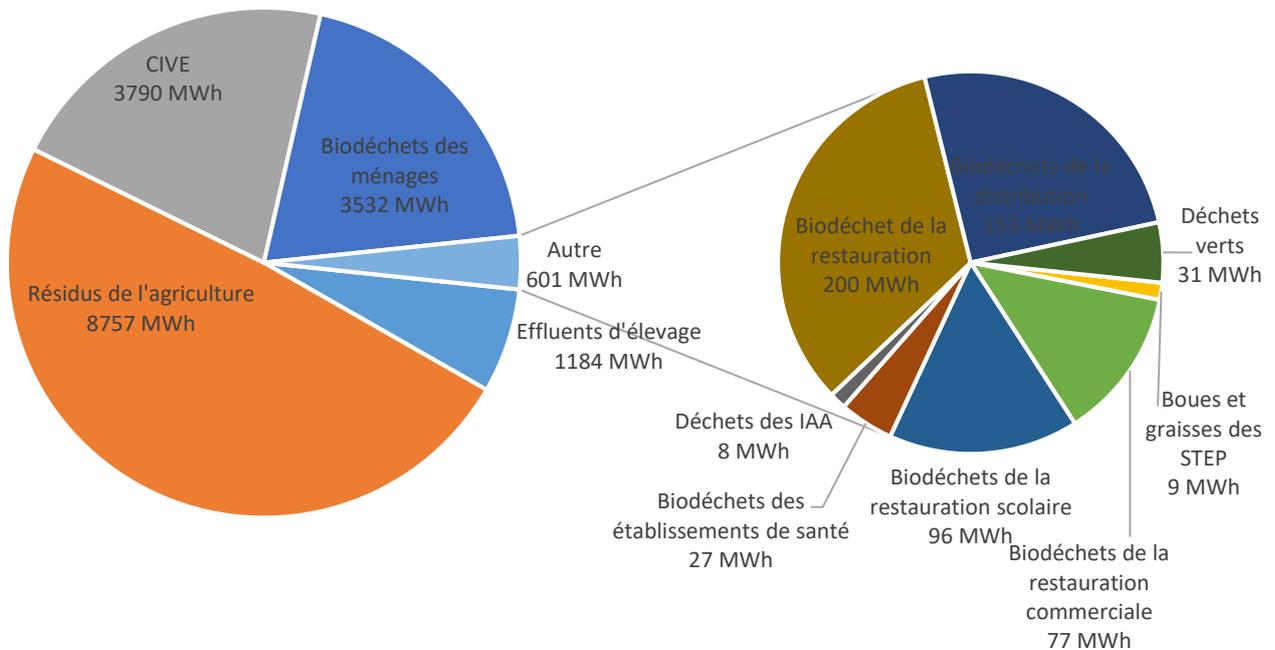


Figure 81 : Ressource méthanisable sur la CCCVL

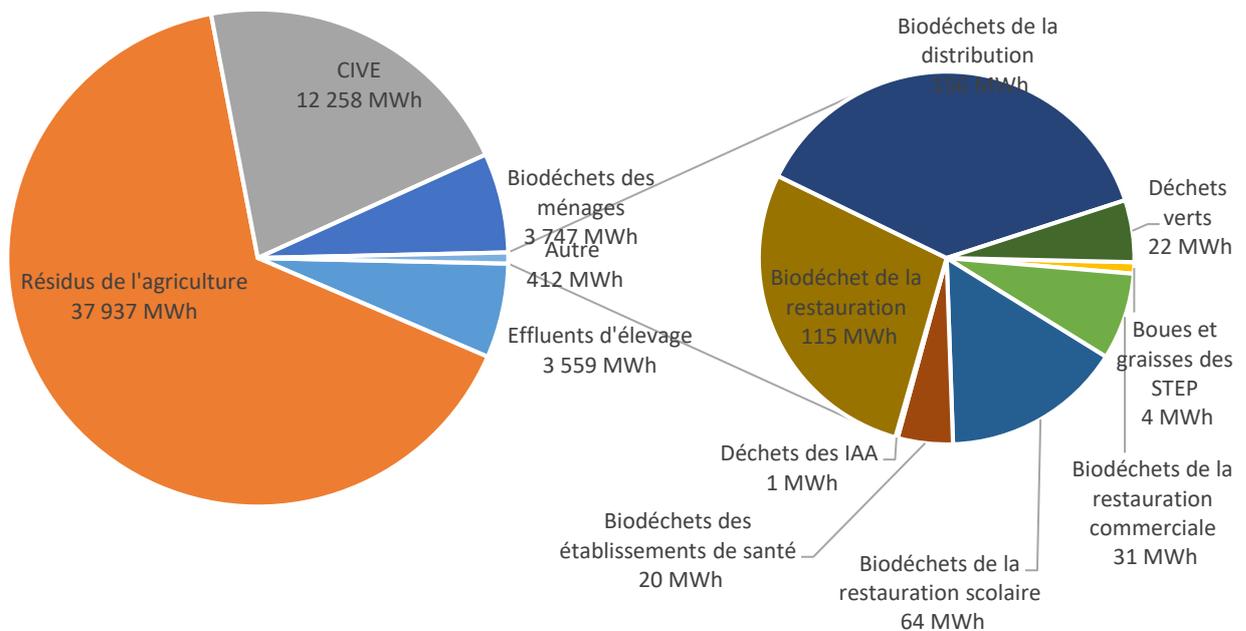
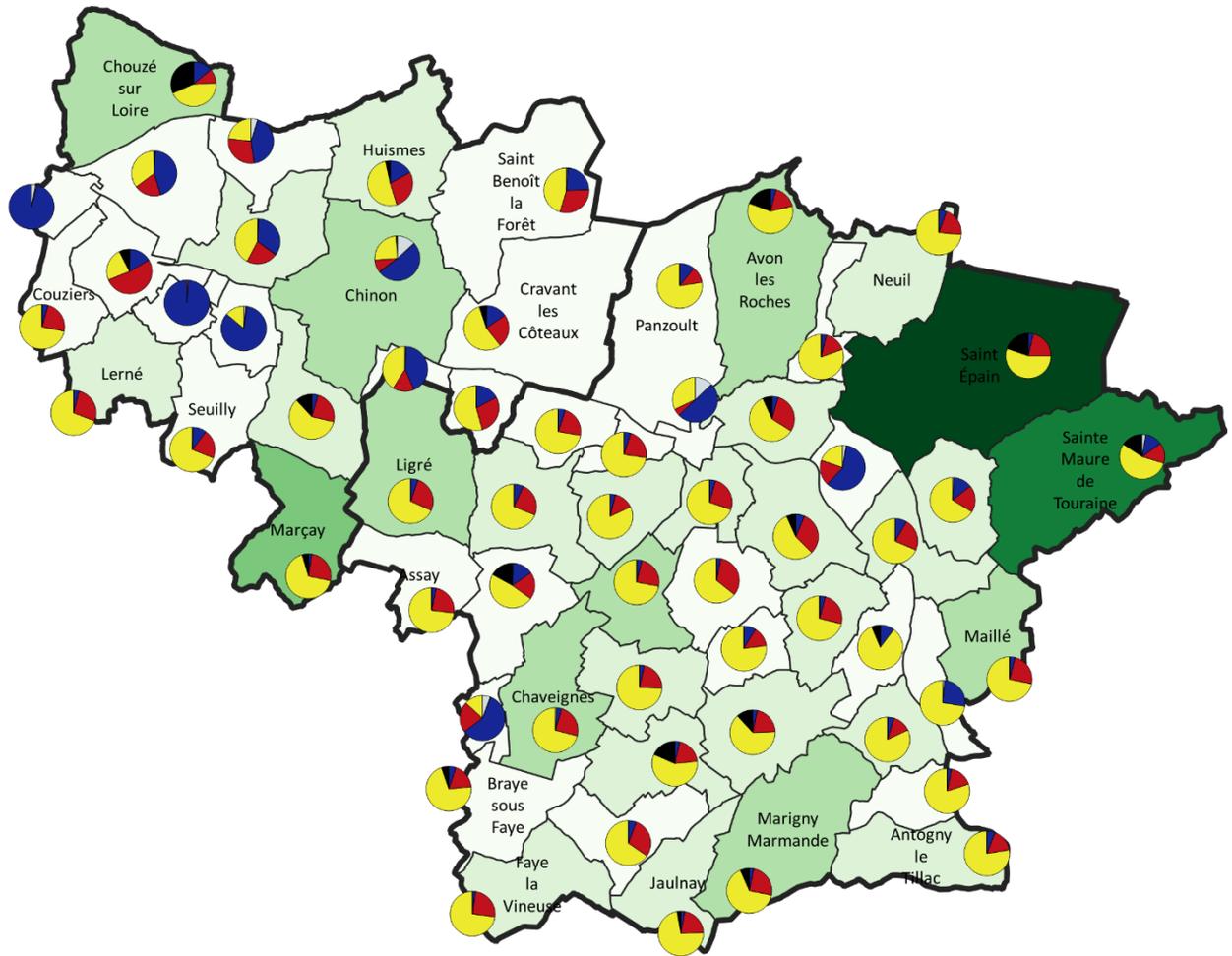


Figure 82 : Ressource méthanisable sur la CCTVV

Les communes avec les potentiels les plus importants sont Saint-Epain et Sainte-Maure-De-Touraine grâce à leurs surfaces agricoles importantes et la présence de gros exploitations animales



Potentiel de méthanisation



Légende

Potentiel [MWh]

- 35 - 1000
- 1000 - 2000
- 2000 - 3000
- 3000 - 4000
- 4000 - 5000
- 5000 - 6000
- 6000 - 6630
- Effluents d'élevage

- Résidus de l'agriculture
- CIVE
- Boues et graisses des STEP
- Biodéchets des ménages
- Déchets verts
- IAA et Commerces

Fond de plan

- Contour des EPCI



Echelle : 1/270 000



Sources : SIRENE, AGRESTE, Méthode de calcul ADEME
 Fonds : GEOFLA®, OSM
 Date de réalisation : 13/02/2019



Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Vienne

Figure 83 : Potentiel de méthanisation - Source : SIRENE, AGRESTE, Méthode de calcul ADEME

1.4.1. Matrice AFOM

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Des unités de méthanisation récentes sur le territoire 	<ul style="list-style-type: none"> • Des exploitations agricoles de petite taille : nécessité de réaliser un projet groupé. Se pose alors la grande question de l'entente sur le long terme ; • Séparation des déchets organiques dans les ordures ménagères difficile et coûteux à mettre en place ; • Concurrence entre méthanisation des ordures ménagères et distribution de composteur.
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Des exemples de réalisation en région ; • Un tarif d'achat garanti sur 20 ans par l'état ; • L'utilisation du digestat issu de méthanisation permettra d'économiser sur les achats de fertilisants minéraux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Des tarifs de rachat en diminution (mais qui reste peu significatif dans l'équilibre financier du projet) ; • Peu d'expériences et de retours positifs sur des petites installations (<100 kWe)

I.5. Bois énergie

I.5.1. Descriptif technologique

I.5.1.a) Les formes de valorisation

Le bois est valorisé énergétiquement par sa combustion. Celui-ci est néanmoins transformé et peut donc être brûlé sous différentes formes :

-  **Bois bûches** : généralement de 33, 50 cm ou 1 mètre de long, les bûches sont le combustible des appareils à alimentation manuelle (utilisées par les particuliers uniquement) ;
-  **Granulés de bois** : Ils sont produits par compression et agglomération de sciure (pas d'agent de liaison). Ce sont de petits cylindres de 6 à 10 mm de diamètre et de 2 cm de long. Ils sont utilisés dans les poêles et les chaudières à alimentation automatique de petite puissance. Leur coût est plus élevé que celui des autres combustibles bois mais leur pouvoir calorifique est meilleur du fait de leur grande densité et de leur hygrométrie plus faible ;
-  **Plaquettes (ou bois déchiqueté)** : obtenues par déchiquetage d'arbres, de branches, de sous-produits de l'industrie du bois, etc. Elles sont utilisées dans les chaudières automatiques.



Figure 84 : Bois bûche, granulés et plaquettes - Source : Axenne [17]

Le pouvoir calorifique des combustibles bois dépend en grande partie de leur humidité. C'est pourquoi il est nécessaire de sécher le bois avant de le brûler sous forme de bûches ou de le déchiqueter pour en faire des plaquettes.

I.5.1.b) Les appareils de combustion

La combustion du bois peut être réalisée par différents types d'appareils.

Les appareils indépendants

La traditionnelle cheminée, à foyer ouvert, n'apporte de la chaleur que dans un périmètre restreint. De plus, son rendement est très faible (environ 15%). Elle est plus un élément de décoration qu'un réel moyen de chauffage de la maison. C'est pourquoi il est important de l'équiper d'un appareil permettant d'augmenter son rendement :

-  **Foyer fermé** (pour une cheminée à construire) : rendement entre 70 et 80% pour un appareil moderne ;
-  **Insert** (pour une cheminée existante) : rendement entre 70 et 80% pour un appareil moderne.

Le dernier type d'appareil indépendant est le poêle qui permet soit le chauffage d'une pièce, soit l'alimentation d'un circuit de chauffage voire la production d'eau chaude sanitaire (pour les plus puissants). Il existe plusieurs types de poêles qui diffèrent au niveau du mode de diffusion de la chaleur, de la technique de combustion, du rendement, du combustible utilisé et de l'autonomie : les poêles classiques à combustion améliorée (rendement compris entre 70 et 85 %), les poêles de masse et les poêles à granulés (rendement supérieur à 85 %).



Poêle à granulés

Le chauffage central

Le chauffage central est assuré par une chaudière, de la même manière que pour le gaz ou le fioul. Traditionnellement, les chaudières utilisaient comme combustible des bûches avec un chargement manuel. De nos jours, les chaudières à bûche peuvent toujours être utilisées par les particuliers (rendement : entre 60 et 80%) mais on leur préfère souvent les chaudières automatiques, disponibles pour les particuliers (rendement d'une chaudière à granulés : > 85%) ou pour des usages tertiaires et industriels (rendement d'une chaudière à plaquettes : entre 80 et 90%). L'autonomie des chaudières automatiques dépend du combustible utilisé et de la taille du silo de stockage ; elle peut être de quelques jours (chaudière de grande puissance) à une année [17] (chaudière particulière).



Chaudière bois bûche

Les réseaux de chaleur

Le réseau de distribution, ou réseau de chaleur, est un circuit fermé constitué par des tuyaux enterrés isolés, transportant un fluide caloporteur (eau le plus souvent) entre plusieurs bâtiments. Il part de la chaufferie, dessert les bâtiments raccordés, transmet la chaleur à ces bâtiments puis revient à la chaufferie en retournant le fluide refroidi. Les sous-stations permettent l'échange de chaleur entre le circuit primaire (réseau principal) et les circuits secondaires (installation de chauffage interne à chaque bâtiment). Une sous-station est à prévoir pour chaque bâtiment raccordé.

Il est par exemple intéressant pour une commune ou une collectivité de mettre en place un réseau de chaleur entre des bâtiments publics, s'ils ne sont pas trop éloignés, comme la mairie, une école, un hôpital, une maison de retraite, une piscine, le commissariat, la caserne des pompiers, etc. voire un immeuble d'habitations ou des habitations privées, auquel cas la commune devient fournisseur d'énergie. Un réseau de chaleur peut également être privé et raccorder des bâtiments et groupements d'habitations privées.

L'investissement dans un réseau de chaleur alimenté par une chaufferie bois est important, mais un projet bien conçu permet de réduire la facture énergétique finale des consommateurs. L'exploitation peut être confiée localement à un professionnel qui peut également avoir en charge la gestion d'autres réseaux de chaleur sur le territoire.

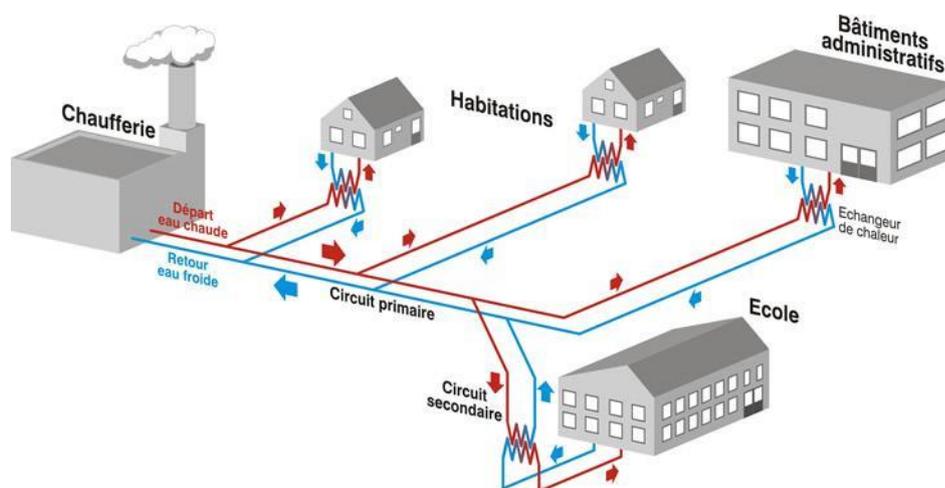


Figure 85 : Schéma de principe d'un réseau de chaleur

La cogénération

La cogénération est la production simultanée de chaleur et d'énergie mécanique, généralement transformée en électricité, à partir d'une même source d'énergie. En récupérant l'énergie thermique perdue d'ordinaire lors de la production d'énergie électrique, la cogénération met à disposition les deux produits – chaleur et

électricité – avec un rendement global nettement plus élevé que celui résultant de filières séparées : le processus correspond donc à une utilisation plus rationnelle de l'énergie.

Les principaux avantages sont des économies de combustible et une meilleure rentabilité, ainsi que des émissions atmosphériques diminuées. Les principales contraintes à la mise en place d'une installation de cogénération sont : la nécessité de disposer de consommateurs de l'énergie thermique à proximité du site, l'importance des investissements et une exploitation plus lourde.

La biomasse peut être utilisée dans les cogénérations utilisant des turbines à vapeur, ou encore des turbines à gaz ou des moteurs à combustion (à condition qu'elle ait subi une gazéification ou une pyrolyse auparavant pour ces deux derniers cas).



Figure 86 : Schéma de principe de la cogénération - Source : EDF

La cogénération concerne aussi bien le secteur industriel que le secteur tertiaire ou les collectivités, voire les particuliers (filière encore très peu développée). La chaleur peut être utilisée sous forme de vapeur ou d'eau chaude (process industriel, réseau de chaleur, production de froid, etc.) ou sous forme d'air chaud (séchage). Les puissances des moteurs s'étalent entre quelques dizaines de kilowatts à quelques centaines de mégawatts. Les installations de petite taille ont encore des difficultés en termes de rentabilité.

1.5.2. *Etat de la production actuelle*

Nous ne disposons pas de données sur les récoltes de bois à destination d'un usage énergétique sur le territoire. Néanmoins, l'outil ALDO développé par l'ADEME pour l'estimation des stocks et des flux de carbone des sols, des forêts et des produits bois (cf. partie stockage carbone) donne une estimation des récoltes de bois. Celle-ci se base sur un calcul théorique considérant un taux de prélèvement égal à celui de la grande région écologique et une répartition entre usage égale à celui de la région administrative.

EPCI	Production de bois énergie [m ³]	Production de bois énergie [GWh]	Consommation de bois énergie [GWh]	Pourcentage de la consommation couvert par la production locale [%]
CCCVL	17 529	36,1	55,3	65%
CCTVV	22 111	45,6	70,6	65%

Facteur de conversion : 0,51 t MS/m³, PCI du bois sec : 5,06 MWh/tMS, rendement des installations de 80%

Les pourcentages de couverture de la consommation par la production restent théoriques, le bois découpé pouvant être exporté vers d'autres territoires pour être transformé. Le bois buche consommé par les particuliers reste néanmoins le premier poste de consommation de bois énergie sur le territoire (95% de la consommation). Le bois importé provient principalement des grosses chaufferies devant assurer des flux importants de bois-énergie.

Il n'y a par ailleurs pas de fournisseur de bois énergie référencé sur le site d'Arbocentre sur le territoire (et très peu dans le département de manière générale).

Les chaufferies collectives recensées sur le territoire par l'Agence Locale de l'Énergie et du Climat d'Indre et Loire (ALEC 37) sont listées ci-dessous :

Commune	INSEE	Tonnage annuel de bois [t]	Production énergétique théorique [MWh]
Chouzé-sur-Loire	37074	50	202
Lerné	37126	35	142
Maillé	37142	60	243
Huismes	37118	90	364
Seuilly	37248	100	405
Total		335	1 356

Tableau 27 : Chaufferies bois existantes - Source : ALEC

Ces chaufferies représentent donc 1,1% de la consommation de bois énergie du territoire.

D'autres projets sont également relevés sur le territoire :

Commune	Tonnage annuel de bois [t]
L'île Bouchard <i>Supermarché</i>	250
Crouzilles	Inconnu
Sainte Maure de Touraine <i>Centre hospitalier</i>	660
Chinon	850-950

Commune	Tonnage annuel de bois [t]
<i>Réseau de chaleur : Piscine/lycée Rabelais/Espace Rabelais/ALSH</i>	
Savigny en Véron	90
Candes Saint Martin	10
ESAT de Chinon	100
Chezelles	70
Exploitation M. RAYMOND	100

Tableau 28 : Chaufferies bois en projet – Source : ALEC

1.5.3. Potentiel de développement

Le potentiel de développement a été calculé à l'échelle de l'ancien Pays par croisement de diverses études. Le potentiel présenté ci-dessous est donc une application des résultats obtenus à l'échelle du pays et appliqué au territoire.

1.5.3.a) Produits et déchets du bois de forêt

Les ressources forestières potentiellement mobilisables ne représentent pas l'ensemble de la biomasse ligneuse des arbres. En effet, si techniquement l'ensemble de celle-ci pourrait être transformée et valorisée en énergie, il n'est pas opportun de le faire pour des raisons de diversité des usages ainsi que des raisons économiques : les plus gros bois de meilleure qualité ont une valeur économique plus importante car ils peuvent être valorisés en bois d'œuvre (BO).

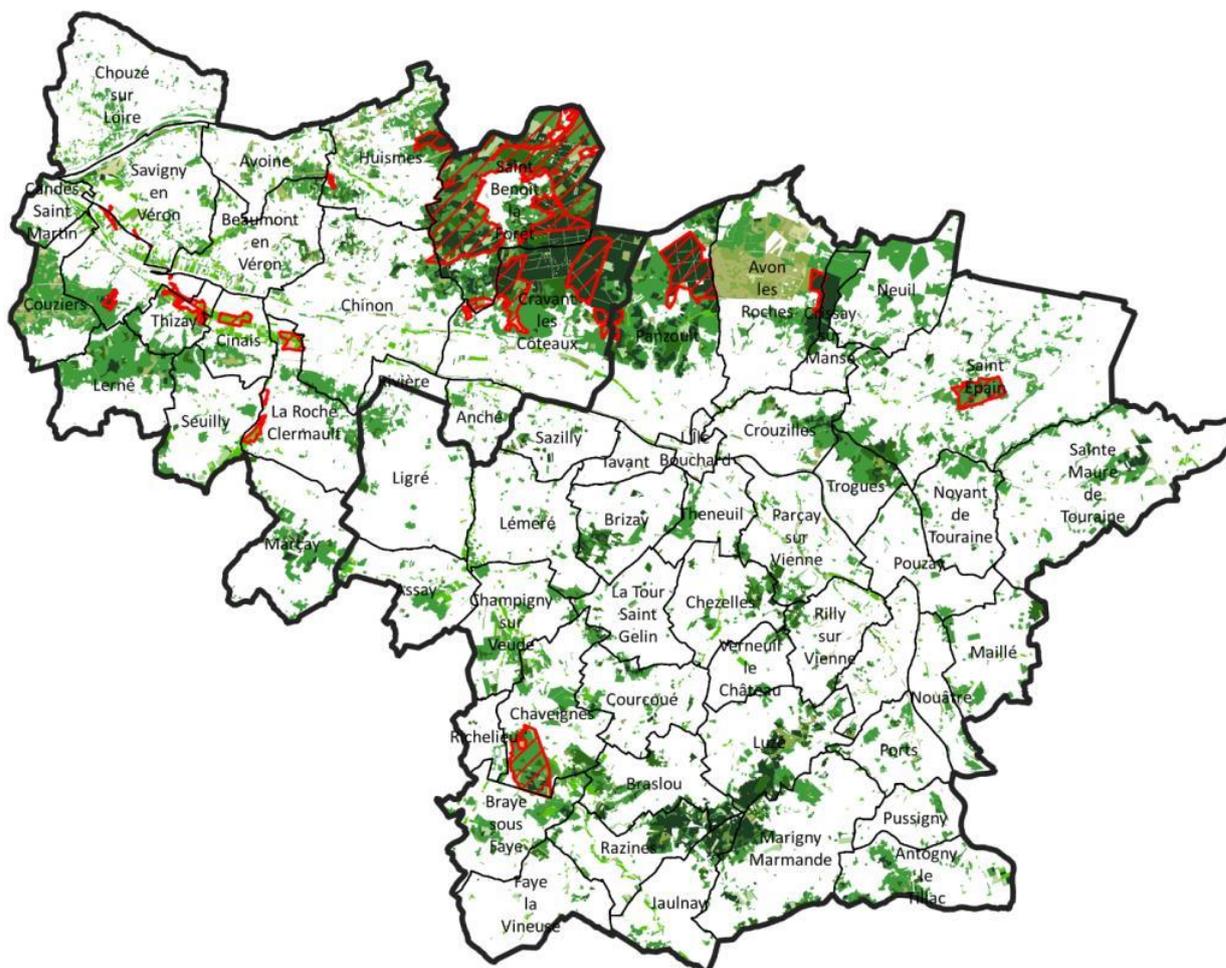
Les catégories de biomasse ligneuse qui peuvent être utilisées pour une valorisation énergétique sont les suivantes : surbilles de tiges (découpe bois fort), surbilles de branches ainsi que petites branches et cimes. Les cimes et petites branches constituent ce que l'on appelle le menu bois (MB), qui peut être valorisé par exemple en plaquettes ou granulés [18].

Les surbilles de branches et les surbilles de tiges (découpe bois fort) peuvent être utilisées pour un usage bois d'industrie et bois énergie (BIBE). Comme on le voit, la biomasse qui peut être utilisée pour le bois énergie (BE) comprend notamment les catégories de biomasse qui peuvent être utilisées pour le bois d'industrie (BI). Il y a donc une possible concurrence d'usage sur ces catégories de biomasse entre le BE et

le BI. Dans cette catégorie, pour une valorisation énergétique, la biomasse peut être transformée en plaquettes, en bûches ou en granulés.



Zones forestières



Légende

Forêt publique

Zone forestière

- Boisements de feuillus
- Boisements de conifères
- Boisements mixtes
- Coupes et jeunes plantations forestières
- Peupleraies
- Pelouses et pâturages naturels
- Végétation arbustive
- Végétation arbustive en cours d'enforestation
- Zone naturelle en mutation

Fond de plan

- Contour des EPCI
- Contour des communes



Echelle : 1/270 000



Sources : PNR LAT, ONF
 Fonds : GEOFLA®, OSM
 Date de réalisation : 05/02/2019



Les potentiels de valorisation sont calculés à partir des surfaces de forêts et de peupleraies issues de la carte d'occupation des sols du Parc Naturel Régional Loire Anjou Touraine. Les ratios de production de bois-énergie supplémentaire mobilisable sont issus de la Charte forestière du Pays du Chinonais.

EPCI	Surface de forêt [ha]			Quantité bois [m ³]		Energie [MWh]	
	Forêt	Peupleraies	Part forêt publique [%]	Forêt	Peupleraies	Forêt	Peupleraies
CCCVL	9604	957	33%	7 197	1 744	14 858	3 601
CCTVV	12064	715	8%	9 040	1 304	18 664	2 693

La part de la forêt publique est assez importante sur la CCCVL notamment grâce à la forêt domaniale de Chinon.

I.5.3.b) Haies et alignement

Le calcul est réalisé par application du ratio de production du pays aux surfaces de prairies des deux collectivités.

EPCI	Surface de prairies [ha]	Quantité bois valorisable [m ³]	Energie [MWh]
CCCVL	5 341	2 118	4 372
CCTVV	7 097	2 814	5 809

I.5.3.c) Déchets de l'industrie du bois

Seule une entreprise de 1^{ère} transformation du bois est référencée sur le territoire (SIB Chinon peuplier à Chinon) dans la charte forestière.

Nous recensons par ailleurs 16 entreprises de deuxième transformation du bois (base SIRENE). Par application de ratio à partir de la charte forestière, les quantités de bois valorisable sont quantifiées.

EPCI	Nombre d'entreprises	Quantité bois [m ³]	Energie [MWh]
CCCVL	9	411	848
CCTVV	7	319	660

I.5.3.d) Déchets verts

Les déchets verts sont générés par quatre types de producteurs :

- Les ménages disposant d'un jardin (on peut également supposer qu'il existe une petite production de déchets végétaux issus de l'entretien des plantes d'intérieur, des balcons et des terrasses ainsi que les fleurs coupées mais aucune estimation n'est disponible concernant ce gisement),
- Les services techniques des communes, qui réalisent l'entretien des espaces verts en régie,
- Les entreprises d'entretien et d'aménagement paysager, qui interviennent pour le compte des services techniques espaces verts ou des privés,
- Les services d'entretien des routes.

Gisement

Le SMICTOM a récolté :

- 603,02 tonnes de bois en 2017 soit 27,08 kg/hab dans les déchetteries de Chinon, La-Roche-Clermault et Savigny-en-Veron (CCCVL)
- 570,4 tonnes de déchets verts soit 21,91 kg/hab dans les déchetteries de L'île Bouchard, Richelieu, Noyant de Touraine et Ports sur Vienne.

Nous répartissons les quantités de déchets générées sur chaque commune à partir du ratio par habitant (avec un ratio de 40% de matière sèche par tonne de matière récoltée).

EPCI	Quantité bois [m ³]	Energie [MWh]
CCCVL	520	1 074
CCTVV	447	922

I.5.3.e) Bilan du bois énergie

Le potentiel total est finalement de 24,8 GWh pour la CCCVL et 28,7 GWh pour la CCTVV. La forêt reste la ressource majoritaire sur les deux collectivités. La présence d'une part importante de forêt publique pourra aussi être un atout pour la CCCVL.

La valorisation de l'ensemble des gisements permettrait, associée à la production théorique actuelle, de subvenir à 100% des consommations actuelles de bois énergie.

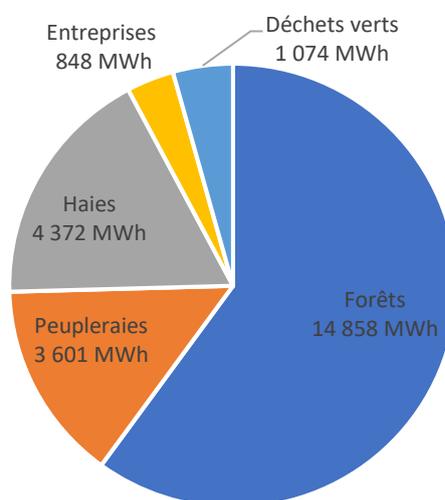


Figure 87 : Répartition des potentiels en bois énergie sur la CCCVL

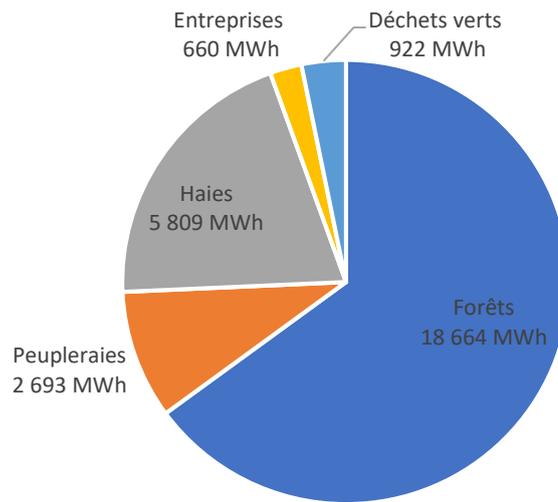
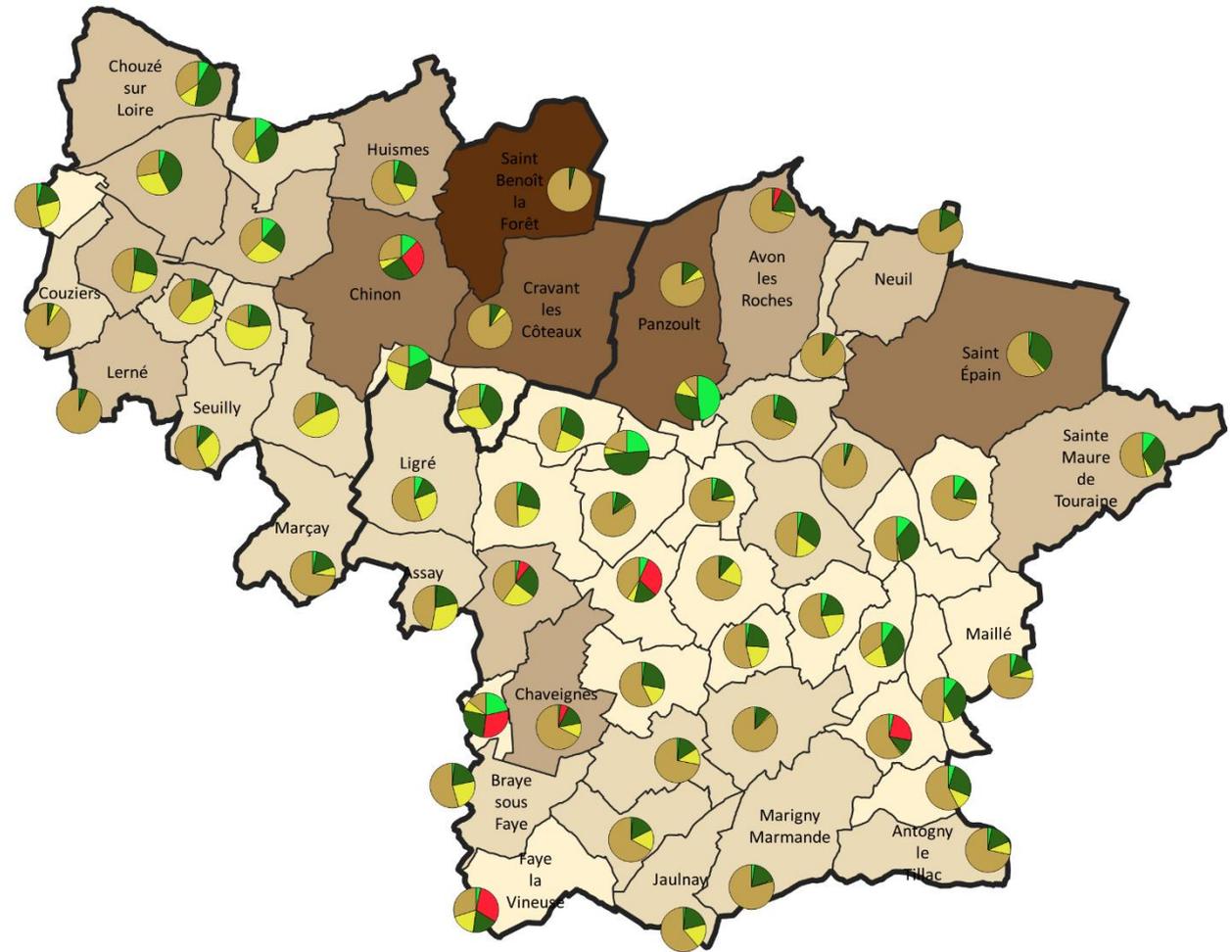


Figure 88 : Répartition des potentiels en bois énergie sur la CCTVV

La ressource forestière est la plus abondante et, en toute logique, les communes les plus couvertes en massif forestier sont celles dont le potentiel de production est le plus élevé.



Potentiel bois énergie



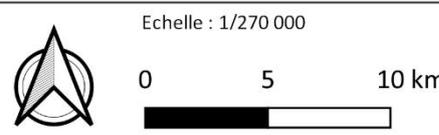
Légende

Potentiel [MWh]

- 38 - 500
- 500 - 1000
- 1000 - 1500
- 1500 - 2000
- 2000 - 2500
- 2500 - 3000
- 3000 - 3500
- 3500 - 4000

- 4000 - 4319
- Bois de Forêts
- Peuplerais
- Haies
- Déchets des entreprises
- Déchets verts

- Fond de plan**
- Contour des EPCI



Sources : Charte Forestière, PNR LAT (occupation des sols)
 Fonds : GEOFLA®, OSM
 Date de réalisation : 13/02/2019



Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Vienne

Figure 89 : Potentiel en bois-énergie - Source : Charte Forestière, PNR LAT

1.5.4. Matrice AFOM

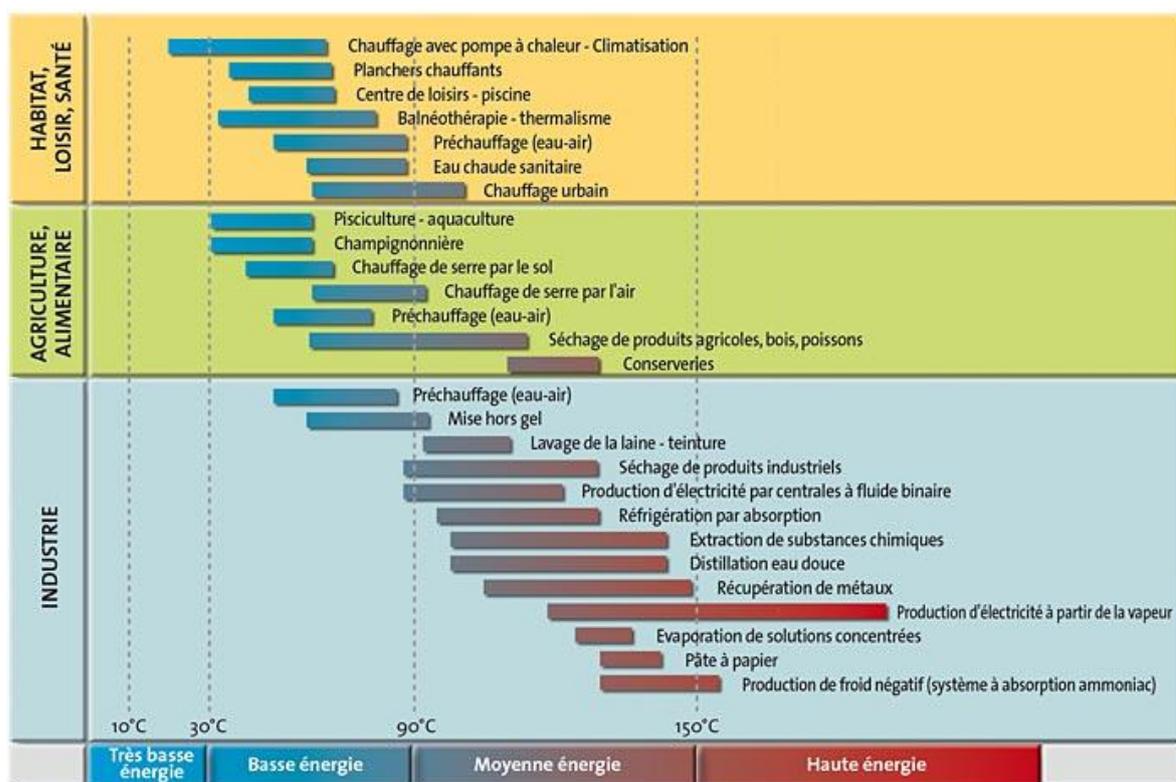
Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Dynamique forte sur le territoire du développement du parc de chaufferie collective • Maitrise des coûts de l'énergie (à contrario des énergies fossiles importées) ; • Le bois énergie en se substituant aux ressources fossiles, réduit les distances de transport entre son prélèvement en forêt et sa consommation par des circuits courts. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les appareils de chauffage au bois vétustes, mal réglés ou utilisant du combustible humide contribuent à la pollution de l'air ; • Le mode de commercialisation des bois, type contrat d'approvisionnement, qui garantit les circuits courts (entre producteur de bois et transformateur) est insuffisant pratiqué (par les propriétaires de forêt communale et les entreprises) ; • Le morcellement de la forêt privée en rend difficile son exploitation
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Le SRCAE fait de la biomasse forestière un enjeu important • Technologie mature et non polluante (chaudières « turbo », chaudières à combustion inversée, etc.) ; • La filière bois énergie qui se développe en circuits courts, offre un débouché aux bois de qualité secondaire, ce qui contribue à la sylviculture et au développement durable ; • Les filières granulé, bois bûche et plaquette forestière sont complémentaires ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Le chauffage au bois souffre d'un déficit de communication et d'imprécision ; • L'exploitation mécanisée des premières éclaircies (dont le bois peut être orienté vers la filière énergie) est mal perçue par les propriétaires ; • Tension sur la ressource, conflit d'usage entre le bois énergie, l'affouage et le bois d'industrie.

I.6.Géothermie

I.6.1. Descriptif

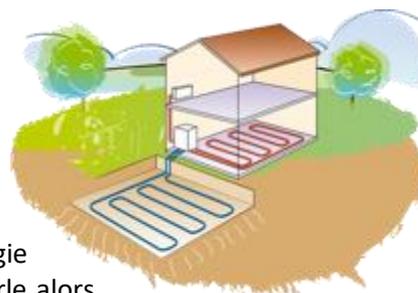
La géothermie désigne l'exploitation de la chaleur contenue dans le sous-sol, qu'elles soient aquifères ou non. Plusieurs technologies d'exploitation de la chaleur sont envisageables [19] :

- Avec utilisation d'une pompe à chaleur lorsque la température ne permet pas un usage direct : ce type de géothermie est qualifié de **géothermie très basse énergie** (température en générale inférieure à 30°C). La chaleur prélevée peut provenir :
 - D'aquifères superficiels par le biais de forages (systèmes en boucle ouverte) ;
 - Par échange avec le sol : La chaleur est récupérée grâce à un fluide caloporteur qui circule dans un échangeur en contact avec le sol (systèmes en boucle fermée).
- Par usage direct de la chaleur (à l'aide d'un échangeur de chaleur) : La température de la ressource est généralement située entre 50°C et 90°C d'où la nécessité d'un aquifère profond : ce type de géothermie est souvent qualifié de **géothermie basse énergie** ;
- La **géothermie moyenne énergie** : pour des températures situées entre 90 et 150°C. Elle se présente sous forme d'eau chaude ou de vapeur humide. On la retrouve dans des zones exploitables par la haute énergie mais à une profondeur inférieure à 1 000 mètres. Elle se situe également dans des bassins sédimentaires à une profondeur de 2 000 à 4 000 mètres. Cependant, pour obtenir de l'électricité, il est nécessaire d'utiliser un fluide intermédiaire.
- La **géothermie haute énergie** : pour des températures supérieures à 150°C. Les réservoirs sont localisés entre 1500 et 3000 mètres de profondeur, dans des zones de gradients géothermaux anormalement élevé. Le fluide peut être capté sous forme de vapeur sèche ou humide pour la production d'électricité, lorsque le réservoir existe.



I.6.1.a) Echangeurs horizontaux

Le capteur horizontal est constitué principalement de tubes en polyéthylène dans lesquels circule de l'eau glycolée (eau + antigel) en circuit fermé. Les tubes sont généralement enterrés à environ 80 cm sous le sol (ou plus précisément 20 cm en dessous du point de gelée de la région)



Etant donnée la faible profondeur de l'enfouissement des tubes, l'énergie géothermique proprement dite ne revêt qu'un rôle secondaire. On parle alors d'énergie géosolaire.

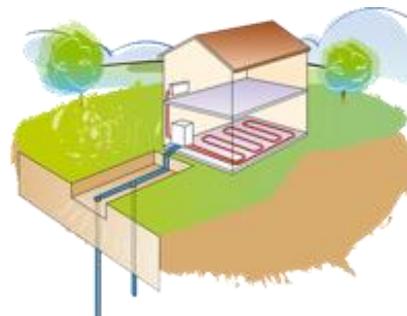
En effet, l'énergie que l'on récupère dans le sol provient essentiellement du rayonnement solaire, du vent et de la pluie par l'infiltration.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Facile à mettre en œuvre, notamment pour un bâtiment neuf ; • Coût d'investissement limité. 	<ul style="list-style-type: none"> • Surface de pose importante ; • Prescrit pour les terrains en pente ; • Limitation dans l'utilisation du terrain (impossibilité de planter des arbres, pas de piscine, ...) ; • Performance influencée par les conditions climatiques.

I.6.1.b) Sonde géothermique verticale

Un forage vertical est réalisé par un foreur agréé.

Une sonde géothermique (tube en U, ou double U en polyéthylène) est mise en place dans le forage. Elle contient de l'eau glycolée circulant en circuit fermé utilisée comme source chaude pour la PAC.



La longueur totale des sondes géothermiques dépend de 2 facteurs :

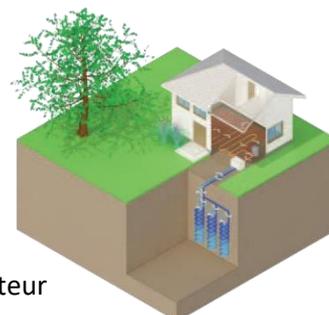
- La puissance de la PAC installée (calculée en fonction des déperditions de l'habitation) ;
- La capacité énergétique du terrain (dépend des conditions géologiques du terrain).

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Profite de la stabilité de la température du sous-sol et du gradient géothermique ; • Espace d'implantation réduit en surface ; • Maintenance des échangeurs simplifiée 	<ul style="list-style-type: none"> • Intervention d'un foreur nécessaire.

I.6.1.c) Echangeurs compacts

Les échangeurs compacts sont constitués de tuyaux ayant une forme rappelant la corbeille. Le fluide caloporteur descend dans un tube sous forme de ressort et remonte par le centre de la spirale.

Le diamètre d'une corbeille est compris entre 30 cm et 1,5 m pour une hauteur comprise entre 2 m et 3 m.

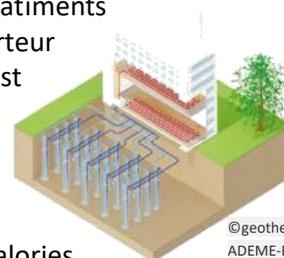


L'installation de ce type de système est en croissance en France mais reste assez faible. Il est plus courant en Allemagne.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Facile à mettre en œuvre ; • Coût d'investissement faible 	<ul style="list-style-type: none"> • Peu de retour d'expérience en France ; • Performance faiblement influencée par le gradient de température

I.6.1.d) Champs de sondes

La géothermie sur champ de sondes est adaptée au résidentiel collectif ou aux bâtiments tertiaires. Elle consiste à faire circuler, en circuit fermé, un liquide caloporteur (généralement de l'eau glycolée) dans plusieurs sondes verticales. Ce champ est constitué d'un réseau de tubes en polyéthylène, disposés à la verticale dans des forages, qui échange l'énergie (par simple transfert de chaleur) et l'achemine jusqu'à la pompe à chaleur.



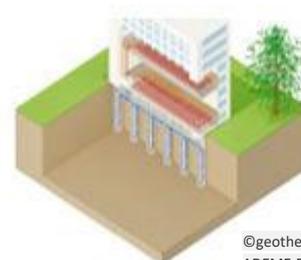
©geothermie-perspectives.fr, ADEME-BRGM

En surface, une ou plusieurs pompes à chaleur permettent de transférer les calories puisées dans le sol vers le bâtiment à chauffer (mode chauffage) ou d'injecter les calories en provenance du bâtiment vers le sol (mode refroidissement). Le champ de sondes peut également être utilisé comme source de rafraîchissement pour le bâtiment sans avoir recours aux pompes à chaleur (geocooling ou freecooling) [20].

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Profite de la stabilité de la température de la nappe et du gradient géothermique ; • Technique simple et indépendante de la présence d'eau ; • Maintenance des échangeurs simplifiée 	<ul style="list-style-type: none"> • Emprise au sol importante

I.6.1.e) Fondations géothermiques

Les boucles géothermiques sont directement intégrées aux pieux de fondation, aux parois moulées ou dans les radiers et permettent un échange avec le sous-sol environnant.

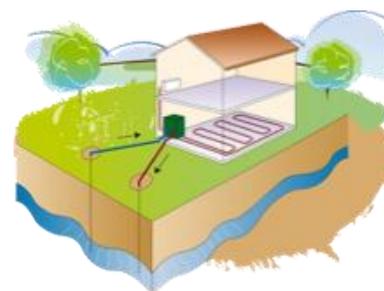


©geothermie-perspectives.fr, ADEME-BRGM

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Profite de la stabilité de la température de la nappe et du gradient géothermique ; • Technique simple et indépendante de la présence d'eau ; • Valorisation énergétique d'un élément structurel du bâtiment ; • Investissement faible 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicable uniquement sous certaines conditions géotechniques ; • Contraintes plus importantes sur l'exploitation

I.6.1.f) Géothermie sur nappe

L'eau de la nappe est prélevée dans un forage par l'intermédiaire d'une pompe immergée. Elle est ensuite rejetée dans un 2ème forage, après qu'on y ait prélevé les calories nécessaires. Les forages d'alimentation et de rejet doivent être espacés au minimum de 15 mètres.



L'eau de la nappe a une température constante toute l'année (environ 10°C).

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• Profite de la stabilité de la température de la nappe et du gradient géothermique ;• Espace d'implantation réduit en surface.	<ul style="list-style-type: none">• Nécessite la présence d'une nappe avec un débit suffisant et stable ;• Entretien plus important dû aux impuretés de l'eau ;• Qualité de l'eau à prendre en compte ;• La consommation de la pompe de puisage peut devenir importante au-delà de 30 m de profondeur.

I.6.2. *Etat de la production actuelle*

5 installations sur nappe assistées par pompe à chaleur chez des particuliers sont identifiées sur la CCCVL par le Conseil Régional du Centre-Val de Loire au 08 janvier 2018.

13 installations sur nappe assistées par pompe à chaleur chez des particuliers sont identifiées sur la CCCVL par le Conseil Régional du Centre-Val de Loire au 08 janvier 2018.

Le détail par commune n'est pas disponible. La production est de 400 MWh pour la CCCVL et 1 040 MWh pour la CCTVV (source : OREGES).

I.6.3. *Potentiel de développement*

Le potentiel en géothermie est déterminé à partir des données fournies par le BRGM dans le cadre de l'étude « Prospectives de développement de la géothermie en région Centre (GEOPOREC) » de janvier 2012.

Ces potentiels sont déterminés en comparant les ressources géothermales et les besoins thermiques en surface. Deux types d'opérations sont étudiés [19] :

- **La géothermie très basse énergie** : utilisation des aquifères superficiels couplés avec une pompe à chaleur (PAC) et développement de champs de sondes géothermiques ;
- **La géothermie basse énergie** : Utilisation des aquifères « profonds » du Dogger et du Trias pour alimenter des réseaux de chaleur urbains.

I.6.3.a) Ressources sur aquifères superficiels

L'étude réalisée par le BRGM a été effectuée, pour les ressources superficielles sur une échelle constituée de maillage carré de 500 m de côté.

Les besoins des utilisateurs ont été calculés à partir des deux ressources suivantes [19]:

- Consommation des bâtiments existants ;
- Consommation des constructions neuves (niveau RT2012).

Des cartes d'occupation des sols sont utilisées pour déterminer les surfaces bâties puis deux scénarios de consommations sont appliqués :

- Scénario haut se voulant représentatif des consommations moyennes actuelles : 200 kWh/m² ;
- Scénario bas se voulant représentatif des consommations à l'horizon 2050 : 50 kWh/m² ;

Les puissances maximales que peut fournir une installation sont déterminées suivant deux scénarios sur les débits de l'aquifère :

- Fourchette basse : 75 % de probabilité d'avoir au moins ce débit ;
- Fourchette haute : 50 % de probabilité d'avoir au moins ce débit.

Différentes contraintes techniques et économiques sont prises en compte pour déterminer les potentiels. Nous citerons notamment :

- Opérations de géothermie existantes (forages déclarés en BSS) ;
- Périmètre de captage rapproché (données ARS) ;
- Présence d'une cavité, naturelle ou anthropique ;
- Temps de retour de l'opération inférieur à 30 ans (celui-ci dépend de la profondeur du forage et de la consommation d'énergie initiale).

Deux scénarios sont établis suivant la prise en compte ou non de ces contraintes.

Résultats :

4 potentiels sont finalement calculés :

- Potentiel de consommation du bâti à 50 kWh/m², avec la fourchette basse des débits et avec prise en compte des contraintes ;
- Potentiel de consommation du bâti à 50 kWh/m², avec la fourchette haute des débits et sans prise en compte des contraintes ;
- Potentiel de consommation du bâti à 200 kWh/m², avec la fourchette basse des débits et avec prise en compte des contraintes ;
- Potentiel de consommation du bâti à 200 kWh/m², avec la fourchette haute des débits et sans prise en compte des contraintes ;

Le scénario à 2050 qui semble le plus pertinent dans le cadre de l'étude du potentiel est le scénario avec une consommation du bâti à 50 kWh/m² en fourchette basse des débits et avec prise en compte des contraintes.

Des ratios entre le potentiel obtenu et les consommations énergétiques évaluées à partir des surfaces chauffées et du scénario de consommation sont aussi calculés. Ce ratio est complémentaire aux potentiels bruts calculés. En effet, le potentiel étant calculé sur la base d'une consommation rassemblant l'ensemble

des surfaces construites, une commune avec peu de constructions peut obtenir une valeur absolue de potentiel faible alors que les ressources peuvent permettre théoriquement de satisfaire l'ensemble de ces besoins. A l'inverse, une commune avec de nombreuses constructions peut avoir une valeur de potentiel élevée en valeur absolue mais ne représentant qu'une faible part de ses besoins [19].

Le scénario retenu permet alors la valorisation de 37 GWh sur la CCTVV et 105 GWh sur la CCCVL.

I.6.3.b) Ressources sur sondes géothermiques verticales

La ressource disponible n'est pas un facteur limitant pour ce type d'opérations. Le potentiel étant calculé sur la base d'une consommation rassemblant l'ensemble des surfaces construites, une commune avec peu de constructions peut obtenir une valeur absolue de potentiel faible alors que les ressources peuvent permettre théoriquement de satisfaire l'ensemble de ces besoins. A l'inverse, une commune avec de nombreuses constructions peut avoir une valeur de potentiel élevée en valeur absolue mais ne représentant qu'une faible part de ses besoins [19].

Les contraintes prises en compte sont les mêmes que pour le potentiel sur aquifères superficiels. De plus, deux scénarios en fonction des consommations des bâtiments (200 kWh/m² et 50 kWh/m²) sont également construits.

Le potentiel sur sondes géothermiques verticales se déduit du potentiel sur aquifères superficiels pour :

- Les superficies inférieures à 5 000 m² ;
- Les mailles sur lesquelles il n'y a pas de potentiel sur aquifères superficiels ;
- Les mailles sur lesquelles il n'y a pas de contraintes de forages.

Les données ne sont disponibles qu'à l'échelle de l'ensemble des EPCI et sont de 48,6 GWh pour la CCTVV et 35,47 GWh pour la CCCVL.

I.6.3.c) Synthèse des ressources mobilisables en géothermie

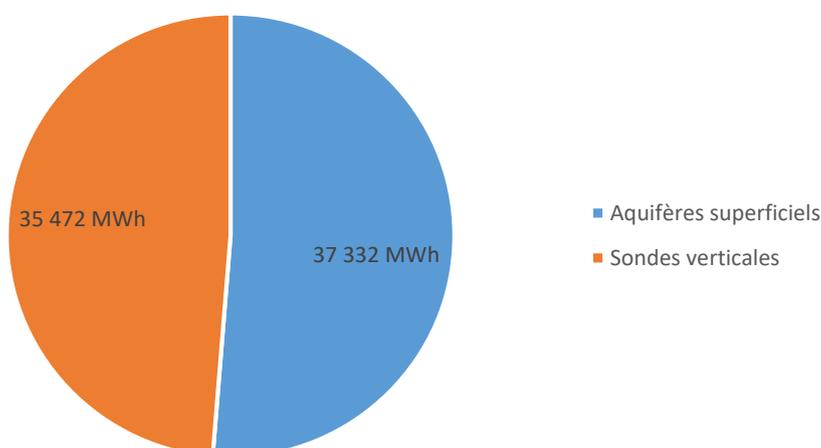


Figure 90 : Répartition des ressources géothermiques sur la CCCVL – Source : GEOPOREC

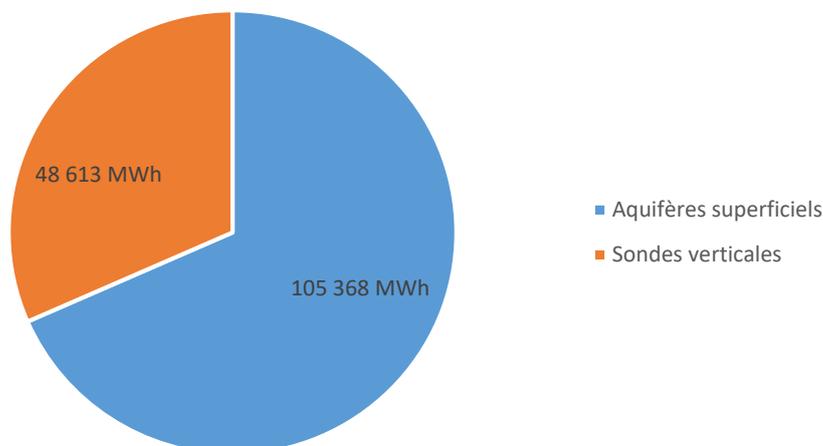


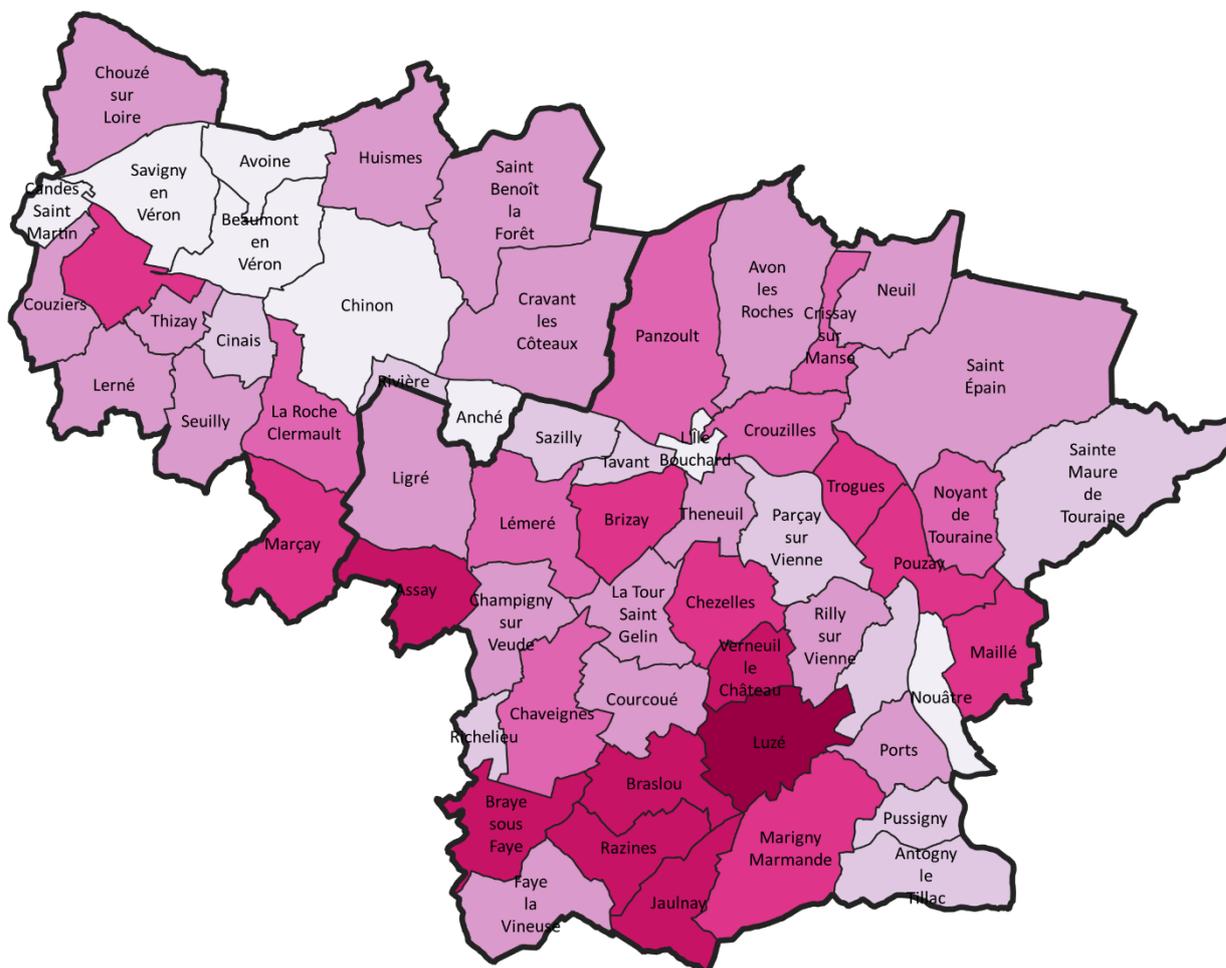
Figure 91 : Répartition des ressources géothermiques sur la CCCVL – Source : GEOPOREC

La ressource sur aquifères superficiels (dont l'exploitation est adaptée aux particuliers ou aux petites surfaces tertiaires) est la ressource géothermique majoritaire sur le sud de la CCTVV.

A ce potentiel peut être rajouté le potentiel sur champs de sondes horizontales dont l'exploitabilité n'est théoriquement limitée que par des contraintes d'installation (surfaces de terrain disponibles par exemple).

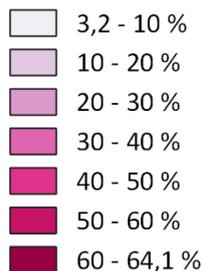


Part des besoins couvrables par la géothermie sur aquifères superficiels



Légende

Part des besoins couverts [%]

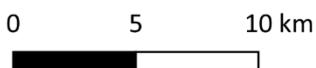


Fond de plan

Contour des EPCI



Echelle : 1/270 000



Sources : GEOPOREC
 Fonds : GEOFLA®, OSM
 Date de réalisation : 13/02/2019



Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Vienne

Carte 41 : Pourcentage des besoins couverts par la géothermie sur aquifères superficiels - Source : BRGM

1.6.4. Matrice AFOM

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none">Des maisons isolées dans les communes rurales avec des surfaces de terrain importantes favorisant les capteurs horizontaux.	<ul style="list-style-type: none">Des maisons nécessitant d'être isolées avant de pouvoir recourir à la géothermie ;
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none">Des aides incitatives nombreuses, notamment pour les collectivités et les entreprises (fonds chaleur)	<ul style="list-style-type: none">Des coûts d'investissement encore élevés pour les particuliers

I.7. Hydroélectricité

I.7.1. Descriptif technologique

L'énergie hydraulique est l'énergie fournie par le mouvement de l'eau, sous toutes ses formes : chutes d'eau, cours d'eau, courants marins, marées, vagues. Ce mouvement peut être utilisé directement, par exemple avec un moulin à eau, ou plus couramment être converti, par exemple en énergie électrique dans une centrale hydroélectrique.

Il existe trois formes principales de production d'énergie hydroélectrique :

- **Les centrales gravitaires** pour lesquelles les apports d'eau dans la réserve sont essentiellement issus de cours d'eau (par gravitation) ;
- **Les stations de transfert d'énergie par pompage (S-T-E-P)** aussi connues sous l'appellation centrales hydrauliques à réserve pompée ou centrale de pompage-turbinage, pour lesquelles un dispositif artificiel permet de pomper l'eau d'un bassin inférieur vers un bassin supérieur. Elles comprennent aussi fréquemment une partie gravitaire. Le transfert est un transfert temporel (pompage durant le creux de la demande à partir d'électricité produite par des équipements de base et production d'électricité par turbinage durant la pointe, en substitution ou en complément à celle, plus coûteuse, des équipements de pointe) ;
- **Les usines marémotrices** au sens large qui utilisent l'énergie du mouvement des mers, qu'il s'agisse du flux alterné des marées (marémotrice au sens strict), des courants marins permanents (hydroliennes au sens strict) ou du mouvement des vagues.



Sur le territoire de la CCCVL et de la CCTVV seul le 1^{er} type d'installations est envisageable. Nous nous attacherons donc à décrire uniquement celui-ci.

I.7.1.a) Centrales gravitaires

On distingue 3 types de centrales gravitaires :

- **Les centrales au fil de l'eau** : Elles représentent en France, en 2012, 30 % de la puissance du parc hydroélectrique et 52 % de la production énergétique [21] ;
- **Les centrales « éclusées »** : Ces centrales hydroélectriques ont une réserve d'eau qui correspond à une période d'accumulation assez courte (moins de 400 heures de débit). Aux heures les moins chargées de la journée ou de la semaine, on reconstitue le stock pour apporter un concours précieux aux heures pleines ;
- **Les « lacs » (ou réservoirs)** : Elles correspondent aux ouvrages présentant les réservoirs les plus importants.

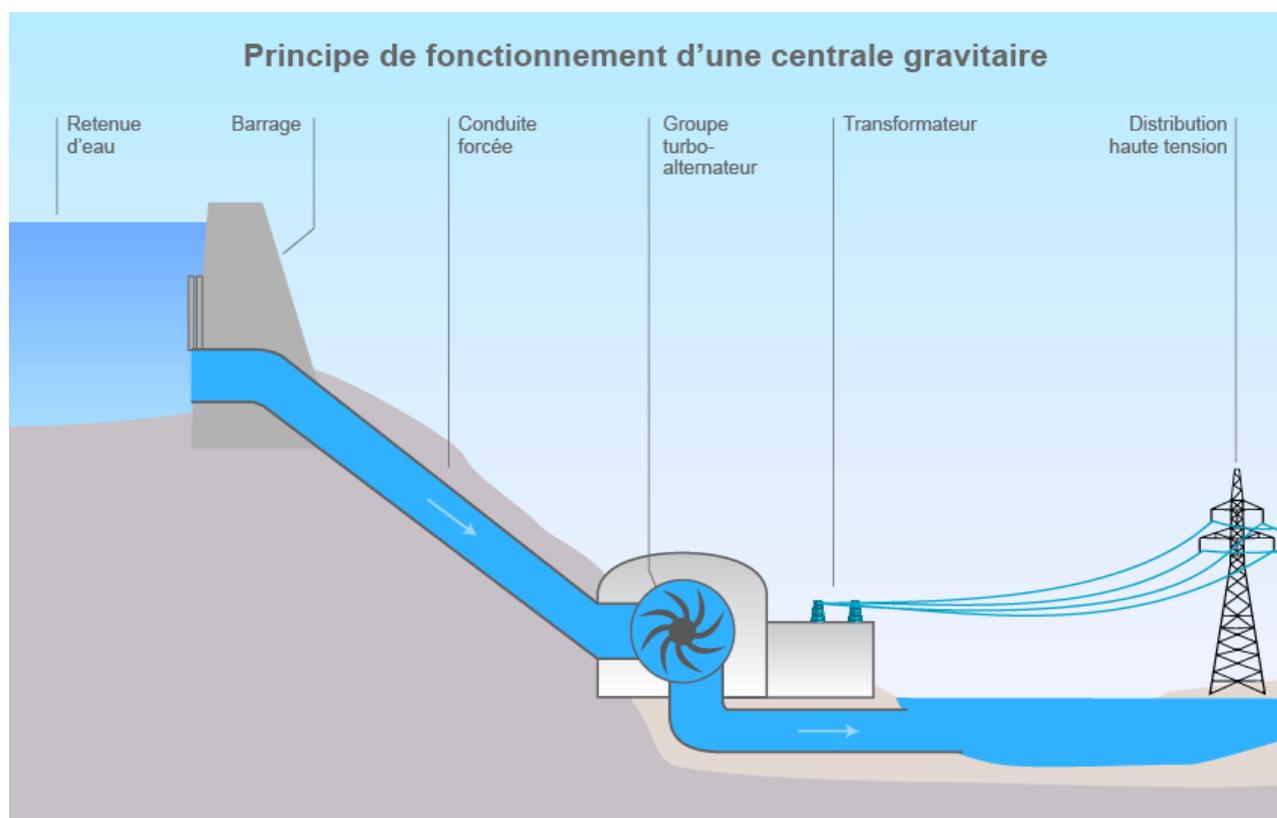


Figure 92 : Schéma de principe d'une centrale gravitaire

1.7.2. Etat de la production actuelle

Aucune installation d'hydroélectricité n'est recensée sur le territoire dans la base du SOeS 2012.

1.7.3. Potentiel mobilisable

Un certain nombre de barrages et seuils au fil de l'eau sont identifiés sur le territoire. Ces sites sont présentés sur la carte ci-dessous et leur liste est fournie en annexe.

La plupart des installations sont situées le long de la Manse (débit moyen de 0,93 m³/s à Saint Epain), de la Veude (débit moyen de 1,23 m³/s à Lémeré) et de la Bourouse.

La hauteur de chute n'est connue que pour 5 installations.

Commune	Cours d'eau	Nom	Hauteur de chute [m]	Commentaire	Puissance moyenne [kW]
L'ILE-BOUCHARD	La manse	Moulin de St Gilles	1,3		10,01
CROUZILLES	La manse	Moulin de la Boussay	1,2		9,24
LIGRE	La veude	Moulin de l'Arche	0,5		5,93
ANCHE	La veude	Moulin de la Planche	0,4		4,74
PORTS	La vienne	Maisons Rouges	0,3	Ancien barrage détruit	-

La puissance disponible est calculée comme suit :

$$P = 8 \times H \times Q$$

Avec :

- H la hauteur de chute en m
- Q le débit moyen du cours d'eau (débit mensuel utilisé) auquel est soustrait un débit réservé de 1/10^e du débit annuel moyen en m³/s.
- P la puissance en KW.

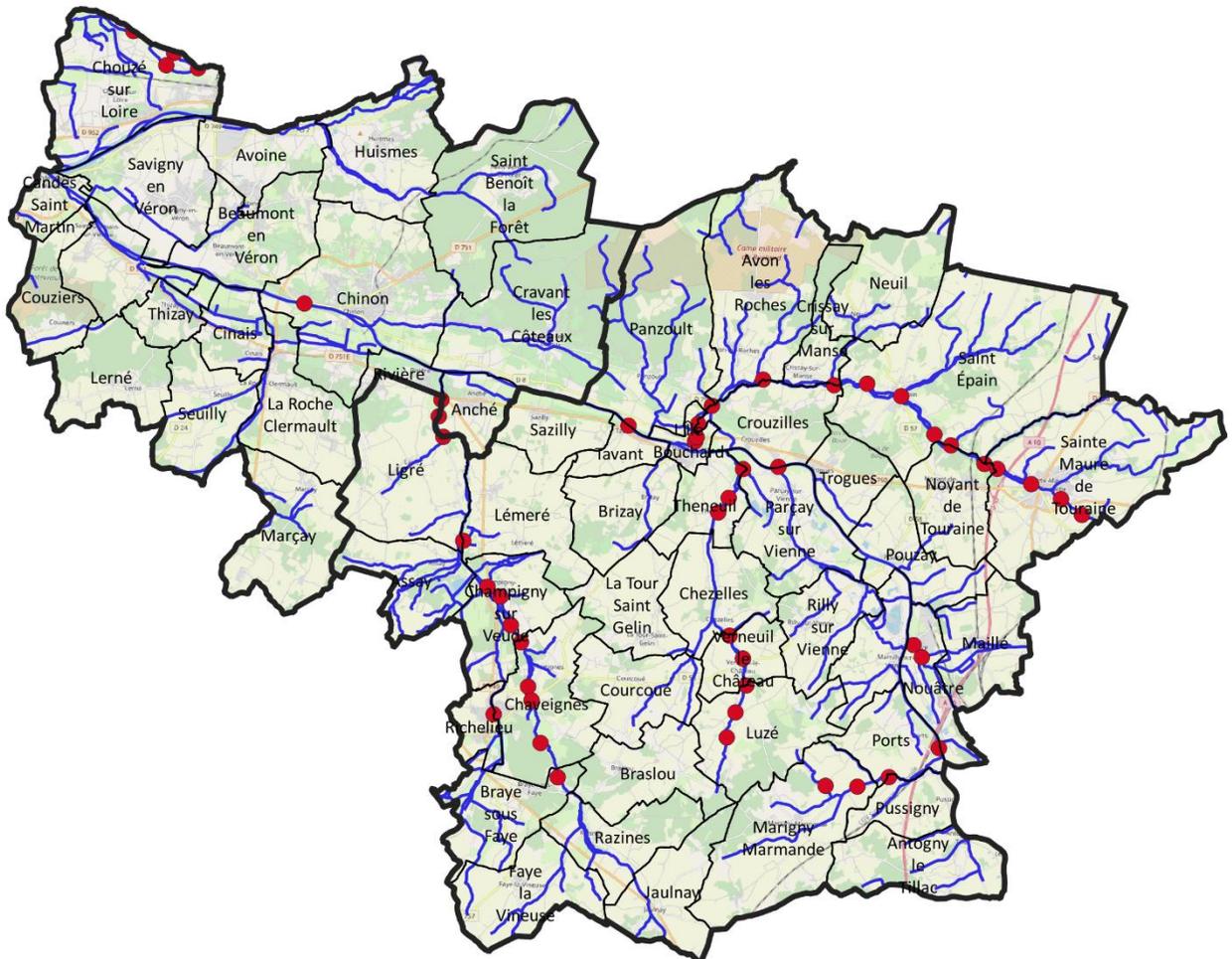
La production énergétique est calculée pour un fonctionnement de début octobre à début mai soit 5 000 h/an.

L'exploitation des 4 premières installations permet alors de produire 23,72 MWh sur la CCCVL et 125,93 MWh sur la CCTVV.

A noter qu'une étude sur l'ensemble des installations pourrait être menée même si le potentiel en Région Centre est considéré comme faible et que l'ensemble des contraintes locales (peu de débit, hauteur de chute faible et contraintes écologiques) rend souvent les projets non intéressants économiquement.



Seuils et barrages du territoire



Légende

● Seuils et barrages

— Cours d'eau

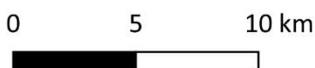
Fond de plan

▭ Contour des EPCI

▭ Contour des communes



Echelle : 1/270 000



Sources : DREAL Centre Val-de-Loire
 Fonds : GEOFLA®, OSM
 Date de réalisation : 07/02/2019



1.7.1. Matrice AFOM

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none">Des barrages et seuils sur le territoire qui peuvent potentiellement être réhabilités ;	<ul style="list-style-type: none">Des contraintes environnementales importantes à prendre en compte lors des études en amont des projetsUn potentiel qui reste faible en région (débits peu importants)
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none">	<ul style="list-style-type: none">Des débits dont l'avenir est incertain

I.8.Synthèse globale des potentiels en énergies renouvelables

Les graphiques ci-dessous montrent la répartition des potentiels par source énergétique pour chaque collectivité et la couverture possible des consommations en fonction du niveau de consommation.

I.8.1. CCCVL

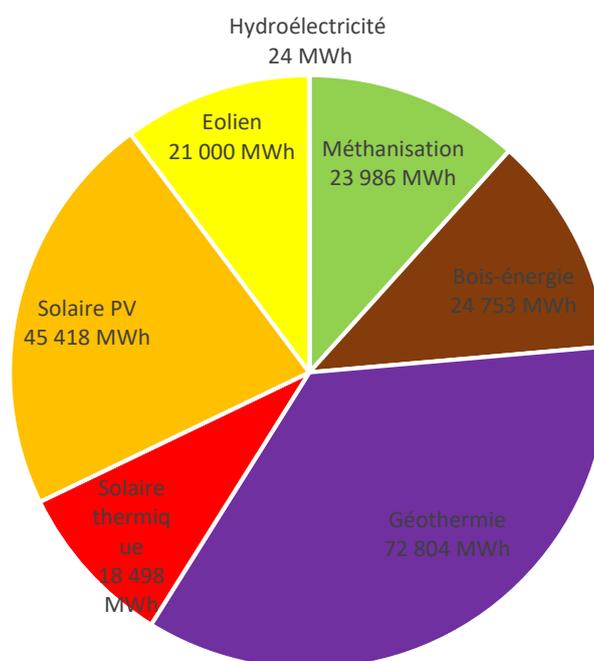


Figure 93 : Répartition des potentiels supplémentaires mobilisables en énergies renouvelables sur la CCCVL

Le bilan du potentiel sur le territoire donne un potentiel de production d'électricité renouvelable de 78 GWh et un potentiel de production de chaleur renouvelable de 128 GWh. Ces potentiels ne permettent pas d'atteindre l'indépendance énergétique avec les niveaux de consommation actuels mais permettraient de couvrir 100% des besoins en chaleur du territoire à 2050 si les potentiels maximums de réduction des consommations sont atteints.

CCCVL	Electricité	Chaleur	Carburant	Global
Consommation actuelle [GWh]	152	265	146	563
% couvrable par les EnR avec les consommations de 2012	52%	62%	0%	43%
Consommation future avec prise en compte des potentiels de réduction [GWh]	130	127	23	279
% couvrable par les EnR en 2050	61%	130%	0%	87%

Tableau 29 : Bilan des consommations actuelles, futures et des potentiels EnR sur la CCCVL

1.8.2. CCTVV

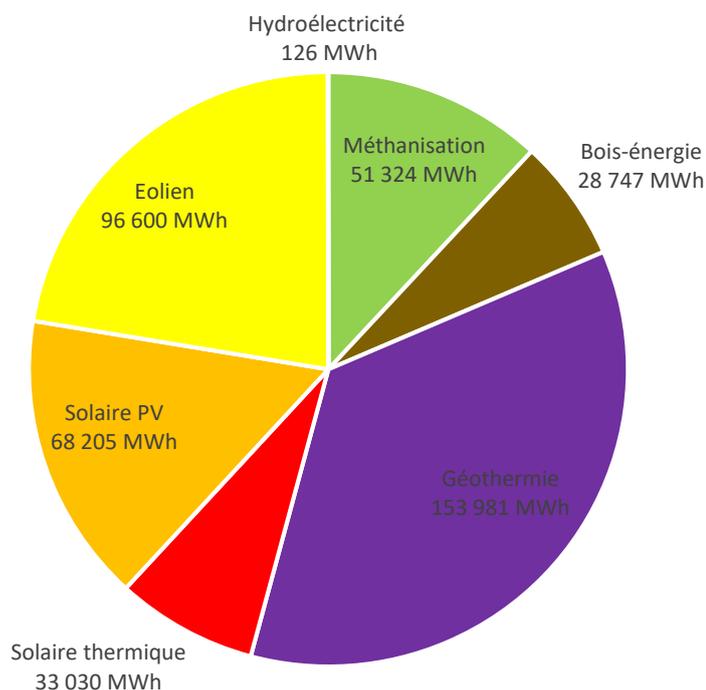


Figure 94 : Répartition des potentiels supplémentaires mobilisables en énergies renouvelables sur la CCTVV

Le bilan du potentiel sur le territoire donne un potentiel de production d'électricité renouvelable de 191 GWh et un potentiel de production de chaleur renouvelable de 241 GWh. Ces potentiels permettent de couvrir 100% des besoins en électricité actuels et futurs notamment grâce aux potentiels théoriques éoliens importants. A noter que la consommation d'électricité augmente entre 2012 et 2050 à cause du passage des véhicules thermiques à des véhicules électriques et des équipements de chauffage fioul en partie vers des équipements fonctionnant à l'électricité.

Pour la chaleur la consommation est largement couvrable à 2050.

CCTVV	Electricité	Chaleur	Carburant	Global
Consommation actuelle [GWh]	149	380	470	999
% couvrable par les EnR avec les consommations de 2012	137%	76%	0%	49%
Consommation future avec prise en compte des potentiels de réduction [GWh]	171	161	86	419
% couvrable par les EnR en 2050	119%	178%	0%	117%

Tableau 30 : Bilan des consommations actuelles, futures et des potentiels EnR sur la CCTVV

J. La séquestration de carbone

Le cycle du carbone est fait d'échanges entre l'atmosphère, la biomasse et les océans. Par des processus de photosynthèse, de respiration et de décomposition, la biomasse et les océans absorbent ou relâchent du CO₂ dans l'atmosphère. Ces échanges sont modifiés de manière anthropique par les émissions de GES liées aux activités humaines.

Cependant, la biomasse reste un puits d'absorption du carbone : pour croître les arbres consomment du carbone atmosphérique par le processus de photosynthèse. Au même titre que la forêt, les sols sont susceptibles de stocker ou non une certaine quantité de carbone en fonction de leur usage (une forêt en contient plus qu'une prairie qui en contient elle-même davantage qu'une terre cultivée ou urbanisée). Le changement d'usage des sols entraîne donc une modification de la quantité de carbone qu'ils contiennent et peut-être à l'origine d'absorption ou d'émission de GES.

Les capacités de stockage de CO₂ par les milieux naturels et agricoles sont très variables :

- Il y a **plus de stockage dans les forêts âgées** : les stocks varient de quelques tonnes par hectare au début du cycle sylvicole, jusqu'à plusieurs centaines en fin d'évolution.
- **Variable selon les essences** : en moyenne, les peuplements à plus fort stock par unité de surface sont les sapinières et les hêtraies, les plus faibles étant les peuplements de Douglas, en raison de leur jeune âge.
- **Variable selon la masse de biomasse** présente (tronc, branche, racines).
- **Variable selon le type de sols** : selon le type d'humus et la qualité des sols.

Les landes et prairies ont par ailleurs des stocks assez élevés, sensiblement identiques, mais très dépendants du mode d'exploitation pour les prairies. Les pelouses d'altitude et les milieux humides sont les plus riches en stockage carbone.

L'objet du PCAET est tout d'abord de quantifier la quantité de carbone séquestrée dans le sol, le stock, et d'en identifier les réservoirs importants sur le territoire. Ensuite, il convient de comprendre quelles sont les phénomènes naturels ou anthropiques qui peuvent modifier ce stock, en augmentation (on parle alors de *séquestration* dans un puits de carbone) ou en diminution.

La *substitution* permet de réduire les émissions de GES en utilisant de la biomasse là où on utilisait une énergie fossile. Si la biomasse utilisée a été produite pour cette activité, alors qu'elle n'existait pas avant, et est renouvelée, elle contribue à l'augmentation du stock et continue d'éviter dans le temps les émissions de sources fossiles qu'elle remplace.

J.1. Méthodologie

La plupart des informations de cette partie provient de l'outil ALDO développé par l'ADEME. Cet outil permet l'estimation des stocks de carbone et des flux de carbone des sols et forêts, liés aux changements d'affectation des sols, à la forêt et aux pratiques agricoles à l'échelle d'un EPCI. Il s'appuie sur des données de l'ADEME, du GIS Sol, de l'IGN, du CITEPA, du Corine Land Cover de 2012 et d'autres.

J.2. Stock et flux de carbone

Le tableau ci-dessous montre pour chaque collectivité le stock de carbone estimé à l'année 2012, ainsi que les flux annuels moyens sur la période 2006-2012. Les graphiques suivants donnent une répartition de ces stocks sous forme visuelle. Enfin, le dernier graphique donne la densité de carbone par type d'occupation des sols pour la CC TVV. Le graphique est identique pour la CC CTV.

		Diagnostic sur la séquestration de dioxyde de carbone			
		CC CVL		CC TVV	
		Stocks de carbone (tCO ₂ eq)	Flux de carbone (tCO ₂ eq/an)*	Stocks de carbone (tCO ₂ eq)	Flux de carbone (tCO ₂ eq/an)*
Forêt		6 519 943	-60 861	7 353 989	-69 088
Prairies permanentes		960 271		1 310 717	3
Cultures	Annuelles et prairies temporaires	2 244 919		7 254 675	
	Pérennes (vergers, vignes)	362 215		160 229	
Sols artificiels	Espaces végétalisés	107 410	-30	105 177	-63
	Imperméabilisés	203 787	505	199 149	163
Autres sols (zones humides)		316 702		285 967	
Produits bois (dont bâtiments)		161 824	-580	172 593	-619
<i>Haies associées aux espaces agricoles</i>		232		203	
TOTAL		10 877 304	-60 966	16 842 699	-69 604

* Les flux de carbone sont liés aux changements d'affectation des terres, à la Foresterie et aux pratiques agricoles, et à l'usage des produits bois. Les flux liés aux changements d'affectation des terres sont associés à l'occupation finale. **Un flux positif correspond à une émission et un flux négatif à une séquestration.**

Tableau 31 : Stock de carbone séquestré sur les territoires des deux collectivités et flux annuel

Tout d'abord, le stock total de carbone est près de 17 millions de t éq. CO₂ pour la CC CVL, ce qui représente 86 années d'émissions de GES au rythme d'activité actuel. Le stock de la CC TVV est proche de 11 millions de tonnes CO₂éq, soit 61 années d'émissions de GES au rythme d'activité actuel.

Le stock de carbone des deux collectivités est constitué de deux grands ensembles : la forêt (44%) et les cultures (43%). Pour la CCCVL, la part du stock constitué par la forêt est plus importante (61%).

D'autre part, un hectare de forêt sur les deux collectivités stocke 3 à 4 fois plus de carbone qu'un hectare de cultures. Pour cette raison, sur la CCTVV, les 12 000 hectares de forêt stockent autant de carbone que 47 000 hectares de culture.

Ces répartitions sont à l'image des territoires. La CCCVL est occupée à 42% par des cultures, à 30 % par des forêts et à plus de 13% par des prairies. La vigne y occupe 6% des surfaces. Les cultures représentent 68% du territoire de la CC TVV, alors que la forêt en occupe 17% et la prairie 9%.

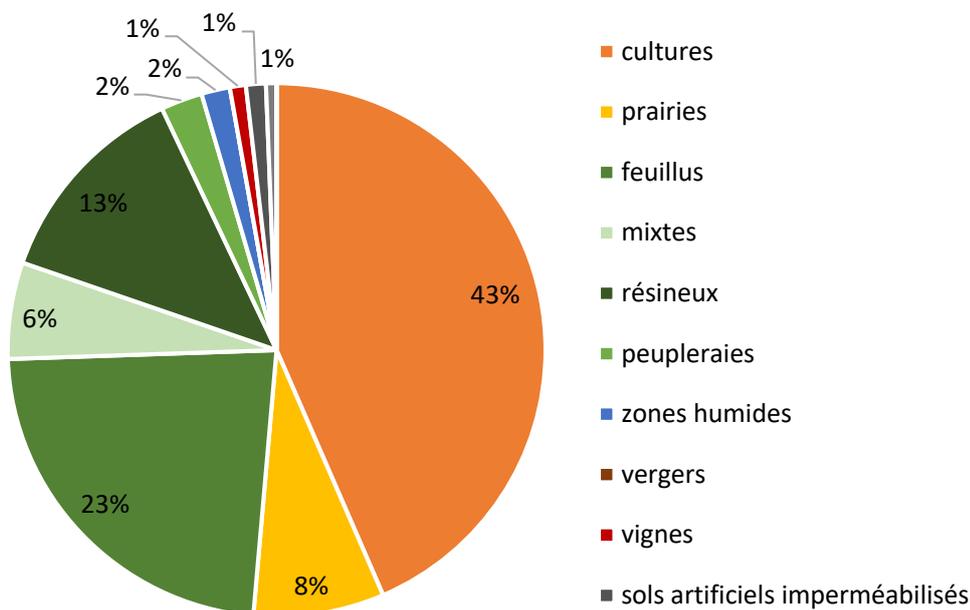


Figure 95 : Répartition des stocks de carbone par occupation des sols en 2012 pour la CC TVV

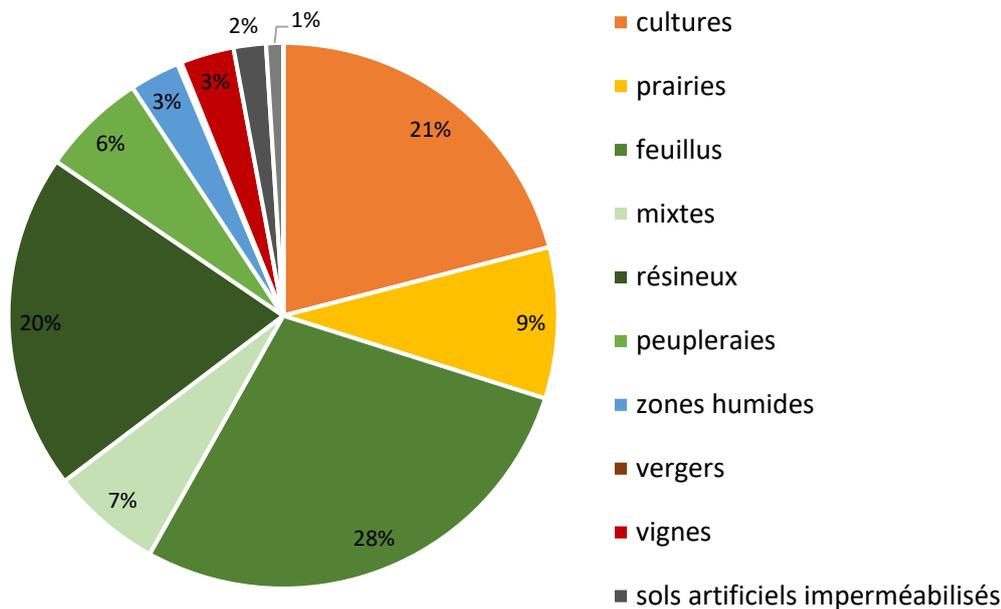


Figure 96 : Répartition des stocks de carbone par occupation des sols en 2012 pour la CC CVL

Les données sur les flux de carbone montrent que les changements d'occupation des sols, même si présents, ont un impact faible par rapport à la croissance et au renouvellement des arbres existants. Ce phénomène est très majoritaire, pour les deux collectivités.

Plus précisément, les deux collectivités ont transformé entre 3 et 4 ha de prairies en sols artificiels chaque année sur la période 2012-2016, représentant une perte de stock carbone de 30 à 40 t CO₂eq/an. La croissance de la forêt représente quant à elle une séquestration de 60 000 à 69 000 t CO₂eq par an.

Grâce à la seule croissance de la forêt et son renouvellement (hors augmentation éventuelle de surface), la CC CVL stocke chaque année près de la moitié de ses émissions annuelles de GES. La CC TVV stocke quant à elle environ 25% de ses émissions annuelles de GES.

Pour séquestrer l'ensemble des émissions de GES liées à son activité annuelle, il faudrait que la CC CVL plante chaque année l'équivalent de 290 hectares de forêt, la CC TVV devrait en planter 630 hectares. La séquestration correspondante ne serait réalisée qu'une fois que les surfaces de forêt plantées auraient atteint leur maturité.

Bien sûr, planter autant d'hectares chaque année va rapidement atteindre la limite des espaces disponibles. Pour que la seule croissance de la forêt séquestre autant de carbone que la collectivité en émet, il faudrait à la CC CVL environ 22 000 ha de forêt, soit 63% de son territoire, alors que la forêt en occupait 30% en 2012. Pour obtenir, le même résultat, la forêt devrait couvrir 47 000 ha du territoire de la CC TVV, soit 68% quand elle en occupait 17% en 2012.

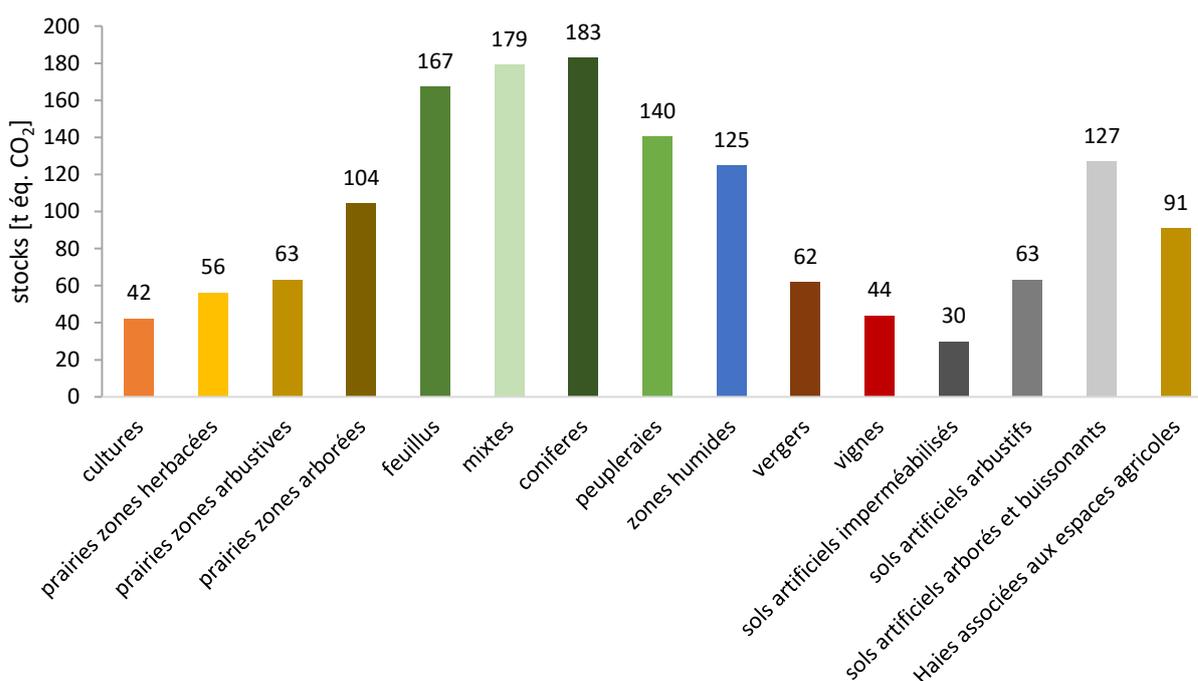


Figure 97 : Stocks de référence par occupation du sol de la CC TVV (tC/ha)

J.3. Potentiels de séquestration et substitution

Etant donnée la physionomie des territoires des deux collectivités, le premier potentiel de séquestration de carbone se trouve dans le maintien des surfaces forestières existantes, qui contribuent à elles seules à une part de 25% à 50% de la séquestration des émissions annuelles.

Les autres pistes seront à considérer en fonction des stratégies de transition énergétique des territoires. Quoi qu'il en soit, puisque les cultures occupent une très grande partie des surfaces des territoires des

collectivités, c'est dans les pratiques agricoles et la destination de ces surfaces que se trouve le plus fort potentiel d'impact sur la séquestration et la substitution carbone :

- En premier lieu, la substitution de l'utilisation des énergies fossiles pour le chauffage des bâtiments. Celle-ci devra s'accompagner d'une augmentation des surfaces dédiées au bois énergie ;
- Ensuite viennent les pratiques proposées par l'étude de l'INRA *Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ?* :
 - Développer les techniques culturales sans labour pour stocker du carbone dans le sol
 - Introduire davantage de cultures intermédiaires, de cultures intercalaires et de bandes enherbées dans les systèmes de culture
 - Développer l'agroforesterie pour développer les haies

K. Vulnérabilité aux conséquences du changement climatique

K.1. Préambule

K.1.1. Les enjeux du changement climatique

Le 5^{ème} rapport du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) remis en septembre 2013 mettait l'accent sur la responsabilité des activités humaines dans le dérèglement climatique. Le deuxième volet remis en avril 2014 met l'accent sur les impacts – déjà observables et à venir – des changements climatiques : réchauffement des océans et de l'atmosphère, élévation du niveau des mers et diminution de la couverture de neige et de glace.

> Le changement climatique n'est pas qu'une menace, c'est une réalité.

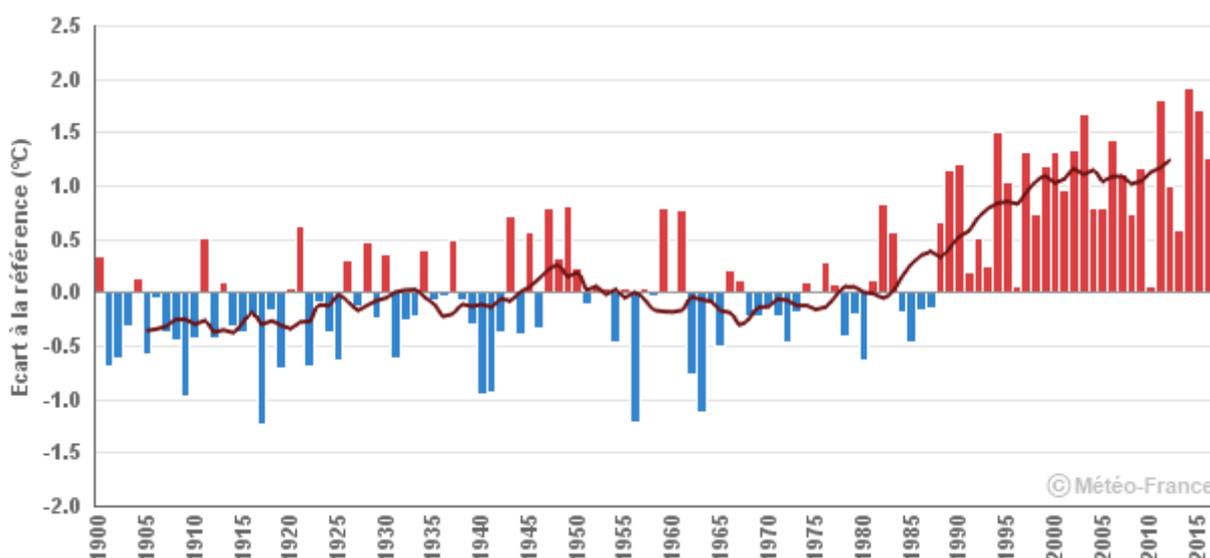


Figure 98 : Réchauffement net en France Métropolitaine depuis 1950 par rapport à la période 1961-1990 (Source : Météo France 2019)

En France métropolitaine, l'année 2018, avec un écart de + 1,4°C par rapport à la moyenne 1981-2010, a été l'année la plus chaude jamais enregistrée, battant ainsi le précédent record de 2014 (+ 1,2°C) et 2011 (+ 1,1°C). L'année 2018 a été marquée par une séquence de 9 mois consécutifs au-dessus des normales, inédit depuis le début des mesures.

Pour le XX^e siècle, l'augmentation moyenne de la température atmosphérique est de l'ordre de 0,7°C sur le siècle dans le nord-est du pays. Elle est plus marquée dans le sud-ouest où elle atteint plus de 1,1°C.

En Europe, les conséquences sont une augmentation globale des températures annuelles moyennes, des épisodes caniculaires plus fréquents, des sécheresses plus marquées, mais aussi une augmentation des phénomènes climatiques extrêmes (pluies fortes accompagnées d'inondations, tempêtes et vents forts...).

Il s'écoule entre 30 et 50 ans avant que les gaz à effet de serre émis dans l'atmosphère se traduisent par une hausse effective des températures à la surface de la planète. En d'autres termes, les changements que nous constatons aujourd'hui sont le résultat des activités anthropiques datant de la révolution industrielle. Les effets du niveau actuel d'accumulation de CO₂ dans l'atmosphère ne se font donc pas encore sentir.

En parallèle des actions visant à adapter le territoire aux impacts du changement climatique, le GIEC souligne la nécessité d'agir dès à présent sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre pour limiter les effets à venir.

K.1.2. Diagnostic vulnérabilité du PNR LAT

Le diagnostic de vulnérabilité aux effets du changement climatique des PCAET de la CCCTV et de la CCTVV reprend en grande partie les travaux réalisés par le Parc Naturel Régional Loire Anjou Touraine, sous la forme de trois principaux documents :

- *Adaptation au changement climatique, diagnostic de vulnérabilité/opportunités du PNR Loire Anjou Touraine*, publié en juin 2018 [22]
- *L'adaptation au changement climatique : quels impacts pour le territoire ? Synthèse des données bibliographiques*, publié en décembre 2015 [23]
- *En saumurois, en Chinonais, le climat change, et vous ?*, présentation donnée lors de la cérémonie de nomination des lauréats du concours Eco-Trophée du PNR LAT, le 22 novembre 2017. [24]

Les grandes conclusions sont reprises ici en se focalisant quand c'est possible sur les territoires des deux collectivités, tout en gardant à l'esprit que le territoire du PNR LAT s'étend au-delà des territoires des deux collectivités. Des informations détaillées se trouvent dans les documents originaux.

Le diagnostic du PNR LAT est le fruit du travail de 130 personnes, auquel se sont ajoutées les contributions des habitants qui sont intervenues dans les différents moyens de contribution mis en place (collecte de témoignages, événements spécialisés, etc.). Il s'appuie également sur une recherche bibliographique réalisée en amont dont la synthèse est mentionnée ci-dessus.

K.1.3. Approche méthodologique

L'approche utilisée par le diagnostic suit les recommandations de l'Ademe [25]. Elle s'appuie notamment sur l'outil Impact'Climat développé par l'Ademe. Suivant cette approche, le diagnostic s'articule donc autour de 3 temps :

- Analyse de l'exposition passée ;
- Appréciation de l'exposition future ;
- Appréciation de la sensibilité et de l'exposition aux impacts d'aléas climatiques pour définir la vulnérabilité du territoire à ces impacts ;

La *vulnérabilité* au changement climatique est déterminée par deux facteurs : l'*exposition* et la *sensibilité* à des *aléas* climatiques. Les définitions de ces termes par l'Ademe sont reprises ici [26]:

- **Aléa** : L'aléa au sens large constitue un phénomène, une manifestation physique ou une activité humaine (par ex. activité industrielle) susceptible d'occasionner des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques voire des pertes en vie humaine ou une dégradation de l'environnement. Un aléa peut être caractérisé par son origine, naturelle ou anthropique, son intensité, sa probabilité d'occurrence, sa localisation spatiale, la durée de ses effets ou encore son degré de soudaineté. Le changement climatique peut affecter des aléas existants, en particulier leur intensité, leur probabilité, leur localisation, leur durée d'impact et leur soudaineté, ou bien en créer de nouveaux.
- **L'exposition** : elle correspond à la nature et au degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives sur une certaine durée (à l'horizon temporel de 10 ans, 20 ans...).

Les variations du système climatique se traduisent par des événements extrêmes (ou aléas) tels que des inondations, des tempêtes, ainsi que l'évolution des moyennes climatiques.

- **La sensibilité** : La sensibilité est une condition intrinsèque d'un territoire ou d'une collectivité qui le rend particulièrement vulnérable. Elle se traduit par une propension à être affectée, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa. La sensibilité d'un territoire aux aléas climatiques est fonction de multiples paramètres : les activités économiques sur ce territoire, la densité de population, le profil démographique de ces populations...(exemple : en cas de vague de chaleur, un territoire avec une population âgée sera plus sensible qu'un territoire avec une forte proportion de jeunes adultes).
- **La vulnérabilité** : la vulnérabilité est le degré auquel les éléments d'un système (éléments tangibles et intangibles, comme la population, les réseaux et équipements permettant les services essentiels, le patrimoine, le milieu écologique...) sont affectés par les effets défavorables des changements climatiques (incluant l'évolution du climat moyen et les phénomènes extrêmes).

K.2. Exposition du territoire aux évènements climatiques passés

K.2.1. Augmentation de la température depuis 1959

D'après Météo France, l'évolution des températures moyennes annuelles en Centre-Val de Loire montre un net réchauffement depuis 1959. Sur la période 1959-2009, la tendance observée sur les températures moyennes est de +0,3°C par décennie.

Les deux années les plus chaudes depuis 1959 en Centre-Val de Loire, 2011 et 2014, ont été observées au XXIème siècle.

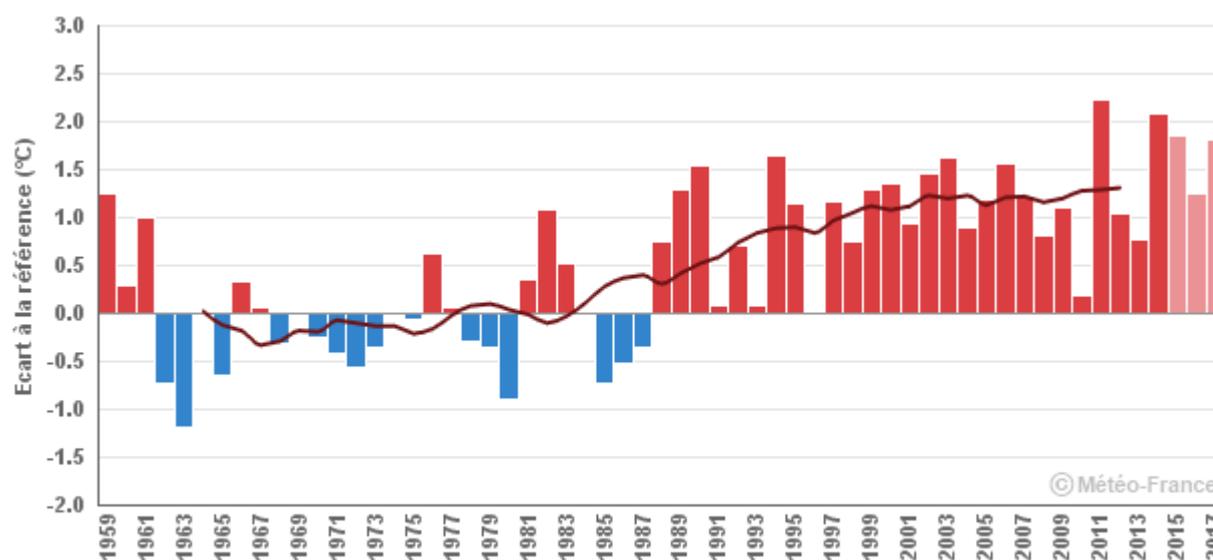


Figure 99 : Ecart de température moyenne à Tours depuis 1950 par rapport à la période de référence 1961-1990 (Source : Climat^{HD}, Météo France 2019)

Le graphique ci-dessus montre un net réchauffement à Tours, avec des températures moyennes qui sont, depuis les années 2000, 1,2°C au-dessus de la période de référence de 1961-1990.

Ce réchauffement entraîne un décalage des saisons. A Saumur, le franchissement des +15°C de température moyenne s'est avancé de 15 jours sur la période 1985-2014 par rapport à la période 1955-1984.

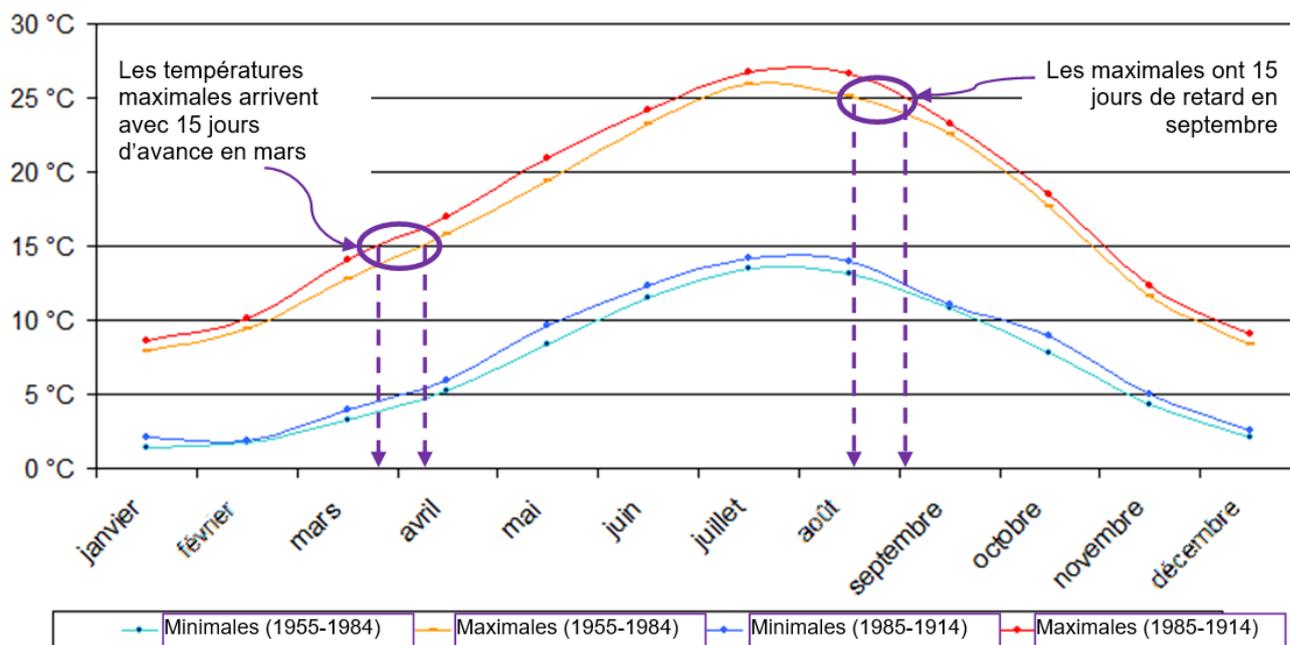


Figure 100 : Températures minimales et maximales mensuelles à Saumur (Source : Météo France Tours D Vendramini)

K.2.2. Précipitations en légère hausse mais irrégulière

Météo France indique qu'en Centre-Val de Loire, les précipitations annuelles présentent une légère augmentation depuis 1959. Le cumul annuel des précipitations est très variable d'une année à l'autre, ce qui est visible sur les données de Tours ci-dessous.

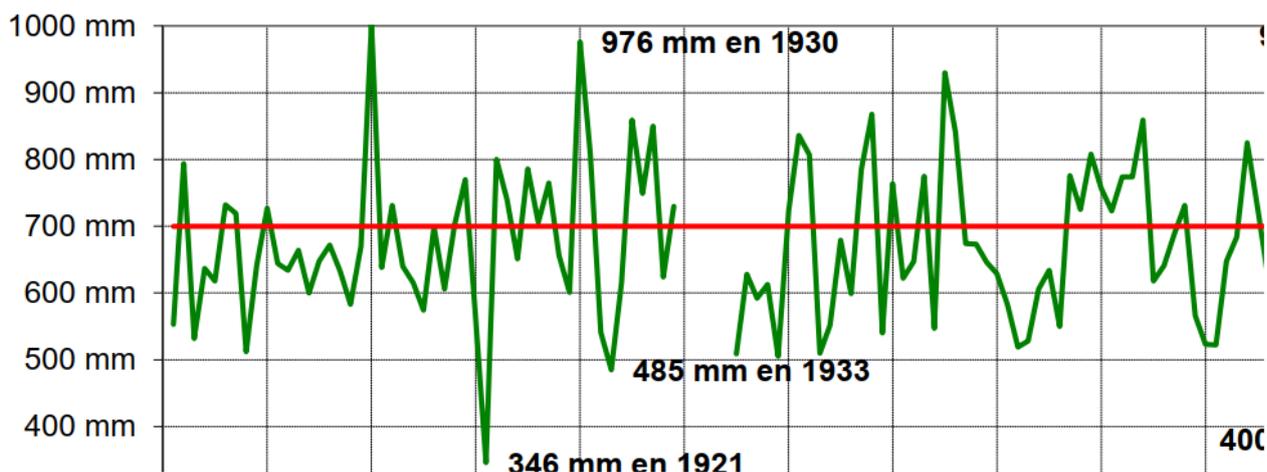


Figure 101 : Cumul annuel des précipitations à Tours de 1890 à 2014

K.2.3. Inventaire des vagues de chaleur

L'inventaire graphique ci-dessous répertorie les vagues de chaleur survenues depuis 1947. La grosseur du cercle représente l'intensité de la vague de chaleur, qui est fonction de sa durée (axe horizontal) et d'un indicateur d'écart des températures par rapport aux normales saisonnières (axe vertical). La vague de chaleur la plus intense observée est celle survenue du 2 au 19 août 2003 (mis en évidence en bleu), qui n'a pas été la plus longue mais qui a montré un écart avec les normales saisonnières le plus important de toutes les autres vagues.

Cet événement servira de référence plus loin dans une projection des vagues de chaleur jusqu'en 2100.

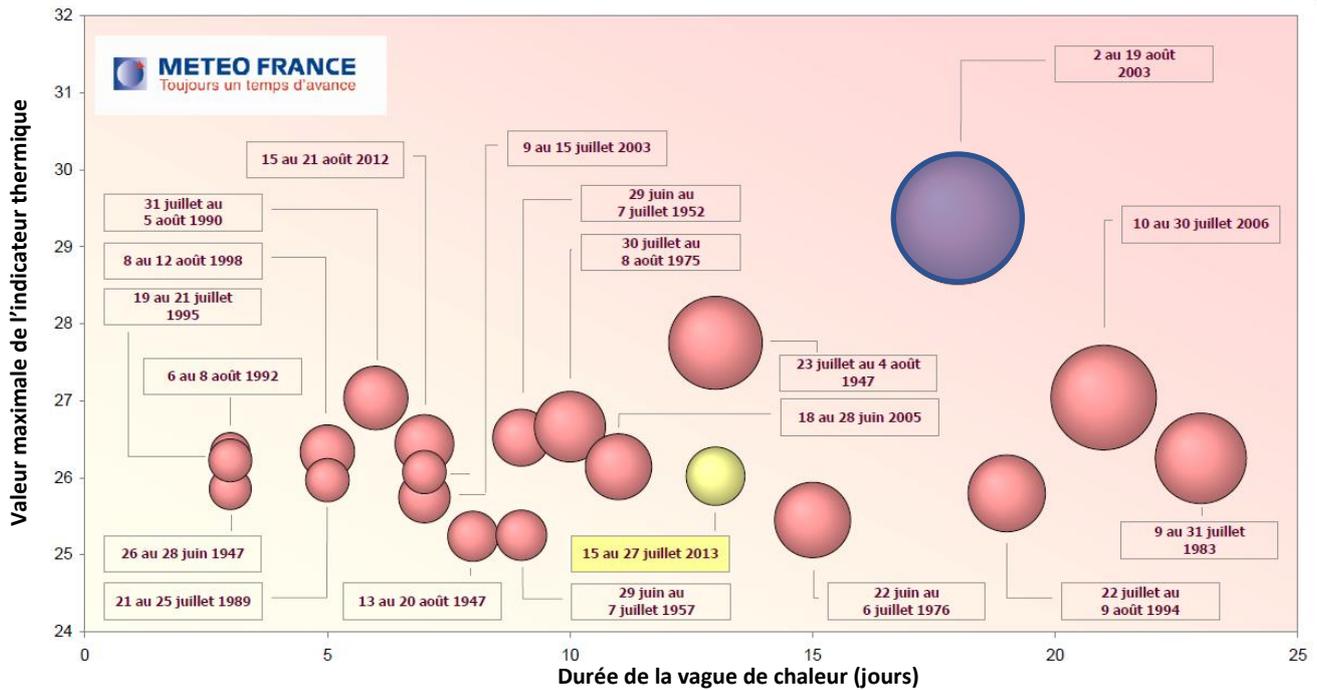


Figure 102 : Inventaire des vagues de chaleurs (Source : Météo France)

K.2.4. Historique des catastrophes naturelles

Une analyse de la base nationale de *Gestion Assistée des Procédures Administratives relatives aux Risques* (GASPAR) permet de dresser un bilan des catastrophes naturelles sur les territoires des deux collectivités depuis les années 1980. On constate que la plupart des événements sont liés aux précipitations.

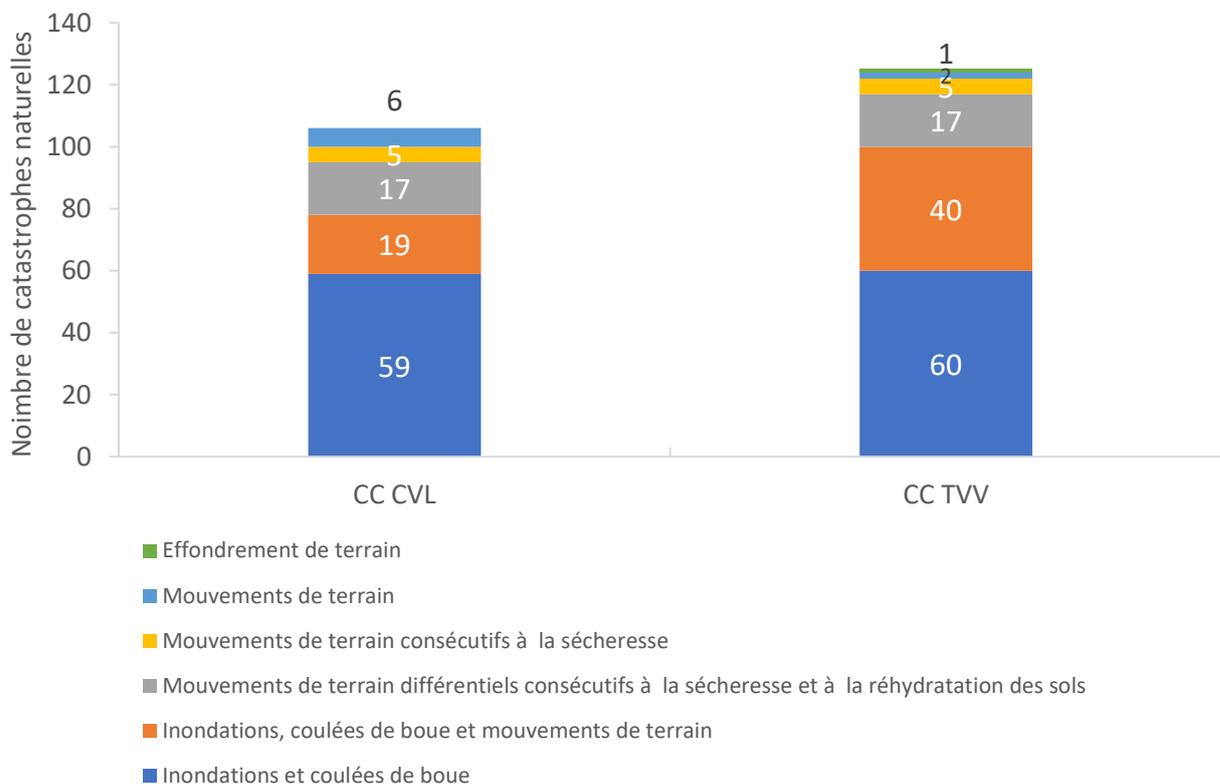


Figure 103 : Répartition des arrêtés de catastrophes naturelles par type (Source : GASPAR)

Le nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles sur la période 1982-2017 ne montre pas de tendance particulière. On note cependant les effets de la tempête de fin 1999 dont les arrêtés ont été publiés en 2000.

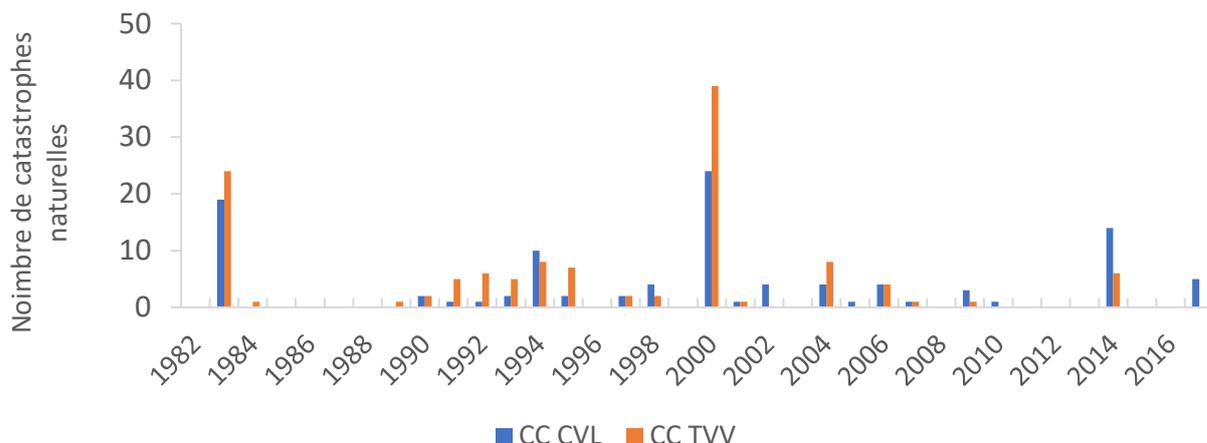


Figure 104 : Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles entre 1982 et 2017 (Source : GASPAR)

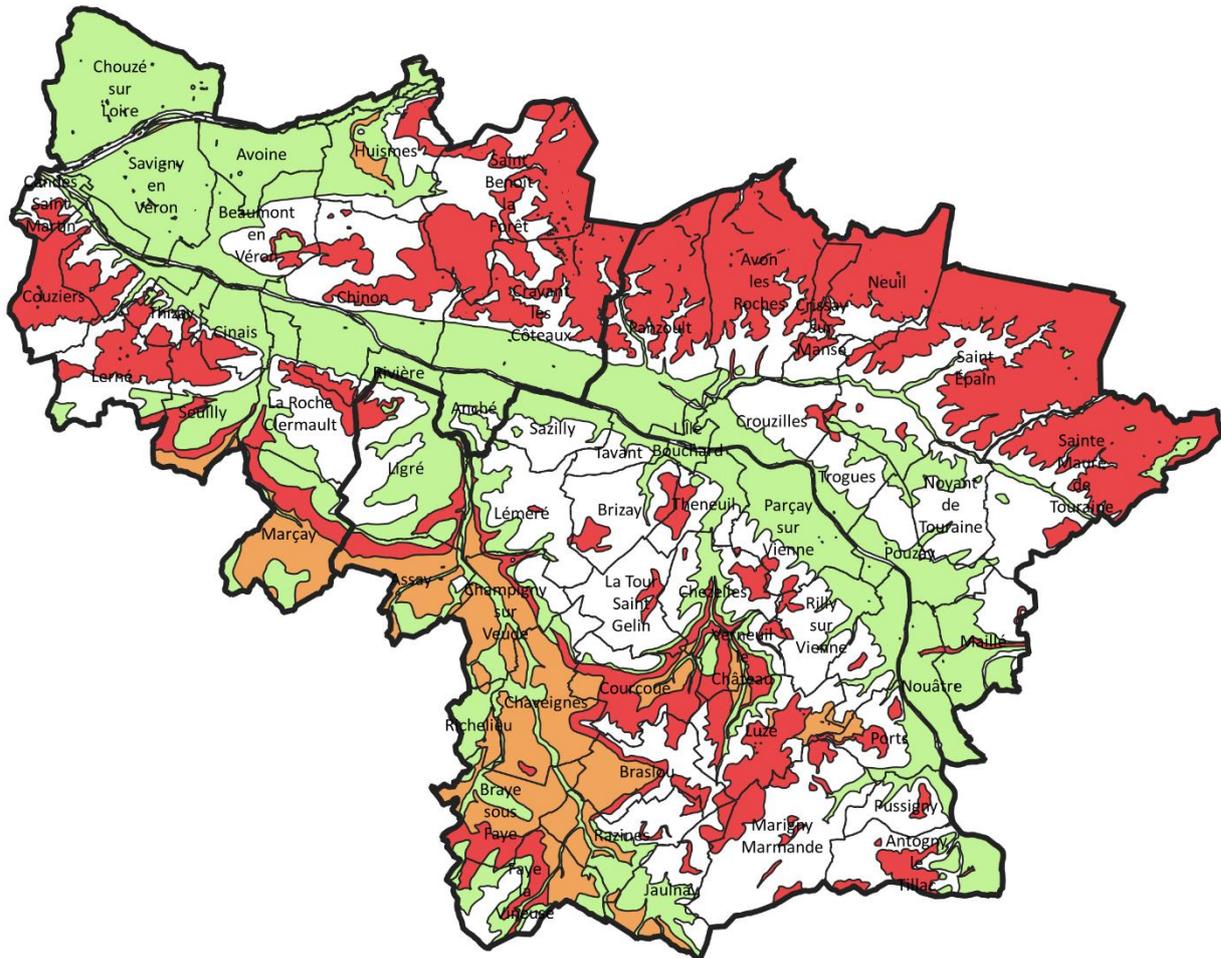
K.2.1. Retrait-gonflement des argiles

D'après le BRGM, Le département d'Indre-et-Loire fait partie des départements français particulièrement touchés par le phénomène, puisque plus de 2 700 sinistres déclarés liés à la sécheresse y ont été recensés dans le cadre de la présente étude. Un total de 145 communes sur les 277 que compte le département a été reconnu en état de catastrophe naturelle pour ce phénomène, pour des périodes comprises entre mai 1989 et septembre 2003, soit un taux de sinistralité de 52,3 %. Par ailleurs, d'après les données de la Caisse Centrale de Réassurance, le département d'Indre-et-Loire est situé en 20^e position des départements français en termes de coût d'indemnisation pour ce phénomène, et en 7^e position en termes d'occurrences de reconnaissance de catastrophe naturelle (en distinguant par commune et par période). Ces chiffres montrent que le département d'Indre-et-Loire est fortement affecté par le phénomène, surtout si l'on considère qu'il n'arrive qu'au 40^e rang des départements français en termes de population.

Plus spécifiquement pour les deux collectivités, la cartographie des aléas de retrait-gonflement des argiles montre tout d'abord une portion importante pour laquelle le risque n'est pas défini. Les abords immédiats de la Vienne sont en risque faible. Le plateau entre Loire et Vienne constitue une zone à risque fort, au bord de laquelle Chinon se trouve.



Aléa de retrait-gonflement des argiles



Légende

Aléa de retrait-gonflement des argiles

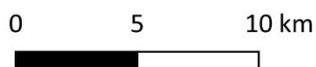
- Nul
- Faible
- Fort
- Moyen

Fond de plan

- Contour des EPCI
- Découpage communale



Echelle : 1/270 000



Sources : BRGM
 Date de réalisation : 11/03/2019



Réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial - Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire et Touraine Val de Vienne

Figure 105 : Aléa de retrait-gonflement des argiles (Source : BRGM)

K.3. Exposition du territoire au climat futur

K.3.1. Rappels sur les projections climatiques

Les projections des changements au sein du système climatique sont réalisées à l'aide d'une hiérarchie de modèles climatiques qui comprend :

- Un modèle climatique « large » qui simule le climat à l'échelle mondiale, en cohérence avec le 5^{ème} rapport du GIEC, sur la base de quatre trajectoires d'émissions et de concentrations de gaz à effet de serre, d'ozone et d'aérosols, ainsi que d'occupation des sols baptisés RCP (« Representative Concentration Pathways » ou « Profils représentatifs d'évolution de concentration »). Ces RCP sont utilisés par les différentes équipes d'experts (climatologues, hydrologues, agronomes, économistes ...), qui travaillent en parallèle. Les climatologues en déduisent des projections climatiques globales ou régionales. Les scénarios RCP ont remplacés les scénarios SRES (« Rapport Spécial sur les Scénarios d'Emissions ») avaient été publiés en 2000 par le GIEC. Ces anciens scénarios apparaissent dans des résultats de modèles Météo France qui n'ont pas encore été mis à jour avec les modèles RCP ;
- Des projections plus fines à l'échelle de la France, issus de modèles développés par le Centre National de Recherches Météorologiques, constitué par le CNRS et Météo France (modèle Aladin-Climat) et par le Centre de modélisation du climat de l'Institut Pierre Simon Laplace.

Ces méthodes permettent une plus grande fiabilité des résultats concernant notamment l'occurrence d'événements extrêmes (vents violents, pluies intenses, canicules, sécheresses, etc.) qui intéressent les acteurs impliqués dans l'adaptation au changement climatique. Les données fournies par le site [Drias, les futurs du climat](#) sont les données régionalisées des projections climatiques les plus récentes.

Les scénarios de référence de l'évolution du forçage radiatif sur la période 2006-2300 :

- Scénario RCP 8.5 : scénario extrême, un peu plus fort que le SRES A2. On ne change rien. Les émissions de GES continuent d'augmenter au rythme actuel. C'est le scénario le plus pessimiste ;
- Scénario RCP 6.0 : Scénario avec stabilisation des émissions avant la fin du XXI^e siècle à un niveau moyen (proche du SRES A1B) ;
- Scénario RCP 4.5 : Scénario avec stabilisation des émissions avant la fin du XXI^e siècle à un niveau faible (proche du SRES B1) ;
- Scénario RCP 2.6 : scénario qui prend en compte les effets de politique de réduction des émissions de gaz à effet de serre susceptibles de limiter le réchauffement planétaire à 2°C.

Nom	Forçage radiatif	Concentrations (ppm)	Trajectoire d'évolution des émissions de GES
RCP8.5	> 8,5 W/m ² en 2100	> 1370 eq CO ₂ en 2100	Croissante
RCP6.0	~ 6 W/m ² au niveau de stabilisation après 2100	~ 850 eq CO ₂ au niveau de stabilisation après 2100	Stabilisation puis dépassement

RCP4.5	~ 4 W/m ² au niveau de stabilisation après 2100	~ 660 eq CO ₂ au niveau de stabilisation après 2100	Stabilisation sans dépassement
RCP2.6	Pic à ~ 3 W/m ² avant 2100 puis déclin	Pic ~ 490 eq CO ₂ avant 2100 puis déclin	Pic puis déclin

Tableau 32: Description des scénarios prospectifs du 5ème rapport du GIEC

Notons qu'à l'échelle régionale voire locale, la confiance dans la capacité des modèles à simuler la température en surface est moindre que pour les plus grandes échelles. En effet, les données sont issues de plusieurs hypothèses d'émissions, plusieurs modèles et plusieurs méthodes de « descente d'échelle » statistique. Néanmoins, dans l'outil de Météo France, l'incertitude a pu être évaluée.

Les projections climatiques sur le 21ème siècle (évolutions longues du climat sur des périodes de 20 à 30 ans) ne sont pas des prévisions météorologiques.

Tout modèle comprend des incertitudes, inhérentes aux méthodes d'obtention des données.

K.3.2. Evolution générale du climat en Région Centre-Val de Loire

Les projections climatiques effectuées par Météo France laissent entrevoir les perspectives suivantes pour la Région Centre Val-de-Loire :

- Poursuite du réchauffement au cours du XXI^e siècle en Centre-Val de Loire, quel que soit le scénario
- Selon le scénario sans politique climatique, le réchauffement pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005
- Peu d'évolution des précipitations annuelles au XXI^e siècle, mais des contrastes saisonniers
- Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario
- Assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du XXI^e siècle en toute saison

K.3.3. Evolution des températures moyennes

En région Centre-Val de Loire, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.

Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂). Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100.

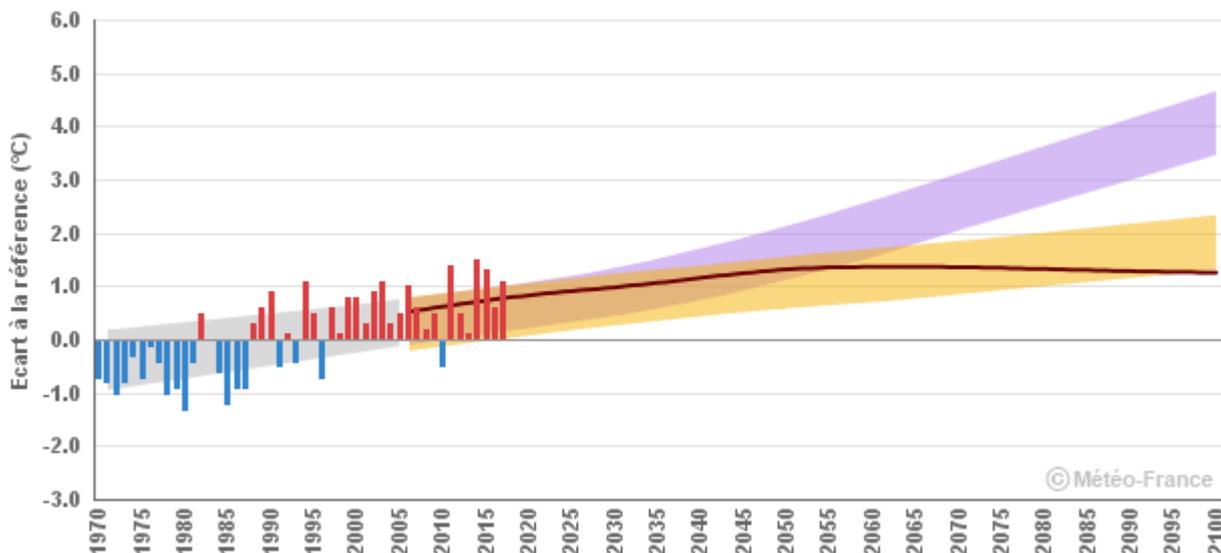


Figure 106 : Ecart de la température moyenne annuelle en Centre-Val de Loire par rapport à la période 1976-2005 suivant les trois scénarios RCP 2.6, 4.5 et 8.5 (Source : Climat^{HD} Météo France)

Le modèle ALADIN-Climat permet d'obtenir des données plus fines, spécifiques aux territoires de deux collectivités. Le graphique ci-dessous montre les projections d'écart, lissé sur 10 ans, de la température moyenne par rapport à la moyenne sur la période 1960-1990, pour 3 scénarios RCP. On constate une stabilisation pour le scénario RCP2.6 sous les 2°C, une augmentation jusqu'à 3°C jusqu'en 2090 puis un début de stabilisation pour le scénario RCP4.5 (scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂). Enfin pour le scénario RCP8.5 (scénario sans politique climatique), on voit une augmentation forte, notamment sur la période 2045-2080, jusqu'à près de 5°C.

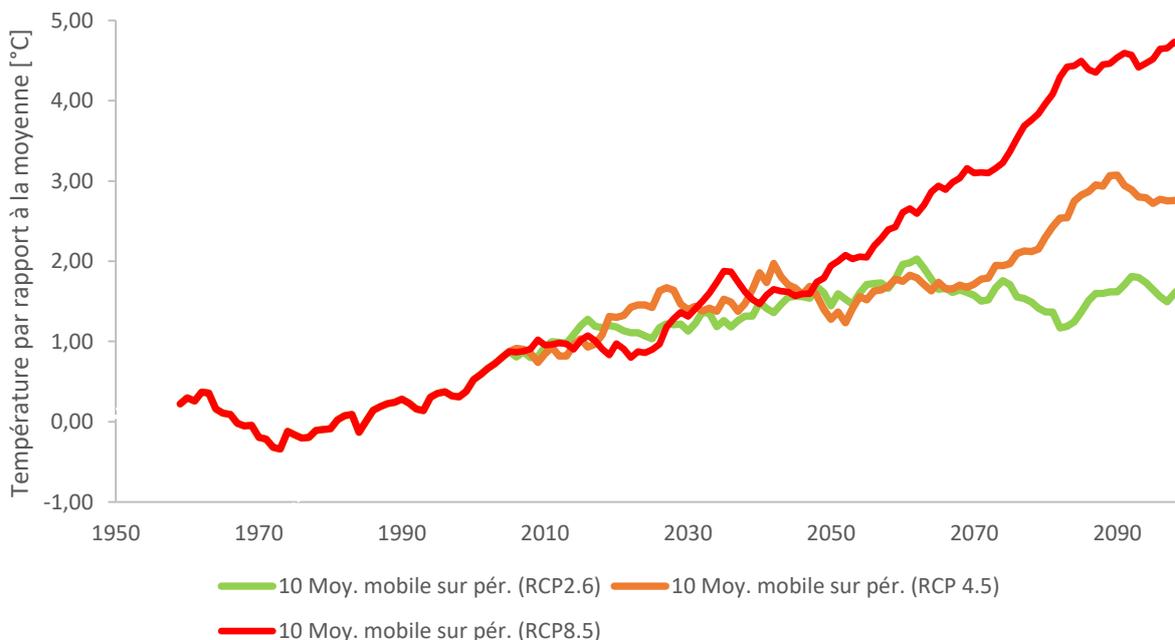


Figure 107 : Evolution des températures moyenne mobile sur 10 ans par rapport à la moyenne 1960-1990 sur le territoire de la CCTVV et de la CCCVL (Source : DRIAS)

K.3.4. Evolution des précipitations

D'après Météo France, en région Centre-Val de Loire, quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques montrent peu d'évolution des précipitations estivales au cours du XXI^e siècle.

Le diagnostic du PNR LAT pointe la situation géographique charnière de la France qui rend difficile les projections sur l'évolution des précipitations.

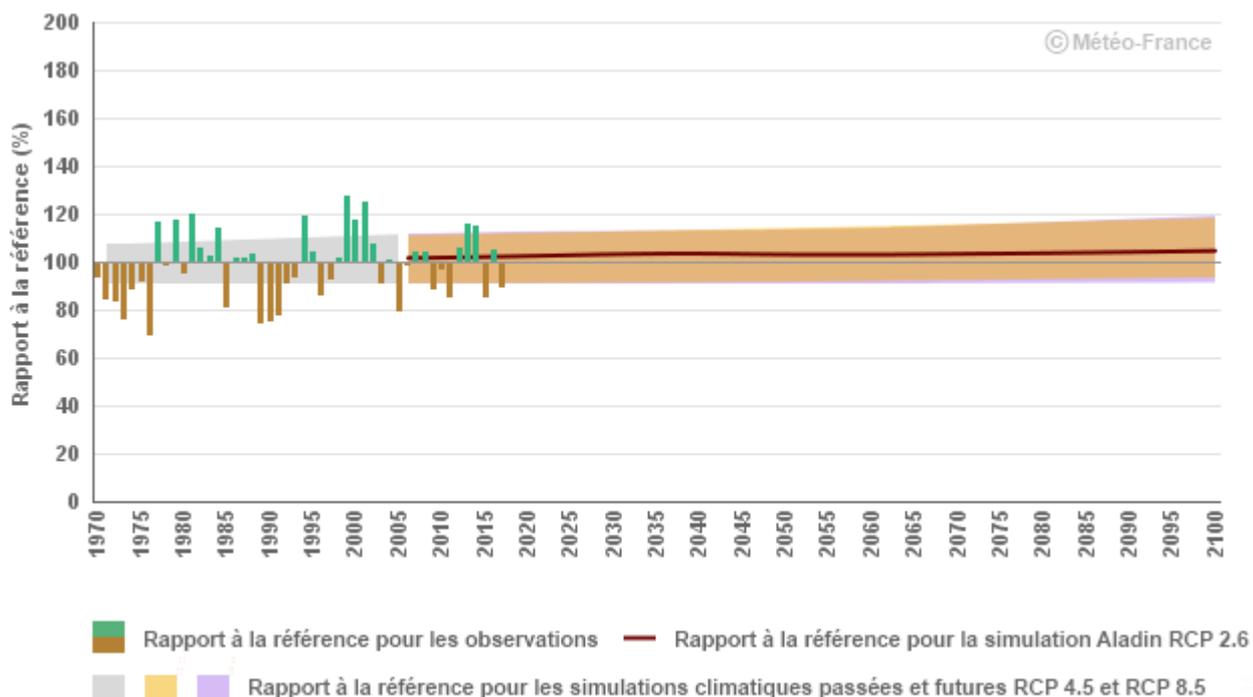


Figure 108 : Ecart des précipitations en Centre-Val de Loire par rapport à la période 1976-2005 suivant les trois scénarios RCP 2.6, 4.5 et 8.5 (Source : Climat^{HD} Météo France)

K.3.5. Evolution du nombre de journées chaudes

Les projections climatiques pour la Région montrent une augmentation du nombre de journées chaudes en lien avec la poursuite du réchauffement.

Sur la première partie du XXI^e siècle, cette augmentation est similaire d'un scénario à l'autre.

À l'horizon 2071-2100, cette augmentation serait de l'ordre de 18 jours par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP4.5 (scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂), et de 50 jours selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique).

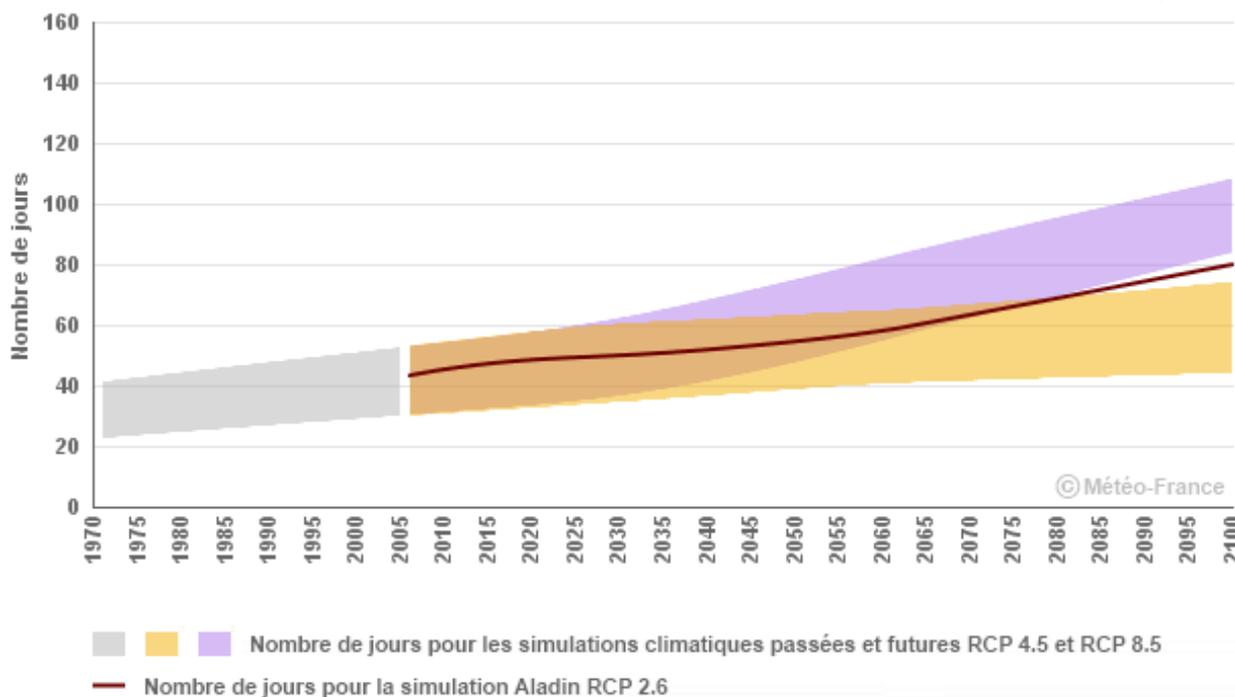


Figure 109 : Nombre de journées chaudes en Centre-Val de Loire suivant les trois scénarios RCP 2.6, 4.5 et 8.5 (Source : Climat^{HD} Météo France)

D'autre part, Météo France a réalisé une projection des vagues de chaleur jusqu'à 2100 suivant le scénario SRES A1B (scénario faisant l'hypothèse de croissance économique soutenue dans un monde homogène utilisant toutes les énergies disponibles, un des moins optimistes en terme de réchauffement climatique), utilisant le même format visuel que celui présenté en K.2.3. Sur cette figure, ci-dessous, les cercles bleu ciel et verts représentent des épisodes passés, les cercles jaunes et rouges, des épisodes projetés. La canicule d'août 2003, la plus intense mesurée jusqu'à maintenant est mise en évidence par le cercle bleu foncé. On remarque que la projection indique des canicules plus fréquentes et surtout beaucoup plus intenses, autant en durée qu'en dépassement des normales saisonnières actuelles.

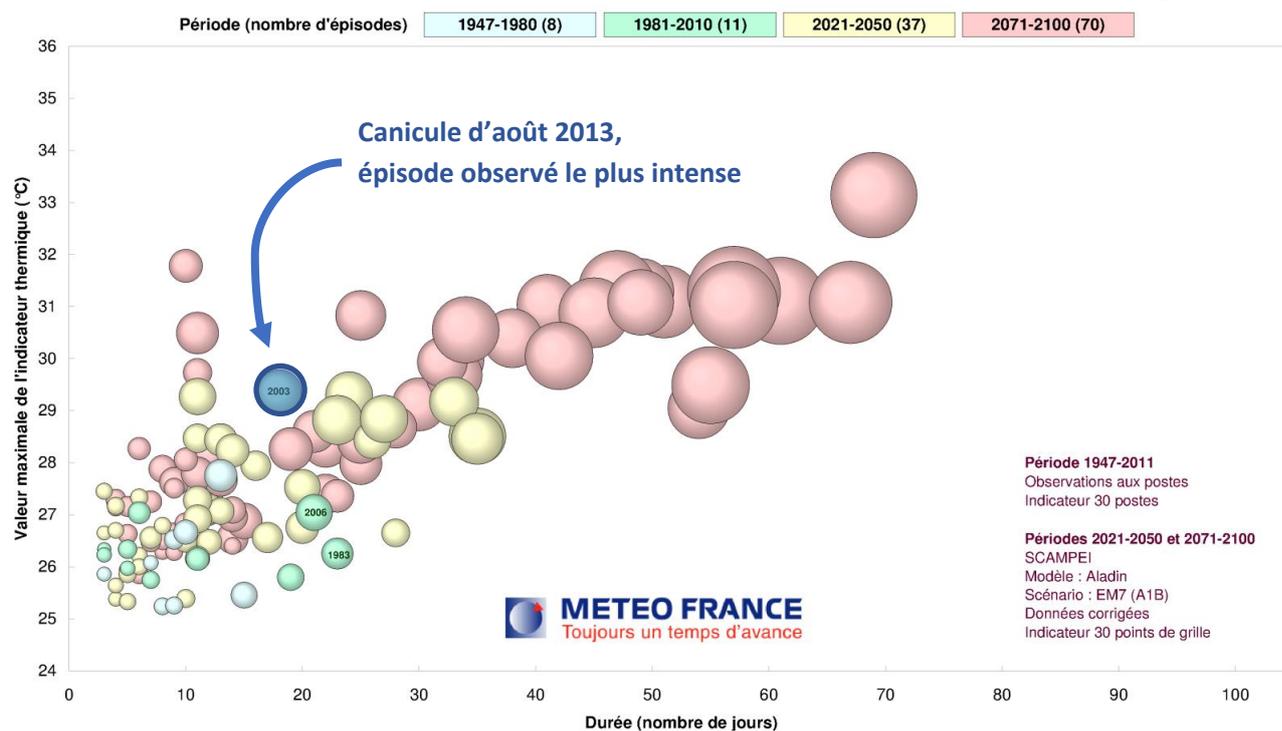


Figure 110 : Inventaire et projections de vagues de chaleur en France suivant le modèle SCAMPEI – Aladin utilisant le scénario EM7 (A1B)(Source : Climat^{HD} Météo France)

K.3.6. Evolution du nombre de jours de gel

Les projections climatiques montrent une diminution du nombre de gelées en lien avec la poursuite du réchauffement.

Jusqu'au milieu du XXI^e siècle cette diminution est assez similaire d'un scénario à l'autre.

À l'horizon 2071-2100, cette diminution serait de l'ordre de 20 jours par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP4.5 (scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂), et de 30 jours selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique).

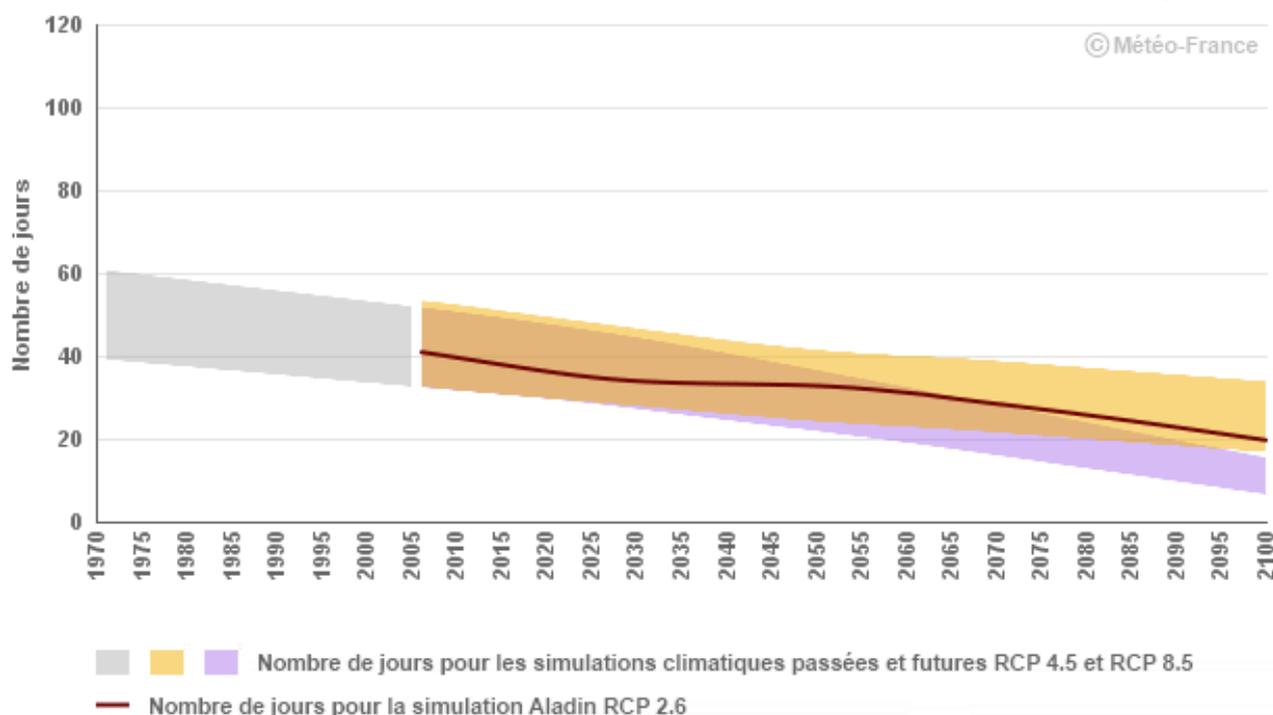


Figure 111 : Nombre de jours de gel en Centre-Val de Loire suivant les trois scénarios RCP 2.6, 4.5 et 8.5 (Source : Climat^{HD} Météo France)

K.3.7. Evolution de l'humidité des sols

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur la région Centre-Val de Loire entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXI^e siècle (selon un scénario SRES A2) montre un assèchement important en toute saison.

En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un allongement moyen de la période de sol sec (SWI inférieur à 0,5) de l'ordre de 2 à 4 mois tandis que la période humide (SWI supérieur à 0,9) se réduit dans les mêmes proportions.

On note que l'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui.

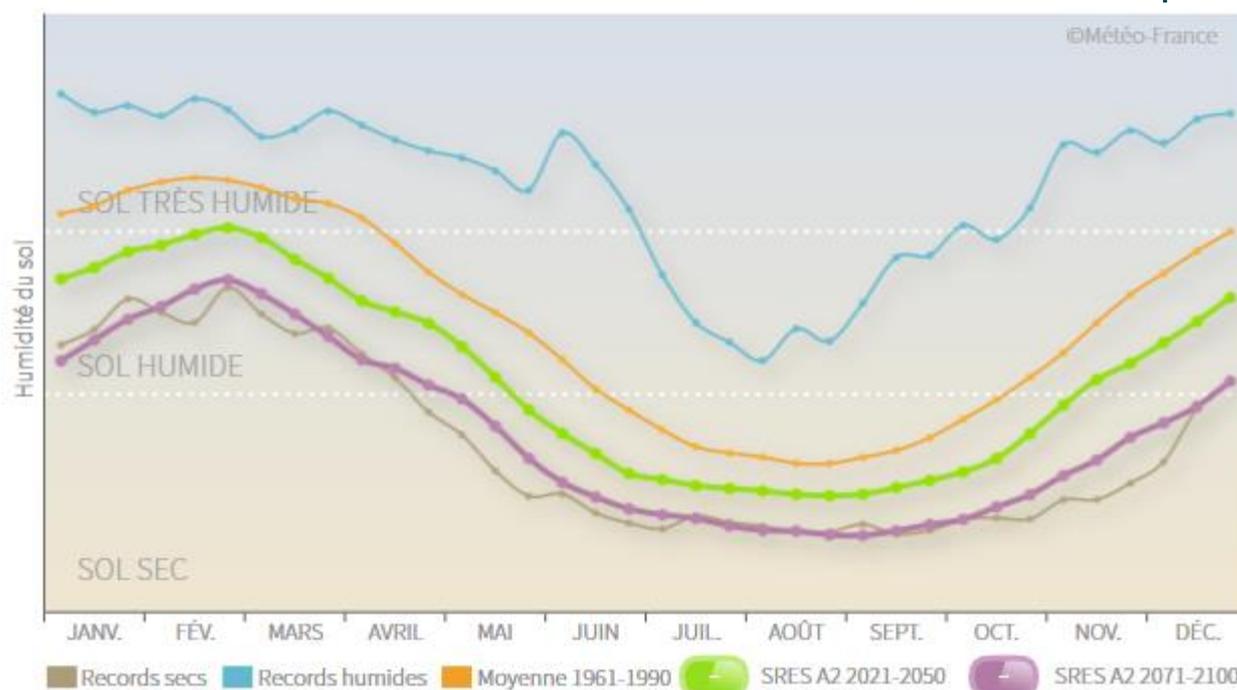


Figure 112 : Moyenne 1961-1990, records et simulations climatiques de l'humidité du sol sur un cycle annuel en Centre-Val de Loire suivant le scénario SRES A2 à deux horizons temporels (Source : Climat^{HD} Météo France)

K.3.8. Synthèse des aléas et impacts pressentis

La liste ci-dessous provient de la recherche bibliographique effectuée par le PNR LAT dans le cadre de la réalisation du diagnostic de vulnérabilité au changement climatique.

K.3.8.a) Températures en hausse

- Températures plus élevées l'hiver et canicules plus fréquentes l'été.
- Sécheresses plus fréquentes : incendies, fragilité des cultures, pénurie en eau surtout en période de croissance des plantes.
- Température de l'eau plus élevée (Loire : + 2° en moyenne).
- Augmentation de l'évapotranspiration et donc des besoins en eau des plantes
- Augmentation de l'eutrophisation des cours d'eau et plan d'eau. Développement de cyanobactéries et autres pathologies transmises via la Loire.
- Augmentation et diversification des insectes, virus et parasites.

K.3.8.b) Aléas climatiques

- Incertitudes sur la pluviométrie globale, probabilité d'épisodes plus intenses.
- Orages, tempêtes plus intenses.
- Sols argileux instables : secs puis soudainement gorgés d'eau (autrement dit : retrait et gonflement des argiles), risque de glissement de terrain.
- Inondations plus fortes sur les petits cours d'eau, en plaine ou en pied de coteau.
- Pas ou peu d'impact supplémentaire attendu sur la Loire qui présente déjà un risque inondation fort et connu.

K.3.8.c) Ressource en eau faible

- Baisse de la recharge des nappes phréatiques.

- Baisse des débits des cours d'eau jusqu'à – 40 à 50 % des débits de la Loire d'ici 2070 par rapport à la période de référence 1976-2005.
- Besoin en irrigation plus important, lié au déficit hydrique notamment du fait de l'augmentation des besoins en eau des plantes, corrélées à l'augmentation de température.
- Pollutions moins diluées.
- Conflits d'utilisation de la ressource en eau.
- Augmentation de la température de l'eau (plus rapide que celle de l'air) qui s'écoule moins.

K.3.8.d) Croissance des végétaux

- Réveil des végétaux plus tôt dans la saison, sur un cycle de vie plus long.
- Fragilité des productions fruitières liée aux gels tardifs.
- Développement plus rapide des végétaux en raison de l'augmentation de CO₂.
- Quand température supérieure à + 2° en moyenne phénomène d'échaudage généralisé : c'est-à-dire arrêt plus ou moins total du remplissage des graines et de leur maturation. Diminution des rendements.
- Installation de nouvelles espèces.
- Vulnérabilité des cultures : parasites non éliminés par le froid hivernal, plantes sensibles au gel tardif.

K.4. Diagnostic de vulnérabilité

Le diagnostic de vulnérabilité au changement climatique du PNR LAT a caractérisé l'exposition et la sensibilité (voir définitions en K.1.3) différents aléas climatiques et leurs impacts pressentis.

Un aléa climatique peut avoir plusieurs impacts. Par exemple l'aléa vague de chaleur a un impact sur le confort d'été des bâtiments mais aussi sur l'accessibilité des eaux de baignade, qui pourraient contenir des cyanobactéries nocives.

L'outil Impact'Climat a fourni une liste d'aléa et d'impacts associés. Mais le diagnostic du PNR LAT a également considéré que certains aléas pouvaient avoir des impacts positifs pour le territoire, présentés comme des opportunités.

L'exposition et la sensibilité ont été notées avec des scores de 0 (exposition ou sensibilité faible) à 4 (exposition ou sensibilité très forte). Chaque impact a donc une note finale entre 0 et 16 définissant la vulnérabilité du territoire à celui-ci.

Ce travail de notation a été effectué par les 7 chargés de mission qui ont contribué au diagnostic, sur la base de la synthèse bibliographique mentionnée plus haut et des retours des résidents du territoire consultés.

L'horizon considéré par le diagnostic est 2055. Ce travail de notation a également été effectué pour la situation actuelle, ce qui permet de comparer l'évolution de la vulnérabilité sur la période 2018-2055.

Enfin les aléas et leur impacts induits ont été classés par thème : Ressources naturelles, biodiversité et géo-diversité, énergie, tourisme, etc.

K.4.1. Thèmes à fort enjeux de vulnérabilité climatique

Pour avoir une vision générale, le diagramme en étoiles ci-dessous permet de repérer les thèmes avec des aléas à forte vulnérabilité, en donnant la note maximale de vulnérabilité pour un thème donné.

Tout d'abord, on observe qu'en 2018, tous les thèmes ont une note de vulnérabilité inférieure à 12. Seul un thème atteint cette note déjà élevée : celui lié à l'agriculture et la viticulture. L'éducation et la culture ont été estimés peu vulnérables aux aléas climatiques actuels, de même que le thème de l'énergie.

Dans la projection à 2055, 4 thèmes atteignent la note maximale de vulnérabilité et 2 autres atteignent la note de 12, ce qui montre un territoire très vulnérable au changement climatique.

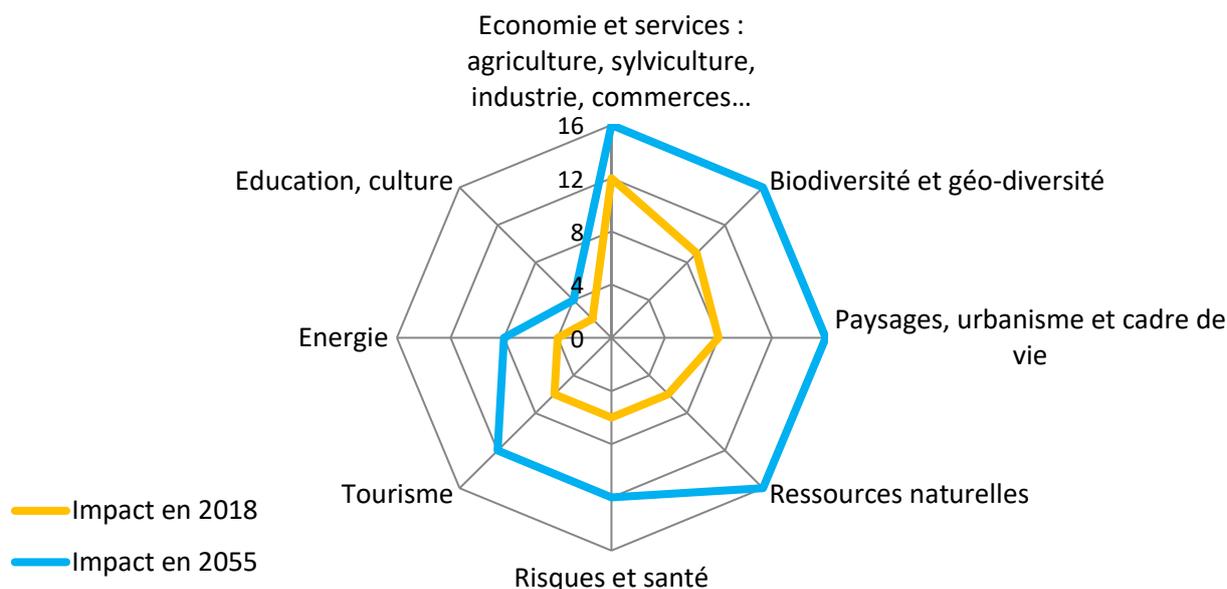


Figure 113 : Score maximum de vulnérabilité au changement climatique pour chaque thème du diagnostic (Source : PNR LAT)

Le diagramme précédent montrait les thèmes avec au moins un impact climatique qui induit une forte vulnérabilité. Mais il ne permet pas de dégager les thèmes pour lesquels il y a de forts enjeux parce qu'ils regroupent plusieurs impacts à haut niveau de vulnérabilité. Le diagramme ci-dessous montre la note moyenne des impacts pour les thèmes abordés. Cette analyse ne se substitue pas à la précédente, elle vient la compléter.

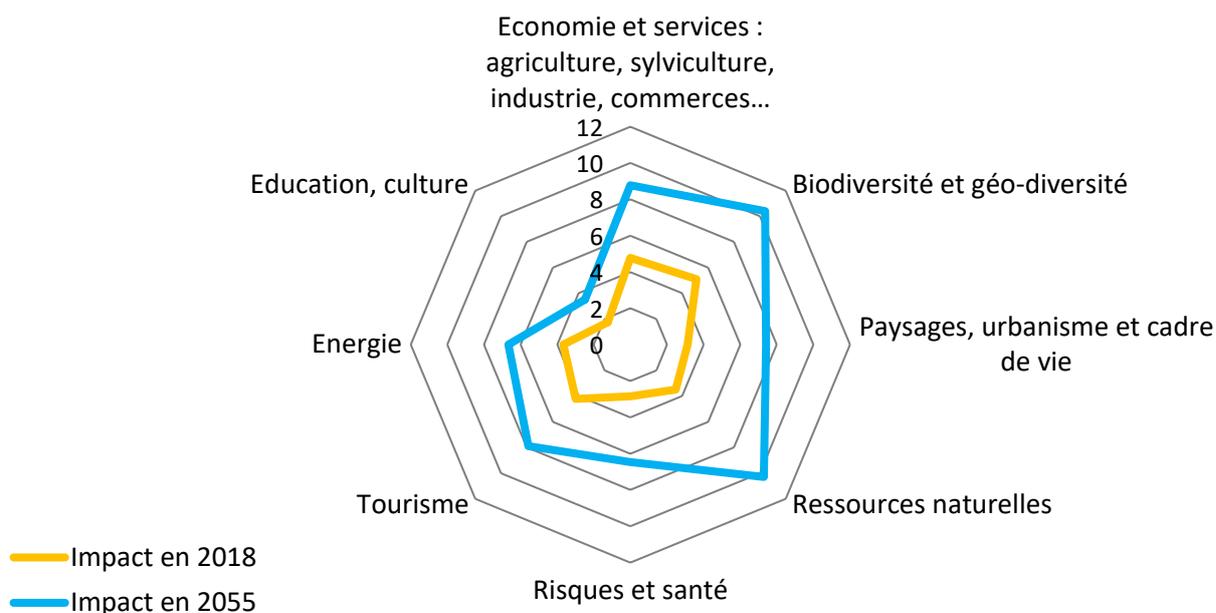


Figure 114 : Score moyen de vulnérabilité au changement climatique pour chaque thème du diagnostic (Source : PNR LAT)

On observe qu'en 2055, ce sont les thèmes des ressources naturelles et de la biodiversité et de la géo-diversité qui regroupent le plus d'impact, avec une note vulnérabilité moyenne au-dessus de 10. Vient ensuite celui de l'économie et des services, qui inclut l'agriculture et la viticulture. Cette analyse vient donc renforcer la lecture précédente qui portait sur l'intensité des impacts.

K.4.2. Classement des aléas climatiques par vulnérabilité

La figure suivante monte le classement des aléas par note maximum de vulnérabilité, c'est-à-dire par note maximale des impacts pour un aléa donné.

Les aléas auxquels les territoires du PNR LAT sont le plus vulnérables sont la sécheresse, les vagues de chaleur et l'augmentation de la température des eaux de surfaces.

Les territoires sont peu vulnérables aux aléas concernant les fortes précipitations, puisque les projections des modèles climatiques estiment qu'il y aura peu de variations avec les niveaux actuels.

L'aléa en plus forte évolution de vulnérabilité par rapport en 2018 est la sécheresse.

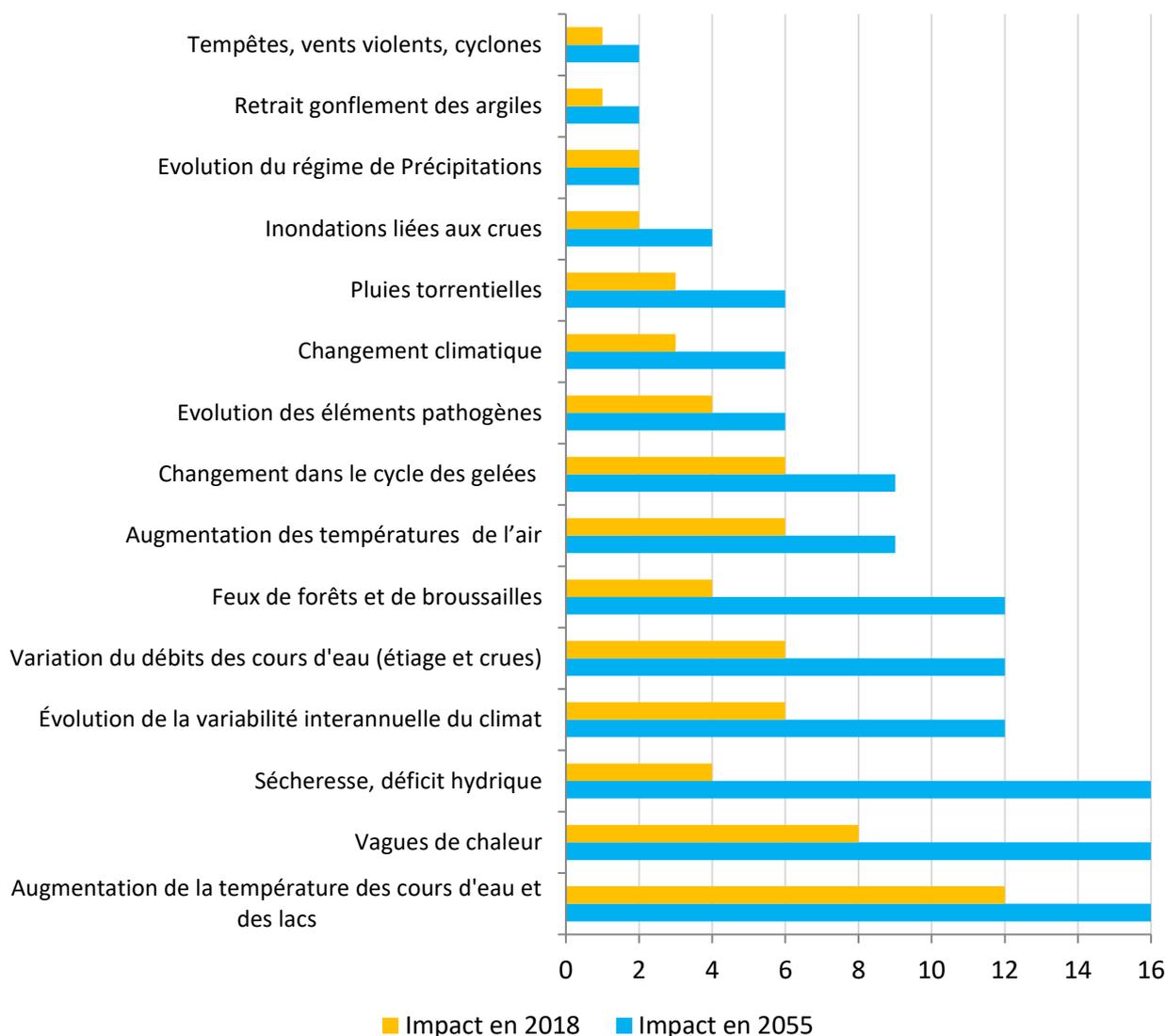


Figure 115 : Classement des aléas climatiques par note de vulnérabilité pour les territoires du PNR LAT (Source : PNR LAT)

K.4.3. Principaux impacts pressentis pour 2055

Le tableau suivant donne la liste des impacts avec une vulnérabilité au-dessus de 8 à l'horizon 2055, regroupé par thème.

Thème	Conséquence pressentie pour 2055	Cause	Vulnérabilité (note/16)
Economie et services : agriculture, sylviculture, industrie, commerces...	Augmentation de la demande en eau des agriculteurs	Sécheresse - déficit hydrique	16
	Pêche : Asphyxie des cours d'eau : mortalité des poissons Pêche interdite l'été pour des raisons sanitaires	Augmentation de la température des cours d'eau et des lacs	12

Thème	Conséquence pressentie pour 2055	Cause	Vulnérabilité (note/16)
	Fragilisation de l'activité agricole liée à l'augmentation de l'intensité des risques climatiques	Évolution de la variabilité interannuelle du climat	12
	Plantation de nouvelles essences forestières (et disparition de certaines)	Sécheresse - déficit hydrique	12
	Variation des cycles des cultures	Augmentation des températures de l'air	9
	Impact négatif sur la fructification	Changement dans le cycle des gelées (diminution du nombre, décalage, dans le temps)	9
	Evolution de la répartition des espèces de poisson	Augmentation de la température des cours d'eau et des lacs	8
	Baisse de la productivité agricole, échaudage (baisse de la capacité de germination liée à la chaleur)	Sécheresse - déficit hydrique	8
Ressources naturelles	Baisse de la disponibilité de la ressource en eau Réduction du débit des cours d'eau et allongement de la période d'étiage Conflits d'usage sur l'eau de la Loire, notamment le refroidissement de la centrale nucléaire d'Avoine	Sécheresse - déficit hydrique	16
	Diminution de la ressource d'eau potable sur la Loire croisée avec l'augmentation de la dépendance du territoire à la Loire pour l'eau potable	Variation du débit des cours d'eau (étiage et crues)	12
	Dégradation de la qualité des cours d'eau	Augmentation des températures de l'air	9
	Dégradation de la capacité à potabiliser l'eau	Sécheresse - déficit hydrique	8
Biodiversité et géo-diversité	Mortalité des arbres Modification, dégradation ou disparition de milieux humides ou forestiers liés à la sécheresse et aux tempêtes.	Sécheresse - déficit hydrique	16
	Renforcement par le CC des pressions déjà présentes sur la biodiversité (pollutions, disparition d'habitats) Disparition d'espèces emblématiques	Augmentation de la température des cours d'eau et des lacs	12
	Limitation des capacités de stockage du carbone par le dépérissement des forêts et l'assèchement des zones humides	Sécheresse - déficit hydrique	12

Thème	Conséquence pressentie pour 2055	Cause	Vulnérabilité (note/16)
	Perturbations phénologiques/ perturbation des chaînes trophiques Invasions biologiques	Augmentation des températures de l'air	9
Paysages, urbanisme et cadre de vie	Ilots de chaleur liés au caractère très minéral des villes et villages : manque de végétation en ville	Vagues de chaleur	16
	Modification des paysages par disparition d'espèces emblématiques dans la végétation des cours d'eau et les bocages Acceptabilité des paysages de l'énergie, évoluant en alternative au fossile et au fissile Evolution de la place de l'arbre dans le paysage en lien avec le climat (mortalité d'arbres/ apparition de l'agroforesterie comme solution d'adaptation)	Sécheresse - déficit hydrique	12
	Confort thermique d'été, isolation d'hiver des bâtiments non adaptée à la protection contre la chaleur	Vagues de chaleur	12
	Evolution des paysages liée aux changements de culture sur le territoire	Augmentation des températures de l'air	9
	Evolution des paysages liés aux infrastructures nécessaires à l'adaptation au CC (notamment bassins de rétention d'eau pluviale)	Sécheresse - déficit hydrique	8
	Non anticipation des déplacements de populations liés aux changements climatiques (depuis la France ou l'étranger)	Vagues de chaleur	8
	Risques et santé	Risque d'incendie aggravé par le déficit d'entretien des forêts privées trop morcelées, abandonnées.	Feux de forêts et de broussailles
Augmentation de la présence de moustiques liée aux retenues d'eau inter saisonnières Inconfort thermique estival, décès en augmentation		Sécheresse - déficit hydrique	12
Tourisme	Délaissement de la destination en cas d'aléas climatiques	Évolution de la variabilité interannuelle du climat	12
	Accès à l'eau de baignade et de consommation en période estivale	Vagues de chaleur	
	Non navigabilité de la Loire en période estivale	Variation du débit des cours d'eau (étiage et crues)	
	Diminution du confort des visiteurs à certaines périodes (moustiques, chaleur)	Augmentation des températures de l'air	9

Thème	Conséquence pressentie pour 2055	Cause	Vulnérabilité (note/16)
	Inadaptation des horaires / périodes d'ouverture des établissements et sites touristiques	Vagues de chaleur	8
Energie	Fragilisation des infrastructures énergétiques (fonctionnement des transformateurs, capacité des lignes) Accroissement des besoins en énergie l'été lié à la climatisation et aux mobilités touristiques électriques	Vagues de chaleur	8

Tableau 33 : Liste des principaux impacts du changement climatique pressentis pour 2019

K.4.4. *Opportunités présentées par le changement climatique*

Le diagnostic du PNR LAT a également identifié des impacts du changement climatique comme des opportunités pour ses territoires, si leurs atouts sont préservés voire développés dans un contexte de réchauffement :

Thème	Impact potentiel	Aléas
Biodiversité et géo-diversité	Régénération des espèces	Feux de forêts et de broussailles
	Recours à la nature pour s'adapter aux changements climatiques (végétalisation en ville, haies pour retenir les sols)	Changement climatique
	Valorisation du capital fraîcheur des milieux naturels (forêt et zones humides)	Vagues de chaleur
Paysages, urbanisme et cadre de vie	Fraicheur des cavités et de l'habitat en tuffeau	Vagues de chaleur
Economie et services : agriculture, sylviculture, industrie, commerces...	Augmentation de la productivité pour certains végétaux	Changement climatique
	Modification du terroir de la vigne	Augmentation des températures de l'air
Tourisme	Pas "une" mais "des" saisons touristiques	Augmentation des températures de l'air

Tableau 34 : Liste des principales opportunités liées au changement climatique

K.4.5. Focus thématiques

Cette partie donne des informations complémentaires sur l'impact du changement climatique sur des thèmes spécifiques au territoire des deux collectivités. Elles sont issues du travail du PNR LAT et résumées ici. Des informations plus détaillées se trouvent dans les sources citées plus haut en introduction de ce chapitre du diagnostic du PCAET.

K.4.5.a) Focus sur la Loire

Il est attendu qu'avec le réchauffement climatique, la température de la Loire va augmenter et le débit d'étiage diminuer.

La température moyenne de l'eau a déjà augmenté de +1,5°C entre 1981 et 2003. Les projections estiment que cette augmentation pourrait atteindre +2°C en 2050 et +2,8°C en 2100.

Le débit d'étiage quant à lui pourrait diminuer de 20 à 40% d'ici 2050 et atteindre -53% par rapport au 20^{ème} siècle, faisant de la Loire le fleuve dont le débit d'étiage subirait la plus forte diminution dans le monde.

K.4.5.b) Focus sur la vigne

Le réchauffement climatique déplacera les zones géographiques favorables à la culture de la vigne. Les cartes ci-dessous montrent les zones favorables dans le climat actuel et dans le climat futur projeté en 2041-2070 suivant le scénario d'émissions SRES A1B (développement économique soutenu avec utilisation de toutes les énergies disponibles).

On observe un déplacement vers le nord, avec certaines zones actuelles dans le sud de l'Europe où la culture deviendra impossible, et à l'inverse, de nouvelles zones vont devenir favorables au nord, notamment en Europe continentale.

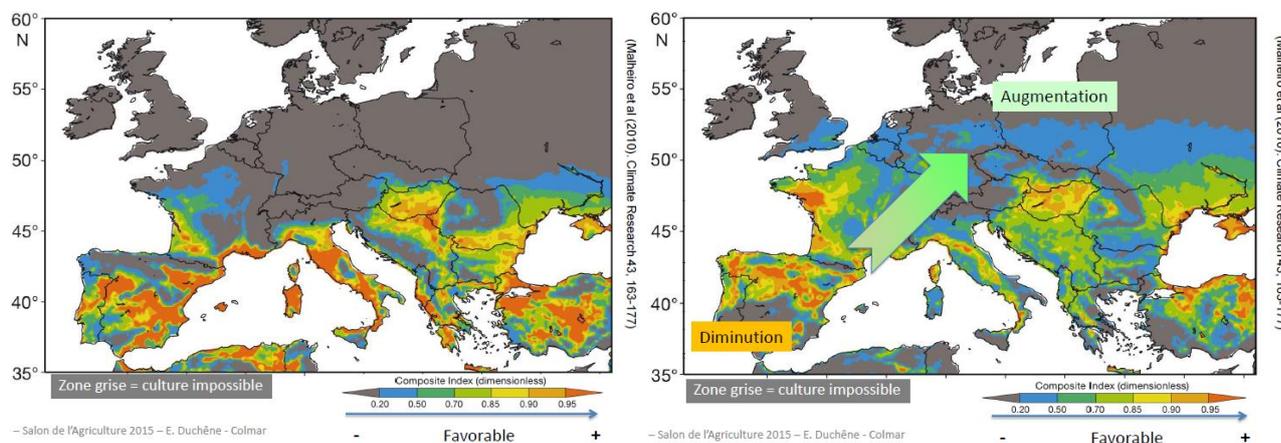


Figure 116 : Carte des zones géographiques favorables à la culture de la vigne en Europe, avec le climat actuel (gauche) et dans le climat projeté pour la période 2041-2070 suivant un scénario d'émission A1B (droite). (Source : Malheiro et al. 2010 dans Vendramini Busnot-Richard 2017)

Cette modification du climat s'accompagnera d'une avancée de la date des vendanges, déjà constatée et des cépages favorisés par ce climat modifié (Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc).

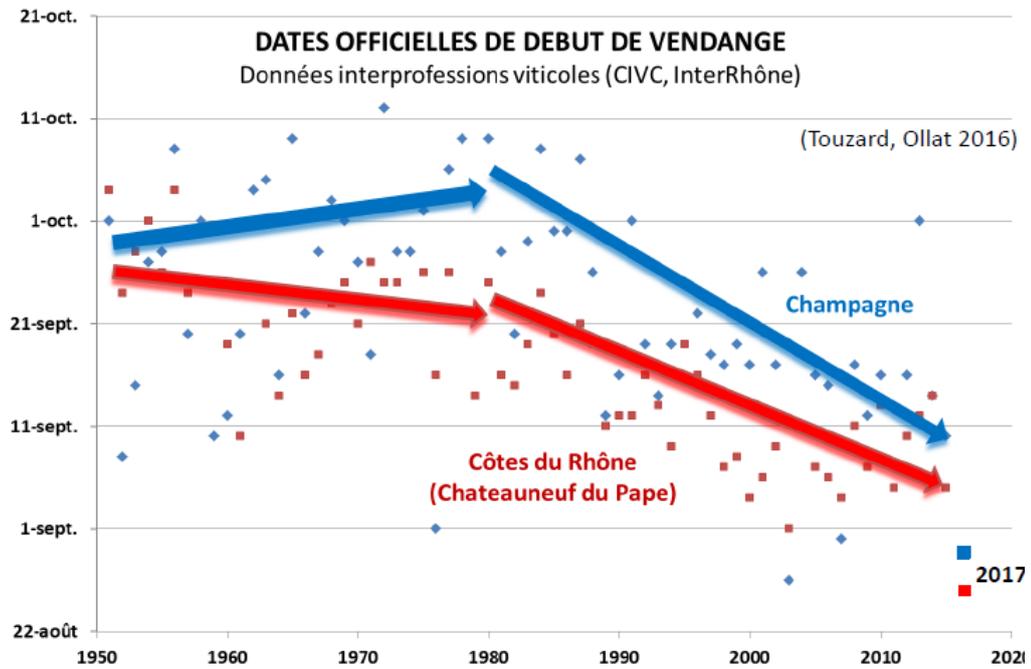


Figure 117 : Dates officielles des dates de début de vendange entre 1950 et 2017 (Source : Touzard, Ollat 2016 dans Vendramini Busnot-Richard 2017)

L. Conclusion : les enjeux prioritaires du PCAET

Les éléments présentés dans ce diagnostic permettent d'identifier un certain nombre d'enjeux sur le territoire (liste non exhaustive) :

- **La réduction de la dépendance aux énergies fossiles** sur le territoire, en particulier pour les secteurs du résidentiel et des transports ;
- **Une maîtrise des consommations liées au chauffage** nécessaire dans le secteur du résidentiel (rénovation énergétique des logements) mais également dans le secteur tertiaire ;
- **Le report modal**, même sur des trajets courts (au sein d'une commune) ou sur l'axe Avoine-Chinon ;
- La nécessité de **faire évoluer les pratiques agricoles**, notamment vers une réduction de l'utilisation des engrais azotés ;
- Le **développement des énergies renouvelables locales** dont le potentiel est élevé, et ce sous différentes formes :
 - Chaleur au travers du bois-énergie, de la méthanisation et de la géothermie ;
 - Electricité, en particulier le solaire photovoltaïque et l'éolien de grande puissance ;
- **Le maintien de la couverture forestière** pour pérenniser les grandes quantités de carbone stocké sur le territoire ;
- La prise en compte des impacts de la modification du climat, notamment les risques importants de **sécheresse et de disponibilité de la ressource en eau**.

M. Bibliographie

- [1] Pays du Chinonais, «Schéma de Cohérence Territoriale - Livret 1 : Diagnostic Socio-économique et urbain».
- [2] La Feuille du Bouchardais, *La Feuille du Bouchardais*, n° 124, p. 3, Juillet 2016.
- [3] Commissariat général au développement durable, «Le parc des logements en France métropolitaine, en 2012».
- [4] Syndicat Mixte du Pays du Chinonais, «Schéma de Cohérence Territorial».
- [5] INRA Prod. Anim., «Evaluation quantitative des émissions de méthane entérique par les animaux d'élevage en 2007 en France».
- [6] INRA, «Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ?,» 2013.
- [7] SOeS, «Données locales relatives aux installations de production d'électricité renouvelable bénéficiant d'une obligation d'achat - année 2012».
- [8] RTE, «Bilan énergétique 2012, facteurs de charge,» 2013.
- [9] «Projet de Centrale Photovoltaïque d'Avon Les Roches (37) - Avis de l'autorité environnementale,» Orléans, 2010.
- [10] La Nouvelle République, «Une centrale solaire dans les champs,» *La Nouvelle République*, 2010.
- [11] «Avis de l'autorité environnementale - Création du parc photovoltaïque sur la commune de Saint-Benoit-La-Forêt (37)».
- [12] *La Nouvelle République*, n° 121 - 37W, p. 21, 2019.
- [13] ADEME, «ESTIMATION DES GISEMENTS POTENTIELS DE SUBSTRATS UTILISABLES EN METHANISATION,» 2013.
- [14] ADEME, «Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation,» 2013.
- [15] [En ligne]. Available: <https://agriculture.gouv.fr/quest-ce-quune-culture-intermediaire-vocation-energetique>. [Accès le 29 01 2019].
- [16] CCI des Côtes d'Armor, «Structuration de filières de traitement pour les déchets organiques de l'industrie agroalimentaire, de la restauration et de la grande distribution du département des Côtes d'Armor,» 2007.
- [17] Axenne, «ÉVALUATION DU POTENTIEL EN ENERGIE, PHASE 1 : ÉVALUATION DE LA RESSOURCE BIOMASSE SUPPLÉMENTAIRE MOBILISABLE,» 2011.
- [18] AXENNE, DREAL Centre, «Potentiel en énergie biomasse de la région Centre. Phase 1 : Evaluation de la ressource biomasse supplémentaire mobilisable,» 2011.
- [19] BRGM/RP-60336-FR, «Prospectives de développement de la géothermie en région Centre (GEOPOREC),» 2012.
- [20] ADEME - BRGM, «geothermie-perspectives.fr,» [En ligne]. Available: <http://www.geothermie-perspectives.fr/>. [Accès le 05 02 2019].
- [21] RTE, Bilan électrique 2012, 2012.
- [22] PNR LAT, «Adaptation au changement climatique, diagnostic de vulnérabilité/opportunités du PNR Loire Anjou Touraine,» 2018.

- [23] PNR LAT, «L'adaptation au changement climatique : quels impacts pour le territoire ? Synthèse des données bibliographiques,» 2015.
- [24] D. Vendramini et F. Busnot-Richard, *En Saumurois, en Chinonais, le climat change, et vous ?*, Saumur, 2017.
- [25] ADEME, «Diagnostic de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique – Eléments méthodologiques tirés de l'expérience internationale,» 2012.
- [26] ADEME, «Indicateurs de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique,» 2013.
- [27] ADEME, «Rapport de faisabilité bois,» 2014.
- [28] Syndicat Intercommunal de l'Agglomération Blésoise, «SCOT du Blaisois - Rapport de présentation : Tome 1 - Diagnostic».
- [29] RTE, «Panorama de l'électricité renouvelable,» 2015.
- [30] Agence Internationale de l'Energie, «Key World Energy Statistics 2014,» 2014.
- [31] Eurostat, «Energy - Yearly statistics,» 2008.
- [32] AFPG, «Halle aux grains, Blois, Pompe à chaleur sur nappe phréatique,» 2014.
- [33] AFPG, «Etude de marché de la géothermie en France,» 2013.
- [34] SOGREAH Groupe ARTELIA, «Evaluation du potentiel solaire de la Région Centre Phase 1 - Etat des lieux, Rapport final,» 2011.
- [35] *Sous-Amendement n°902 à l'amendement n°277*, 2015.
- [36] Région Centre, «Schéma régionale éolien de la région Centre,» 2012.
- [37] Parc Naturel Régional de Lorraine / INPL, «Mémoire de stage de Michael Drexhage, Analyse de 28 références bibliographiques, Développement du biogaz dans les exploitations agricoles au sein du PNRL».
- [38] ADEME, «Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020,» 2009.
- [39] INRA, «Projet CARBOFOR,» 2005.
- [40] AGRESTE, «Pratiques culturales,» 2006.
- [41] AGRESTE, «EAB,» 2008.
- [42] INSEE, «La production de déchets non dangereux dans l'industrie en 2008,» mai 2010.
- [43] O. d. l. e. d. T. d. Loir-et-Cher, «La collecte et le traitement des déchets ménagers assimilés en Loir-et-Cher,» 2014.
- [44] ADEME, «Plan National de Prévention des Déchets,» 2007.
- [45] METHASIM.
- [46] SOGREAH Groupe ARTELIA, «Evaluation du potentiel solaire de la Région Centre : Phase 4 - Potentiel solaire brut de la Région Centre,» 2011.
- [47] Région Centre, «SRCAE, Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie du Centre,» 2012.
- [48] C. GERSTCH, J. MOULIN, C. DUFLOUX, B. VALLEE, J. L. CHOPINEAU, B. CULAN, H. DESIRE et H. NEDELEC, «Techniques sylvicoles et agricoles remédiantes - Traitement et valorisation des effluents en circuit court pour la production de biomasse,» 2011.
- [49] AGRICE, ADEME/ITCF, «Les cultures lignocellulosique et herbacées pour la production de biomasse à usage non alimentaire,» 1998.
- [50] Sogreah, «PVGIS, Modèle CLE-ENR».

- [51] C. C. V. d. Loire, «S'adapter au changement climatique en Région Centre Val de Loire,» 2015.
- [52] I. C. Guillaume Benoit, «L'agriculture, la forêt et les sols face au triple défi climatique, alimentaire et paysager - Séminaire de prospective sur le bassin de la Loire et le changement climatique,» 2015.
- [53] D. Pont, ««Etat des lieux hydroclimatique: rappel sur l'évolution prévisible du système Loire et impacts sur la biodiversité» - Séminaire de prospective sur le bassin de la Loire et le changement climatique,» 2015.
- [54] E. P. Loire, «Actu Climat,» 2015.
- [55] IFN, «LA FORÊT FRANÇAISE : UN PUIT DE CARBONE ?,» 2005.
- [56] D. C. V. d. Loire, «Vers des transports et une mobilité plus durables,» 2015.
- [57] E. NEETHLING, «RELATION ENTRE LE MILIEU PHYSIQUE ET LA QUALITÉ DES RAISINS DANS LE VAL DE LOIRE, ÉVOLUTION ET PERSPECTIVE DANS UN CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE – Mémoire de fin d'étude,» 2010.
- [58] SIAB , «Trame verte et bleue du Territoire des Pays Beauce Val de Loire et Pays des Châteaux».
- [59] Energies Demain, «Suivi de l'impact énergie-climat des secteurs résidentiel et tertiaire en Région Centre,» 2011.
- [60] M.-H. J. C. H. L. B. Sylvie Recous, «Réduire le recours aux engrais azotés de synthèse : quel potentiel et quel impact sur les émissions de N2O à l'échelle France ?,» 2014.
- [61] SOLAGRO, «Afterres 2050,» p. 57.

N. Glossaire

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie : L'ADEME est l'opérateur de l'État pour accompagner la transition écologique et énergétique. C'est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) placé sous tutelle conjointe du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'ADEME met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre, et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

AGRESTE : Service statistique du ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt.

BRGM : Bureau de Recherche Géologique et Minière : organisme public français de référence dans le domaine des sciences de la Terre pour la gestion des ressources et des risques du sol et du sous-sol. C'est le service géologique national français.

CIVE : culture intermédiaire à vocation énergétique : Une culture intermédiaire à vocation énergétique (CIVE) est une culture implantée et récoltée entre deux cultures principales dans une rotation culturale. Les CIVE sont récoltées pour être utilisées en tant qu'intrant dans une unité de méthanisation agricole.

CRPF : Centres Régionaux de la Propriété Forestière : Ils ont pour mission d'orienter et développer la gestion forestière des forêts privées. Ils sont regroupés au sein d'un établissement public unique, le Centre national de la propriété forestière (CNPF). Chaque Centre est dirigé par son propre conseil, où siègent des propriétaires forestiers de la région, et dispose d'un budget distinct.

DJU : Degrés Jours Unifiés : permettent de réaliser des estimations de consommations d'énergie thermique en proportion de la rigueur de l'hiver ou de la chaleur de l'été.

FFOM : Fraction Fermentiscible des Ordures Ménagères : Déchets ménagers putrescibles qui peuvent être compostés : déchets de cuisine, certains déchets verts, papiers-cartons et textiles sanitaires.

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques : Institut chargé de la production, de l'analyse et de la publication des statistiques officielles en France : comptabilité nationale annuelle et trimestrielle, évaluation de la démographie nationale, du taux de chômage, etc. Il constitue une direction générale du ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie (MINEFI).

IFN : Inventaire Forestier National : Etablissement public national français créé en 1958 chargé de l'inventaire permanent des ressources forestières nationales

ONF : Office National des Forêts : Etablissement public français chargé de la gestion des forêts publiques, placé sous la tutelle du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt et du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. L'ONF assure trois missions principales : la production de bois, l'accueil du public et la protection du territoire et de la forêt.

OREGES : Observatoire Régional de l'Énergie et des Gaz à Effet de Serre : Organisation chargée de recenser, analyser et exploiter les données énergétiques régionales et territoriales, accompagner les politiques publiques régionales et diffuser ces données aux acteurs territoriaux de l'énergie et de la lutte contre le changement climatique.

SAU : Surface Agricole Utile : Il s'agit d'un instrument statistique destiné à évaluer la surface foncière déclarée par les exploitants agricoles comme utilisée par eux pour la production agricole, différente de la SAT (surface agricole totale). Elle est composée des :

- terres arables (grande culture, cultures maraîchères, cultures permanentes, les cultures fourragères, prairies artificielles...);
- surfaces toujours en herbe (prairies permanentes, alpages) ;
- cultures pérennes (vignes, vergers...)
- les jardins familiaux des agriculteurs.

Elle n'inclut pas les bois et forêts. Elle comprend en revanche les surfaces en jachère, c'est-à-dire les terres retirées de la production (gel des terres). Ces terres sont comprises dans les terres arables.

ScoT : Schéma de Cohérence Territorial : Document d'urbanisme français qui détermine, à l'échelle de plusieurs communes ou groupements de communes, un projet de territoire visant à mettre en cohérence l'ensemble des politiques sectorielles notamment en matière d'habitat, de mobilité, d'aménagement commercial, d'environnement et de paysage.

SOeS : Service de l'Observation et des Statistiques : Service statistique du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et du ministère du Logement, de l'Égalité des Territoires et de la Ruralité. Le SOeS organise le système d'observation socio-économique et statistique en matière d'environnement, d'énergie, de transport, de logement et de développement durable, en liaison avec les institutions nationales, européennes et internationales intéressées. Il représente la statistique officielle française auprès de l'Union européenne, de l'OCDE, de l'Organisation des nations unies et de l'Agence internationale de l'énergie, dans ses domaines de compétence.

SRE : Schéma Régional Eolien : Il définit pour chaque région les zones favorables au développement de l'énergie éolienne. Il doit le faire en cohérence avec les objectifs européens sur l'énergie et le climat. Il a pris une importance particulière car, à partir d'avril 2013, il remplace à part entière la législation liée aux Zones de développement de l'éolien terrestre.

SVDU : Syndicat national du traitement et de la Valorisation des Déchets Urbains : Syndicat professionnel rassemblant les principaux opérateurs de la valorisation énergétique des déchets ménagers en France (incinération, méthanisation, gazéification) ; soit, au total, 90 % de la capacité d'incinération du parc français. Le SVDU est aussi adhérent au CEWEP (Confederation of European Waste to Energy Plant ; 2e pays adhérent après l'Allemagne), à la FNADE (Fédération nationale des activités de la dépollution et de l'environnement), elle-même membre de la FEAD (Fédération européenne des activités du déchet et de l'environnement).

tep : Tonne Equivalent Pétrole : Unité qui représente la quantité d'énergie contenue dans une tonne de pétrole brut, soit 41,868 gigajoules. Elle est utilisée pour exprimer dans une unité commune la valeur énergétique des diverses sources d'énergie.

UGB : Unité Gros Bétail : Unité employée pour pouvoir comparer ou agréger des effectifs animaux d'espèces ou de catégories différentes. Les coefficients sont calculés selon l'alimentation des animaux. L'unité gros bétail tous aliments (UGBTA) compare les animaux selon leur consommation totale, herbe, fourrage et concentrés. L'unité gros bétail « alimentation grossière » (UGBAG) les compare selon leur consommation en herbe et fourrage et ne concerne que les herbivores.

UIOM : Usine d'Incinération des Ordures Ménagères : Dispositif visant à détruire des objets par incinération, c'est-à-dire par une combustion aussi complète que possible. Il se présente en général comme un four où la chaleur dégagée par les matériaux en cours de combustion est suffisante pour enflammer les matériaux ajoutés.

ZDE : Zone de Développement Eolien : Les zones de développement de l'éolien terrestre (ZDET) cadres étaient introduites par l'article 90 de la loi Grenelle II. L'objectif de la législation sur les zones de développement éolien (ZDE) était de permettre aux élus territoriaux de favoriser l'implantation d'éoliennes productrices d'électricité en certains lieux, permettant particulièrement d'appliquer la possibilité d'obligation d'achat de l'énergie électrique produite par EDF.

ZPS : Zone de Protection Spéciale : Zones intégrées au réseau Natura 2000 au titre de la directive Oiseaux. Ces sites d'intérêt communautaire ont été élaborés à partir des zones importantes pour la conservation des oiseaux (Zico) identifiées au cours des inventaires scientifiques du programme de l'ONG Birdlife International.

O. Table des illustrations

O.1. Tableaux

Tableau 1 : Pouvoir de Réchauffement Global (RPG) des gaz à effet de serre - Source : GIEC.....	29
Tableau 2 : Objectifs nationaux de réduction d'émissions de polluants atmosphériques	39
Tableau 3 : Élevages en Installations Classées pour la Protection de l'Environnement : Source : DREAL Centre Val de Loire.....	95
Tableau 4 : Emissions de méthane entérique par animaux d'élevage - Source : INRA [5]	95
Tableau 5 : Pistes d'actions du secteur agricole - Source : INRA	97
Tableau 6 : Bilan des potentiels de réduction énergie et GES sur la CCCVL	108
Tableau 7 : Bilan des potentiels de réduction énergie et GES sur la CCTVV	109
Tableau 8 : Bilan des émissions de polluants atmosphériques sur la CCCVL.....	110
Tableau 9 : Bilan des potentiels de réduction d'émissions de polluants atmosphériques sur la CCCVL	110
Tableau 10 : Bilan des émissions de polluants atmosphériques sur la CCTVV	111
Tableau 11 : Bilan des potentiels de réduction d'émissions de polluants atmosphériques sur la CCTVV	111
Tableau 12 : Poste HTA/BT et capacité réservée au titre du S3REnR sur le territoire - Source : Caparéseau	114
Tableau 13 : Part de la puissance recensée par filière	125
Tableau 14 : Zones pouvant recevoir un parc éolien - CCCVL	130
Tableau 15 : Zones pouvant recevoir un parc éolien - CCTVV	131
Tableau 16 : Site de solaire au sol identifié	137
Tableau 17 : Chaufferies bois existantes - Source : ALEC	165
Tableau 18 : Chaufferies bois en projet – Source : ALEC.....	166
Tableau 19 : Bilan des consommations actuelles, futures et des potentiels EnR sur la CCCVL	188
Tableau 20 : Bilan des consommations actuelles, futures et des potentiels EnR sur la CCTVV.....	189
Tableau 21 : Stock de carbone séquestré sur les territoires des deux collectivités et flux annuel.....	191
Tableau 22: Description des scénarios prospectifs du 5ème rapport du GIEC.....	203
Tableau 23 : Liste des principaux impacts du changement climatique pressentis pour 2019.....	216
Tableau 24 : Liste des principales opportunités liées au changement climatique	216
Tableau 25: Ratio pour les effluents d'élevage – Source : ADEME.....	231
Tableau 26: Ratio pour les résidus de l'agriculture – Source : ADEME.....	231
Tableau 27 : Ratio utilisé pour l'industrie agro-alimentaire 1 - Source : ADEME	232
Tableau 28 : Ratio utilisé pour l'industrie agro-alimentaire 2 - Source : ADEME	232
Tableau 29 : Liste des obstacles à l'écoulement.....	234

O.2. Figures

Figure 1 : Principe de l'effet de serre	7
Figure 2 : Bilan simplifié du cycle du carbone dans les années 2000	8
Figure 3 : Répartition des sources d'émissions de gaz à effet de serre dans le monde – Source : 3ème groupe de travail GIEC 2014, chiffres 2014.....	9
Figure 4 : Répartition des émissions brutes françaises 2013 par secteur (hors Utilisation des Terres leur Changement et la Forêt) – Source : CITEPA	9
Figure 5 : Evolution de la consommation en énergie primaire en France - Source : Chiffres clés de l'énergie, Édition 2018, SOeS....	11
Figure 6 : Figure 5 : Evolution de la production en énergie primaire en France - Source : Chiffres clés de l'énergie, Édition 2018, SOeS	11
Figure 7 : Facture énergétique par type d'énergie de la France en 2017 - Source : Chiffres clés de l'énergie, Édition 2018, SOeS....	12
Figure 8 : Répartition de la consommation d'énergie primaire en France métropolitaine en 2017 - Source : Chiffres clés de l'énergie, Edition 2018, SOeS	13
Figure 9 : Températures mensuelles moyennes 1981 - 2010 - Source : Météo France	16
Figure 10 : Hauteur moyenne des précipitations sur la période 1981 - 2010 - Source : Météo France	16
Figure 11 : Répartition des surfaces agricoles - Source : CORINE Land Cover	18
Figure 12 : Répartition des surfaces forestières - Source : CORINE Land Cover	19
Figure 13 : Répartition des surfaces artificialisés - Source : CORINE Land Cover	19
Figure 14 : Evolution des consommations énergétiques- Source : LIG'AIR	21
Figure 15 : Consommation énergétique par secteur sur la CCCVL en 2012 - Source : LIG'AIR	26
Figure 16 : Type d'énergie consommée par secteur sur la CCCVL - Source : LIG'Air	27
Figure 17 : Consommation énergétique par secteur sur la CCTVV en 2012 - Source : LIG'AIR.....	28
Figure 18 : Type d'énergie consommée par secteur sur la CCTVV- Source : LIG'Air	28
Figure 19 : Emissions de gaz à effet de serre par collectivité - Source : LIG'Air.....	30
Figure 20 : Emissions de GES de différentes collectivités - Source : LIG'AIR	31
Figure 21 : Impact des différents GES dans les émissions territoriales	34
Figure 22 : Emissions de GES par secteur sur la CCCVL en 2012 - Source : LIG'AIR	36
Figure 23 : Contribution des différents GES par secteur sur la CCCVL - Source : LIG'AIR	37
Figure 24 : Emissions de GES par secteur sur la CCTVV en 2012 - Source : LIG'AIR.....	38
Figure 25 : Contribution des différents GES par secteur sur la CCTVV - Source : LIG'AIR	38
Figure 26 : Evolution des émissions de polluants atmosphériques de 2008 à 2012 - Source : LIG'AIR	41
Figure 27 : Répartition sectorielle des émissions d'oxydes d'azote (NOx) en 2012 - Source : LIG'AIR	42
Figure 28 : Evolution de la valeur maximale de la moyenne annuelle en NO ₂ entre 2013 et 2016 - Source : LIG'AIR	43
Figure 29 : Répartition sectorielle des émissions de COVNM en 2012 - Source : LIG'AIR	43
Figure 30 : Répartition sectorielle des émissions de particules fines en 2012 - Source : LIG'AIR.....	44
Figure 31 : Evolution de la valeur maximale de la moyenne annuelle en PM ₁₀ entre 2013 et 2016 - Source : LIG'AIR.....	45
Figure 32 : Evolution du nombre maximal de jours dépassant 50 µm/m ³ en PM ₁₀ entre 2013 et 2016 - Source : LIG'AIR	45
Figure 33 : Répartition sectorielle des émissions d'ammoniac en 2012 - Source : LIG'AIR	46
Figure 34 : Répartition sectorielle des émissions de dioxyde de soufre en 2012 - Source : LIG'AIR	46
Figure 35 : Répartition des contributions des différents secteurs aux émissions de polluants atmosphériques sur la CC CVL - Source : LIG'AIR	47
Figure 36 : Répartition des contributions des différents secteurs aux émissions de polluants atmosphériques sur la CC TVV - Source : LIG'AIR	48
Figure 37 : Moyens de transport des personnes travaillant dans leur commune de résidence pour la CCCVL - Source : INSEE RP2012	50
Figure 38 : Moyens de transport des personnes travaillant dans leur commune de résidence pour la CCTVV - Source : INSEE RP2012	51
Figure 39 : Moyens de transport des personnes travaillant hors de leur commune de résidence pour la CCCVL - Source : INSEE RP2012	51
Figure 40 : Moyens de transport des personnes travaillant hors de leur commune de résidence pour la CCTVV - Source : INSEE RP2012	52
Figure 41 : Emissions de polluants atmosphériques liées au secteur du transport routier.....	55
Figure 42 : Année de construction des résidences principales sur la CCCVL - Source : INSEE RP2006.....	65
Figure 43 : Historique des réglementations thermiques – Source : CFBP	66

Figure 44 : Nombre de pièces des résidences principales sur la CCCVL - Source : INSEE RP2012	66
Figure 45 : Répartition des consommations par usage sur la CCCVL - Source : LIG'AIR	67
Figure 46 : Energie utilisée par usage sur la CCCVL - Source : LIG'AIR.....	67
Figure 47 : Etiquette énergie/GES moyenne du parc de la CCCV - Source : INSEE, LIG'AIR, ENERGIO	68
Figure 48 : Année de construction des résidences principales sur la CCTVV - Source : INSEE RP2006	69
Figure 49 : Nombre de pièces des résidences principales sur la CCTVV - Source : INSEE RP2012.....	69
Figure 50 : Répartition des consommations par usage sur la CCTVV - Source : LIG'AIR.....	70
Figure 51 : Energie utilisée par usage sur la CCTVV - Source : LIG'AIR	70
Figure 52 : Etiquette énergie/GES moyenne du parc de la CCCV - Source : INSEE, LIG'AIR, ENERGIO	71
Figure 53 : Emissions de polluants atmosphériques liées au chauffage de logements à la biomasse	86
Figure 54 : Surface déclarée à la PAC en 2017 sur la CCCVL - Source : RPG 2017	94
Figure 55 : Surface déclarée à la PAC en 2017 sur la CCTVV - Source : RPG 2017	94
Figure 56 : Répartition du nombre d'établissement par activité sur la CCCVL - Source : INSEE RP2012.....	99
Figure 57 : Répartition du nombre d'établissement par effectif sur la CCCVL - Source : base SIRENE.....	100
Figure 58 : Répartition du nombre d'établissement par activité sur la CCTVV - Source : INSEE RP2012	100
Figure 59 : Répartition du nombre d'établissement par effectif sur la CCTVV - Source : base SIRENE	101
Figure 60 : Composition d'une éolienne.....	126
Figure 61 : Hauteur des éoliennes - Source : Energies des Boutières.....	127
Figure 62 : Nombre d'installation de solaire photovoltaïque - Source : SOEs.....	134
Figure 63 : Facteur de correction pour l'implantation de panneaux solaires – Source : HESPUL.....	136
Figure 64 : Potentiel solaire sur la CCCVL.....	138
Figure 65 : Potentiel solaire sur la CCTVV	138
Figure 66 : Descriptif du procédé de méthanisation	142
Figure 67 : Gisement des effluents d'élevage de la CCCVL.....	145
Figure 68 : Gisement des effluents d'élevage de la CCTVV	146
Figure 69 : Gisement des résidus de culture sur la CCCVL.....	149
Figure 70 : Gisement des résidus de culture sur la CCTVV	150
Figure 71 : Gisement de la restauration sur la CCCVL	156
Figure 72 : Gisement de la restauration sur la CCTVV	157
Figure 73 : Ressource méthanisable sur la CCCVL	159
Figure 74 : Ressource méthanisable sur la CCTVV.....	159
Figure 75 : Potentiel de méthanisation - Source : SIRENE, AGRESTE, Méthode de calcul ADEME	160
Figure 76 : Bois bûche, granulés et plaquettes - Source : Axenne [17]	162
Figure 77 : Schéma de principe d'un réseau de chaleur.....	163
Figure 78 : Schéma de principe de la cogénération - Source : EDF	164
Figure 79 : Répartition des potentiels en bois énergie sur la CCCVL	170
Figure 80 : Répartition des potentiels en bois énergie sur la CCTVV.....	171
Figure 81 : Potentiel en bois-énergie - Source : Charte Forestière, PNR LAT	172
Figure 82 : Répartition des ressources géothermiques sur la CCCVL – Source : GEOPOREC.....	180
Figure 83 : Répartition des ressources géothermiques sur la CCCVL – Source : GEOPOREC.....	180
Figure 84 : Schéma de principe d'une centrale gravitaire	184
Figure 85 : Répartition des potentiels supplémentaires mobilisables en énergies renouvelables sur la CCCVL.....	188
Figure 86 : Répartition des potentiels supplémentaires mobilisables en énergies renouvelables sur la CCTVV	189
Figure 87 : Répartition des stocks de carbone par occupation des sols en 2012 pour la CC TVV.....	192
Figure 88 : Répartition des stocks de carbone par occupation des sols en 2012 pour la CC CVL.....	192
Figure 89 : Stocks de référence par occupation du sol de la CC TVV (tC/ha)	193
Figure 90 : Réchauffement net en France Métropolitaine depuis 1950 par rapport à la période 1961-1990 (Source : Météo France 2019).....	195
Figure 91 : Ecart de température moyenne à Tours depuis 1950 par rapport à la période 1961-1990 (Source : Climat ^{HD} , Météo France 2019).....	197
Figure 92 : Températures minimales et maximales mensuelles à Saumur (Source : Météo France Tours D Vendramini)	198
Figure 93 : Cumul annuel des précipitations à Tours de 1890 à 2014.....	198
Figure 94 : Inventaire des vagues de chaleurs (Source : Météo France).....	199
Figure 95 : Répartition des arrêtés de catastrophes naturelles par type (Source : GASPAR).....	199
Figure 96 : Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles entre 1982 et 2017 (Source : GASPAR)	200
Figure 97 : Aléa de retrait-gonflement des argiles (Source : BRGM)	201

Figure 98 : Ecart de la température moyenne annuelle en Centre-Val de Loire par rapport à la période 1976-2005 suivant les trois scénarios RCP 2.6, 4.5 et 8.5 (Source : Climat ^{HD} Météo France)	204
Figure 99 : Evolution des températures moyenne mobile sur 10 ans par rapport à la moyenne 1960-1990 sur le territoire de la CCTVV et de la CCCVL (Source : DRIAS)	204
Figure 100 : Ecart des précipitations en Centre-Val de Loire par rapport à la période 1976-2005 suivant les trois scénarios RCP 2.6, 4.5 et 8.5 (Source : Climat ^{HD} Météo France)	205
Figure 101 : Nombre de journées chaudes en Centre-Val de Loire suivant les trois scénarios RCP 2.6, 4.5 et 8.5 (Source : Climat ^{HD} Météo France)	206
Figure 102 : Inventaire et projections de vagues de chaleur en France suivant le modèle SCAMPEI – Aladin utilisant le scénario EM7 (A1B)(Source : Climat ^{HD} Météo France).....	207
Figure 103 : Nombre de jours de gel en Centre-Val de Loire suivant les trois scénarios RCP 2.6, 4.5 et 8.5 (Source : Climat ^{HD} Météo France)	208
Figure 104 : Moyenne 1961-1990, records et simulations climatiques de l'humidité du sol sur un cycle annuel en Centre-Val de Loire suivant le scénario SRES A2 à deux horizons temporels (Source : Climat ^{HD} Météo France).....	209
Figure 105 : Score maximum de vulnérabilité au changement climatique pour chaque thème du diagnostic (Source : PNR LAT) ..	211
Figure 106 : Score moyen de vulnérabilité au changement climatique pour chaque thème du diagnostic (Source : PNR LAT)	212
Figure 107 : Classement des aléas climatiques par note de vulnérabilité pour les territoires du PNR LAT (Source : PNR LAT)	213
Figure 108 : Carte des zones géographiques favorables à la culture de la vigne en Europe, avec le climat actuel (gauche) et dans le climat projeté pour la période 2041-2070 suivant un scénario d'émission A1B (droite). (Source : Malheiro et al. 2010 dans Vendramini Busnot-Richard 2017)	217
Figure 109 : Dates officielles des dates de début de vendange entre 1950 et 2017 (Source : Touzard, Ollat 2016 dans Vendramini Busnot-Richard 2017)	218

O.3. Cartes

Carte 1 : Population 2012 - Source : INSEE RP2012.....	15
Carte 2 : Relief - Source : IGN BD ALTI® - 75 m.....	17
Carte 3 : Occupation des sols - Source : CORINE Land Cover 2012	20
Carte 4 : Consommation énergétique par commune en 2012 – Source : LIG'AIR	23
Carte 5 : Consommation par habitant en 2012 - Source : LIG'Air.....	24
Carte 6 : Emission de GES par commune en 2012 - Source : LIG'AIR	32
Carte 7 : Emission de GES par commune et par habitant en 2012 - Source : LIG'AIR.....	33
Carte 8 : Flux domicile-travail - Source : INSEE RP2012.....	53
Carte 9 : Trafic routier journalier moyen 2017 - Source : DGAT.....	56
Carte 10 : Emissions de GES du secteur des transports routiers - Source : LIG'AIR.....	57
Carte 11 : Réseau ferroviaire de voyageurs - Source : Région Centre-Val-de-Loire	58
Carte 12 : Plan du réseau Rémi en Indre-et-Loire - Source : Conseil Régional Centre-Val-de-Loire.....	59
Carte 13 : Réseau SITRAVEL - Source : Chinon	60
Carte 14 :: Temps de trajets estimés à vélo sur la partie ouest du Chinonais - Source : Guide de la mobilité de la CCCVL	62
Carte 15 : Consommation énergétique du secteur résidentiel par habitant - Source : LIG'AIR	72
Carte 16 : Nombre de pièces moyen des logements et part maison/appartement - Source : INSEE RP2012.....	73
Carte 17 : Part des logements construits avant 1974 par commune - Source : INSEE RP2006	74
Carte 18 : Orientation technico-économique par communes en 2010 - Source : RGA 2010	90
Carte 19 : Surface Agricole utile par commune en 2010 - Source : RGA	91
Carte 20 : Emissions de N2O par commune en 2012 - Source : LIG'AIR	92
Carte 21 : Surfaces agricoles déclarées à la PAC en 2017 - Source : RPG 2017	93
Carte 22 : Emission de méthane du secteur agricole - Source : LIG'AIR	96
Carte 23 : Densité d'entreprises en nombre d'établissements – Source : INSEE Base SIRENE	102
Carte 24 Densité d'entreprises en effectifs - Source : INSEE Base SIRENE	103
Carte 25 : Zones d'activités de la CCTVV - Source : PLUi-H.....	104
Carte 26 : Zones d'activités de la CCCVL - Source : PLUi-H	105
Carte 27 : Zone à fort potentiel pour le développement d'un réseau de chaleur – Source : SNCU	113
Carte 28 : Communes raccordées au réseau de gaz naturel - Source : GRTGaz, OREGES.....	124
Carte 29 : Zones de développement éolien - Source : PNR LAT	129
Carte 30 : Zones d'exclusion éolien	131
Carte 31 : Potentiel solaire - Source : ENERGIO	139
Carte 32 : Zones forestières - Sources : PNR LAT, ONF.....	168
Carte 33 : Pourcentage des besoins couverts par la géothermie sur aquifères superficiels - Source : BRGM	181
Carte 34 : Installations au fil de l'eau - Source : DREAL Centre Val-de-Loire	186

P. Annexes

P.1. Annexe 1 : Ratios utilisés pour le calcul des potentiels de méthanisation

Ratio	Vaches laitières	Vaches allaitantes	Bovins d'un an ou plus	Bovins de moins d'un an	Chèvres	Brebis nourrices	Brebis laitières	Porcins	Poulets de chair et coq
Quantité d'excrétion [kg MS/tête/an]	1948	1612	1780	873	336	148	148	76	12
Production de biométhane par tonne de fumier [m ³ CH ₄ /t]	168	168	168	168	184	192	192	192	240
Production de biométhane par tonne de lisier [m ³ CH ₄ /t]	160	160	160	160	-	-	-	232	2

Tableau 35: Ratio pour les effluents d'élevage – Source : ADEME

Ratio	Pailles					Menue paille			Issues de silos	CIVE
	Blé tendre	Orge	Maïs	Colza	Tournesol	Blé	Orge	Colza		
Production de paille [tMB/ha]	3,9	3,9	3,3	2,1	2,9	1,5	1	1,5	0,04	11,3
Taux d'abandon actuel [%]	40%	60%	40%	50%	40%	100%	100%	100%	100%	-
%MS/MB	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	22%
Production de CH ₄ [m ³ CH ₄ /t MS]	221,0	221,0	243,0	117,0	253,0	218	218	218	250	218
Taux de mobilisation [%]	50%	50%	10%	15%	10%	10%	10%	5%	30%	30%

Tableau 36: Ratio pour les résidus de l'agriculture – Source : ADEME

Code Naf	Intitulé	tMB/salarié	Déchets solides %MO/MB	m ³ CH ₄ /tMO
1011Z	Transformation et conservation de la viande de boucherie	38.4	16%	350
1012Z	Transformation et conservation de la viande de volaille	21.2	21%	350
1013A	Préparation industrielle de produits à base de viande	4.9	35%	350
1020Z	Transformation et conservation de poisson, de crustacés et de mollusques	6.4	16%	300
1031Z	Transformation et conservation de pommes de terre	86.9	8%	600
1032Z	Préparation de jus de fruits et légumes	27.0	13%	400
1039A	Autre transformation et conservation de légumes	8.0	11%	400
1039B	Transformation et conservation de fruits	8.0	27%	400
1041A	Fabrication d'huiles et graisses brutes	5.2	81%	300
1041B	Huiles et graisses raffinées	5.2	81%	300
1042Z	Fabrication de margarine et graisses comestibles similaires.	5.2	81%	300
1051A	Fabrication de lait liquide et de produits frais	1.8	14%	400
1051C	Fabrication de fromage	2.1	56%	500
1061A	Meunerie	0.7	84%	250
1061B	Autres activités du travail des grains	0.7	84%	250
1071A	Fabrication industrielle de pain et de pâtisserie fraîche	0.9	58%	250

Code Naf	Intitulé	tMB/salarié	Déchets solides %MO/MB	m ³ CH ₄ /tMO
1071C	Boulangerie et boulangerie-pâtisserie	0.9	58%	250
1072Z	Fabrication de biscuits, biscottes et pâtisseries de conservation	0.9	58%	250
1101Z	Production de boissons alcooliques distillées	12.3	16%	300
1102A	Fabrication de vins effervescents	142.1	38%	350
1102B	Vinification	142.1	20%	350
1103Z	Fabrication de cidre et de vins de fruits	130.5	22%	350
1104Z	Production d'autres boissons fermentées non distillées	12.3	16%	300
1105Z	Fabrication de bière	59.0	20%	350
1106Z	Fabrication de malt	284.3	11%	350
1085Z	Fabrication de plats préparés	8.0	8%	400
1086Z	Fabrication d'aliments homogénéisés et diététiques	8.0	8%	400
1089Z	Fabrication d'autres produits alimentaires n.c.a.	8.0	8%	400
1081Z	Fabrication de sucre	2000.0	11%	330
1082Z	Fabrication de cacao, chocolat et de produits de confiserie	10.0	83%	300

Tableau 37 : Ratio utilisé pour l'industrie agro-alimentaire 1 - Source : ADEME

Code Naf	Intitulés	Taux de valorisation	Taux de mobilisation	Taux de pénétration
1010	Industrie des viandes	45%	25%	20%
1020	Industrie du poisson	91%	10%	20%
1030	Industrie des fruits et légumes	83%	80%	20%
1040	Industrie des corps gras	81%	5%	20%
1050	Industrie laitière	12%	10%	20%
1060	Travail des grains	55%	50%	20%
1070	Boulangerie, pâtisserie, pates	94%	50%	20%
1080	Autres industries alimentaires	28%	80%	20%
1090	Fabrication d'aliments pour animaux	23%	50%	20%
1100	Industrie des boissons	13%	90%	20%

Tableau 38 : Ratio utilisé pour l'industrie agro-alimentaire 2 - Source : ADEME

P.2. Annexe 2 : Liste des barrages et seuils en rivière

ID	Nom	Type	Statut	Source
ROE21870	le Plessis	NR		
ROE39736	Moulin de Grizay	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE12789	Maisons Rouges	Seuil en rivière	Existant	Agence de l'eau _ BdCarthage _ ONEMA _ DGPR
ROE39749	Moulin de Ponçay	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE45015	Moulin de la Planche	Seuil en rivière	Existant	Agence de l'eau
ROE39837	Moulin de Theneuil	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE17848	Seuil	NR		Agence de l'eau
ROE17855	Seuil	NR		Agence de l'eau
ROE20633	Moulin de Fausset	NR		Agence de l'eau
ROE20638	Moulin de St Gilles	NR		Agence de l'eau
ROE20647	Moulin de saussay	NR		Agence de l'eau
ROE20672	Moulin de la Boussay	NR		Agence de l'eau
ROE34704	Moulin de Chassenay	Seuil en rivière	Existant	Agence de l'eau
ROE45020	Moulin de Nouatre	NR	Existant	Agence de l'eau
ROE45021	Moulin du Temple	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE36284	Vannage	Seuil en rivière	Existant	Agence de l'eau
ROE39528	Moulin du Lac	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE39532	Moulin de verneuil	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE39534	Moulin de Tiroit	NR		Agence de l'eau
ROE31280	Moulin des Roches	Seuil en rivière		Agence de l'eau
ROE31306	Moulin Benault	NR		Agence de l'eau
ROE36429	Moulin d'Anières	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE39510	Moulin de Luzé	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE36210	Moulin de châtre	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE36216	Moulin Allion	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE36219	Moulin de verrières	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE36234	Moulin Chauvin	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE36251	Moulin de Thuet	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE36259	Moulin Gandouin	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE31257	Moulin de Berrué	NR		Agence de l'eau

ID	Nom	Type	Statut	Source
ROE31270	moulin bisset et neuf	NR		Agence de l'eau
ROE31312	Moulin de Billotière	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE31247	Moulin Foulon	NR		Agence de l'eau
ROE31320	Moulin du Pré	NR		Agence de l'eau
ROE31334	Moulin de Marais	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE59329	Etang communal de Sainte Maure	Barrage	Existant	
ROE39841	Moulin de Terrefort	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE39761	Moulin Tancu	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE34595	Moulin de l'Arche	NR	Existant	Agence de l'eau
ROE34615	Moulin de la Planche	NR	Existant	Agence de l'eau
ROE34617	Moulin de Beauvais	Seuil en rivière	Existant	Agence de l'eau
ROE34657	Moulin judeau	NR	Obsolète	Agence de l'eau
ROE34694	Moulin de Champigny	Seuil en rivière		Agence de l'eau
ROE28958	Les moulins	Seuil en rivière	Existant	Agence de l'eau
ROE31217	Moulin gruteau et usine du grand moulin	Seuil en rivière		Agence de l'eau
ROE17847	INCONNU	NR		Agence de l'eau
ROE21077	Clapet les dérouanes	Seuil en rivière		
ROE21868	la Queue du Bois	NR		
ROE21846	INCONNU	NR		Agence de l'eau

Tableau 39 : Liste des obstacles à l'écoulement