



# DIAGNOSTIC

Plan  
*climat*  
AIR ENERGIE TERRITORIAL



**TARN-AGOUT**  
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES



Projet cofinancé par le Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural  
L'Europe investit dans les zones rurales

© freepik et flaticon

## Emetteur

### E6

23, quai de la Paludate  
Résidence Managers  
33800 | Bordeaux

SIRET : 493 692 453 00050  
TVA : FR

### Nom du Contact : Lucile Lespy

Fonction : Consultante  
Tél : 05 56 78 56 50  
E-mail : lucile.lespy@e6-consulting.fr

## Destinataire

### Communauté de Communes Tarn Agout

Espace Ressources  
Rond Point de Gabor  
81370 SAINT-SULPICE-LA-POINTE  
Tél. 05 63 41 89 12  
Fax. 05 63 41 89 15  
E-mail : accueil@cc-tarnagout.fr

Nom du contact : Julie Beuve  
Fonction : Chargée de mission Transition  
énergétique  
E-mail : environnement@cc-tarnagout.fr

## Document

	Date	Rédacteur	Action
A0	22/10/2020	Lucile Lespy (E6) Laetitia Serveau (E6) Alexandre Colin (ACPP) Yacine Anbri (E6) Victor Marsat (E6) Yann Truc (E6)	Rédaction
	17/11/2020	Lucile Lespy (E6)	Relecture et reprises
	14/12/2020	Julie Beuve (CCTA)	Relecture et reprises
A1	18/01/2021	Lucile Lespy (E6) Laetitia Serveau (E6) Alexandre Colin (ACPP) Yacine Anbri (E6) Victor Marsat (E6) Yann Truc (E6)	Reprises

# SOMMAIRE

<b>1. CONTEXTE .....</b>	<b>5</b>
<b>2. SYNTHÈSE.....</b>	<b>10</b>
<b>3. ENERGIE.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1. Consommations énergétiques du territoire .....</b>	<b>31</b>
3.1.1. Contexte méthodologique.....	31
3.1.2. État des lieux des consommations énergétiques.....	33
3.1.3. Potentiel de réduction de la consommation d'énergie .....	48
3.1.4. Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces .....	52
<b>3.2. Production d'énergie renouvelable sur le territoire.....</b>	<b>53</b>
3.2.1. Contexte méthodologique.....	53
3.2.2. État des lieux de la production d'énergie renouvelable .....	54
3.2.1. Potentiel de développement des énergies renouvelables .....	57
3.2.1. Autonomie énergétique .....	87
3.2.2. Les intermittences dues aux énergies renouvelables .....	89
3.2.3. Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces .....	92
<b>3.3. Facture énergétique du territoire.....</b>	<b>93</b>
3.3.1. Facture en 2016 .....	93
3.3.2. Vulnérabilité du territoire à la hausse du prix des énergies.....	94
<b>3.4. État des réseaux de transport et de distribution d'énergie.....</b>	<b>96</b>
3.4.1. Contexte méthodologique.....	96
3.4.2. État des lieux des réseaux de transport et de distribution.....	97
3.4.3. Potentiel de développement des réseaux.....	103
3.4.4. Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces .....	106
<b>4. AIR .....</b>	<b>108</b>
<b>4.1. Emissions dans l'air.....</b>	<b>108</b>
4.1.1. Contexte méthodologique.....	108
4.1.2. État des lieux des émissions de polluants atmosphériques .....	111
4.1.3. Potentiel maximal théorique de réduction des émissions.....	123
4.1.4. Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces .....	125
<b>5. CLIMAT .....</b>	<b>127</b>
<b>5.1. Émissions de gaz à effet de serre et potentiels de réduction.....</b>	<b>127</b>
5.1.1. Contexte méthodologique.....	127
5.1.2. Bilan des émissions de gaz à effet de serre .....	129
5.1.3. Potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre .....	141
5.1.4. Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces .....	144
<b>5.2. Séquestration de carbone du territoire .....</b>	<b>145</b>
5.2.1. Contexte méthodologique.....	145
5.2.2. Bilan du stock carbone du territoire et de son évolution .....	146
5.2.3. Potentiels d'augmentation du stock carbone.....	156
5.2.4. Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces .....	157
<b>5.3. Vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique .....</b>	<b>158</b>
5.3.1. Contexte méthodologique.....	158
5.3.2. Bilan de la vulnérabilité du territoire face au changement climatique .....	160
5.3.3. Vulnérabilités actuelles pouvant être amplifiées par le changement climatique .....	168
<b>6. ANNEXES .....</b>	<b>184</b>

<b><u>6.1. Méthodologie générale et fondamentaux – Production d'énergie renouvelable et potentiels de développement</u></b> .....	<b>184</b>
<b><u>6.2. Fondamentaux – Qualité de l'air</u></b> .....	<b>190</b>
<b><u>6.3. Fondamentaux – Séquestration de carbone</u></b> .....	<b>196</b>
<b><u>6.4. Méthodologie générale et fondamentaux – Vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique</u></b> .....	<b>202</b>
<b><u>GLOSSAIRE</u></b> .....	<b>207</b>
<b><u>LISTE DES FIGURES</u></b> .....	<b>216</b>
<b><u>LISTE DES TABLEAUX</u></b> .....	<b>220</b>

# 1. CONTEXTE

## 1.1. PROPOS INTRODUCTIFS

### Les enjeux liés au changement climatique

Le changement climatique est défini par le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) comme « *tout changement de climat dans le temps, qu'il soit dû à la variabilité naturelle ou aux activités humaines* ». Cependant, il ne fait plus de doutes que ce sont les activités humaines, plus précisément par leurs émissions de gaz à effet de serre, qui sont entrain de modifier le climat de la planète.

L'atmosphère est composée de nombreux gaz différents, dont moins de 1% ont la capacité de retenir la chaleur solaire à la surface de la Terre. Ce sont les gaz à effet de serre (GES) qui sont essentiels pour la vie sur Terre. En l'absence de ces gaz, la température du globe serait de  $-18^{\circ}\text{C}$ . Cependant, les activités humaines de ces deux derniers siècles ont eu pour effet de modifier ce phénomène, principalement par l'utilisation des hydrocarbures qui résulte en l'émission de toujours plus de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et particulièrement de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) (principal responsable du changement climatique d'origine anthropique)

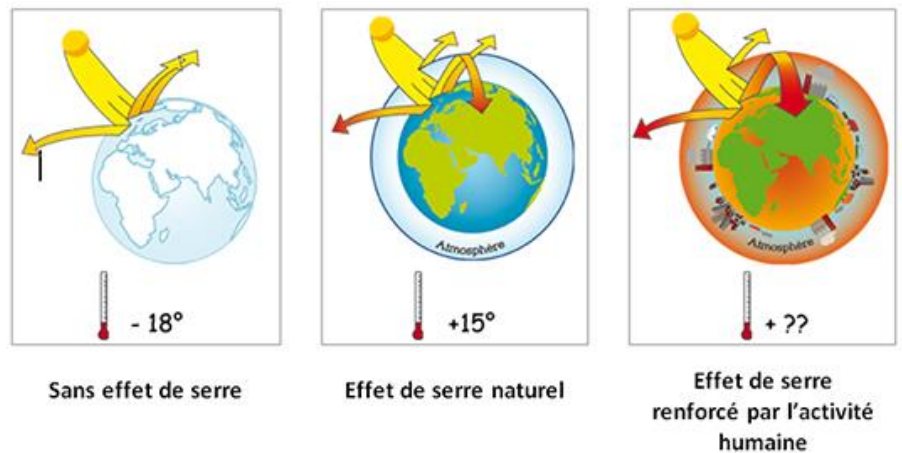


Figure 1 : Le mécanisme de l'effet de serre - Source : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, 2013

La conséquence principale de cette augmentation de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère serait une élévation moyenne du globe de  $2^{\circ}\text{C}$  à  $6^{\circ}\text{C}$  en 2100, selon le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat. C'est ce qu'on appelle plus communément phénomène du « changement climatique ».

Compte tenu de la quantité de gaz à effet de serre déjà émise dans l'atmosphère, des modifications considérables du climat et de l'environnement sont inéluctables et certaines conséquences sont déjà visibles : hausse du niveau des mers, augmentation de la fréquence et de l'intensité des phénomènes météorologiques violents, fonte des glaces, etc. Il s'agit à présent d'agir sans délai pour lutter et s'adapter au changement climatique.

# La Prise en charge politique de la gestion climatique

La lutte contre le changement climatique revêt une dimension politique importante. Les principales étapes sont présentées ci-après.



## Au niveau international

- **1992** : Les rencontres du sommet de la Terre à Rio ont lancé **la Convention Cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC)** qui a été signé par 153 pays (hormis les Etats Unis).
- **1997** : Un engagement planétaire a été pris par les états signataires du « **Protocole de Kyoto** » pour lutter contre le changement climatique et réduire les émissions de GES des pays industrialisés de 5% d'ici 2012.
- **2015** : **L'Accord de Paris** sur le climat a été conclu le 12 décembre 2015 à l'issue de la **21<sup>ème</sup> Conférence des Parties (COP 21)** à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Il est entré en vigueur le 4 novembre 2016, moins d'un an après son adoption. L'objectif de l'Accord de Paris est de renforcer la réponse globale à la menace du changement climatique, dans un contexte de développement durable et de lutte contre la pauvreté.



## Au niveau européen

- **1998** : **L'Europe a signé le « Protocole de Kyoto »** et s'est engagé à réduire ses émissions de GES de 8% par rapport au niveau de 1990, pour la période 2008-2012.
- **2008** : Soucieuse d'aller au-delà des engagements internationaux, le **paquet « énergie-climat »** a été proposé par l'Union européenne et il définit les objectifs « 3 x 20 » pour 2020 :
  - Réduire de 20% les émissions de GES ;
  - Améliorer de 20% l'efficacité énergétique ;
  - Augmenter jusqu'à 20% la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale ;
- **2011** : La **Commission européenne** a publié une « **feuille de route pour une économie compétitive et pauvre en carbone à l'horizon 2050** ». Celle-ci identifie plusieurs trajectoires devant mener à une réduction des émissions de GES de l'ordre de 80 à 95% en 2050 par rapport à 1990 et contient une série de jalons à moyen terme.



### Au niveau national

- **2004** : Afin d'être cohérent avec le « Protocole de Kyoto », la France a travaillé sur un « Plan Climat » national et s'est fixée comme objectif de diviser par 4 ses émissions de GES enregistrés en 1990 d'ici 2050. Cet objectif a été inscrit dans la loi française de Programme d'Orientation de la Politique Energétique (POPE). Dans ce cadre, le **Plan Climat National** adopté en 2004 et révisé en 2006, fixe les orientations de lutte contre les émissions de GES et d'adaptation aux changements climatiques. Il détaille ainsi les mesures engagées par la France sur les principaux champs d'intervention possibles (exemple : le résidentiel-tertiaire, les transports, l'industrie, etc.).
- **2009 et 2010** : Les **lois Grenelle I et II** ont été adoptées en 2009 et 2010 respectivement et précisent le contexte de mise en œuvre des engagements pris par la France en matière de lutte contre le changement climatique et d'environnement.
- **2015** : La France s'est engagée avec une plus grande ambition par le biais de la **loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)** qui inclut les objectifs suivants :
  - Réduire les émissions de GES de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de GES entre 1990 et 2050 (facteur 4). La trajectoire est précisée dans les budgets carbone ;
  - Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à l'année de référence 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030 ;
  - Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à l'année de référence 2012 ;
  - Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030.
- **2019** : La **loi énergie-climat** du 8 novembre 2019 vient consolider les objectifs de la LTECV. Le texte inscrit l'objectif de neutralité carbone en 2050 pour répondre à l'urgence climatique et à l'Accord de Paris



### Au niveau territorial

La loi TEPCV consacre son Titre 8 à « La transition énergétique dans le territoire » et renforce donc le rôle des collectivités territoriales dans la lutte contre le changement climatique par le biais des **plans climat-air-énergie territoriaux**. Ainsi, toute intercommunalité à fiscalité propre (EPCI) de plus de 20 000 habitants doit mettre en place un plan climat à l'échelle de son territoire. Les enjeux de la qualité de l'air doivent aussi intégrer le plan climat.

## 1.2. LES OBJECTIFS DU PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL

### Qu'est-ce qu'un Plan Climat Air Energie Territorial ?

Un **Plan Climat Air Énergie Territorial** (PCAET) est un projet territorial de développement durable dont la finalité est la lutte contre le changement climatique et l'adaptation du territoire à ces évolutions. Le résultat visé est un territoire résilient, robuste et adapté, au bénéfice de sa population et de ses activités.

Le contenu et l'élaboration du PCAET sont précisés dans des textes de loi :

- Le décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial ;
- L'ordonnance du 3 août 2016 et le décret du 11 août 2016 ;
- L'arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial.

Le Plan Climat est une démarche complète et structurée qui prend en compte de nombreux éléments :

- *Les émissions de gaz à effet de serre du territoire et le carbone stocké par la nature (sols, forêts) ;*
- *Les consommations énergétiques, la production d'énergie renouvelable et les réseaux associés ;*
- *Les émissions de polluants atmosphériques ;*
- *La vulnérabilité aux effets des changements climatiques.*

Consciente des enjeux globaux, de leurs conséquences locales et des contributions qu'elle peut apporter, la Communauté de Communes Tarn Agout a décidé de s'engager dans l'élaboration d'un Plan Climat Air Énergie Territorial.

Engagement concret et structurant, la démarche Plan Climat vise à guider la communauté de communes à une prise en compte opérationnelle des questions liées à l'énergie, l'air et le climat dans leurs politiques publiques. Le PCAET doit être compatible avec le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) qui est co-piloté par le préfet, l'Agence de la transition écologique (ADEME) et le Conseil Régional. L'objectif de ce dernier est de définir des orientations régionales en matière de lutte contre la pollution atmosphérique, de maîtrise de la demande énergétique, de développement des énergies renouvelables, de réduction de gaz à effet de serre et d'adaptation au changement climatique. Il constitue donc un document cadre sur lequel doit s'appuyer le PCAET.

Le SRADDET de la Région Occitanie s'appuie notamment sur la Stratégie REPOS (Région à Énergie POSitive), approuvée en 2017. Via cette stratégie, la Région s'est fixé une feuille de route dont la finalité est l'atteinte de l'autonomie énergétique, basée sur des énergies renouvelables, à l'échelle de la région.

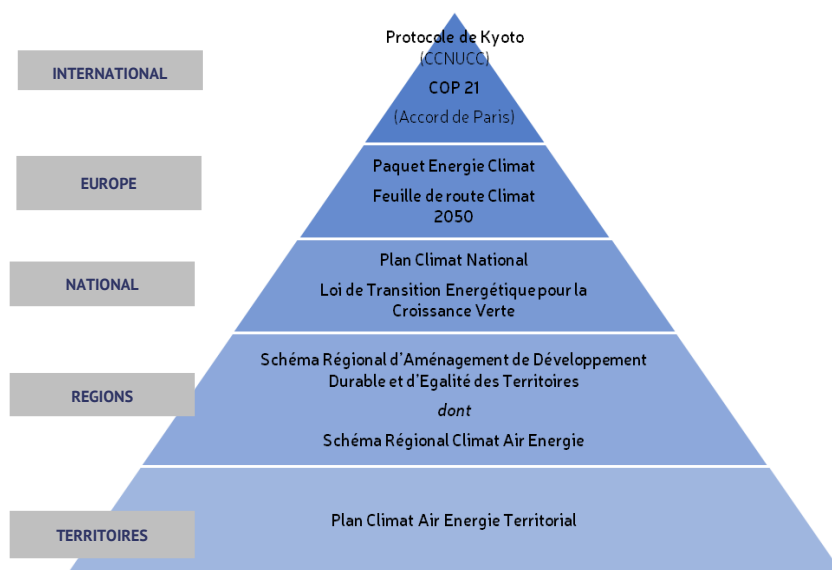


Figure 2 : Positionnement du PCAET dans la politique internationale et nationale de lutte contre le changement climatique

Le PCAET vise **deux principaux objectifs** dans un délai donné :

- *Atténuer / réduire les émissions de GES pour limiter l'impact du territoire sur le changement climatique ;*
- *Adapter le territoire au changement climatique pour réduire sa vulnérabilité.*



### 1.3. LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES TARN AGOUT

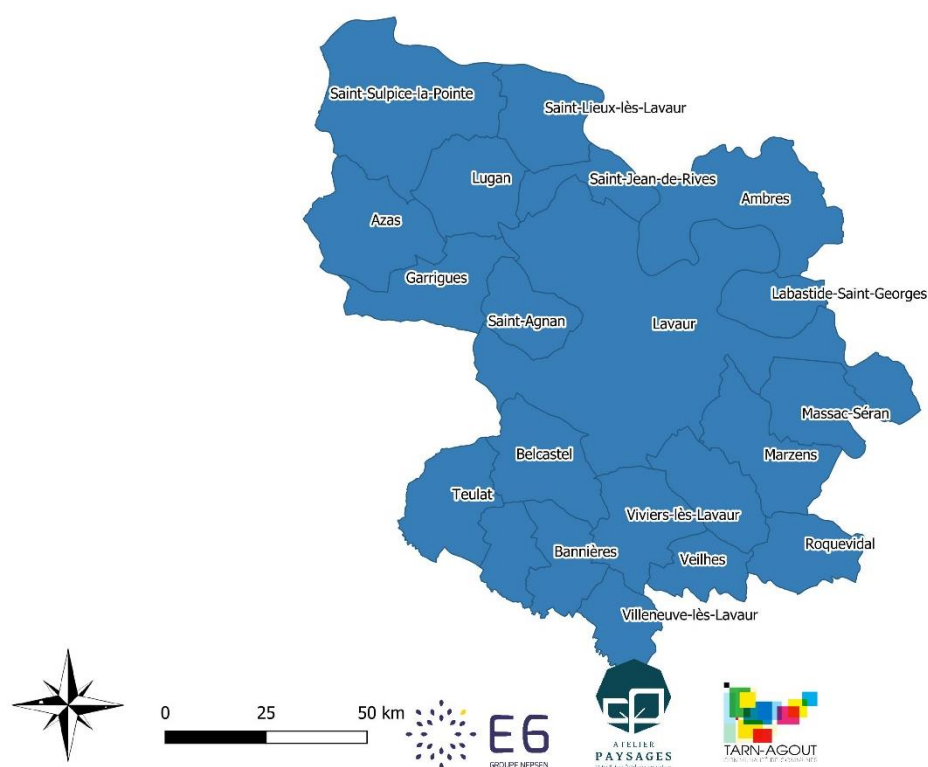


Figure 3 : Territoire de la CCTA

#### COMMUNAUTE DE COMMUNES TARN AGOUT

**21 COMMUNES**  
**259,80 km<sup>2</sup>**  
**28 406 HABITANTS (2016)**

La Communauté de Communes Tarn Agout, située à cheval sur le Tarn et la Haute-Garonne, en région Occitanie, rassemble 21 communes regroupant une population de 28 406 habitants (données 2016). Elle représente une superficie de 259,80 km<sup>2</sup>. Elle se structure autour de deux villes capitalisant chacune environ 10 000 habitants : Lavaur et Saint-Sulpice-la-Pointe. Ces dernières concentrent plus de la moitié de la population et des emplois du territoire.

Le territoire, localisé à l'extrémité ouest du département du Tarn, bénéficie d'une position géographique privilégiée. En effet, la communauté de communes bénéficie au nord d'un accès à l'A68 ainsi que deux gares (à Lavaur et à Saint-Sulpice) et une halte-ferroviaire qui permettent de rejoindre Toulouse en environ une demi-heure.

Ce territoire essentiellement rural (plus de 80% de sa surface est à vocation agricole), concentre cependant la majorité de ces emplois (environ 75%) dans le secteur tertiaire (commerces, services, santé, éducation).

La CCTA a exprimé la volonté de se doter d'une vision globale et transversale lui permettant d'agir localement et efficacement pour limiter son impact et adapter son territoire aux effets à venir du changement climatique. Elle souhaite pour cela impliquer au maximum les acteurs locaux, valoriser les actions et projets existants et profiter de cette démarche pour réfléchir conjointement aux axes d'amélioration.

## 2. SYNTHÈSE

### 2.1. BILAN ÉNERGETIQUE DU TERRITOIRE

Le profil énergétique du territoire de la communauté de communes Tarn Agout, en termes d'énergie finale, c'est-à-dire l'énergie consommée directement par l'utilisateur, en 2016, est principalement marqué par les consommations énergétiques du secteur **résidentiel** (39% des consommations énergétiques du territoire) et du secteur **des transports** (35% des consommations énergétique du territoire).

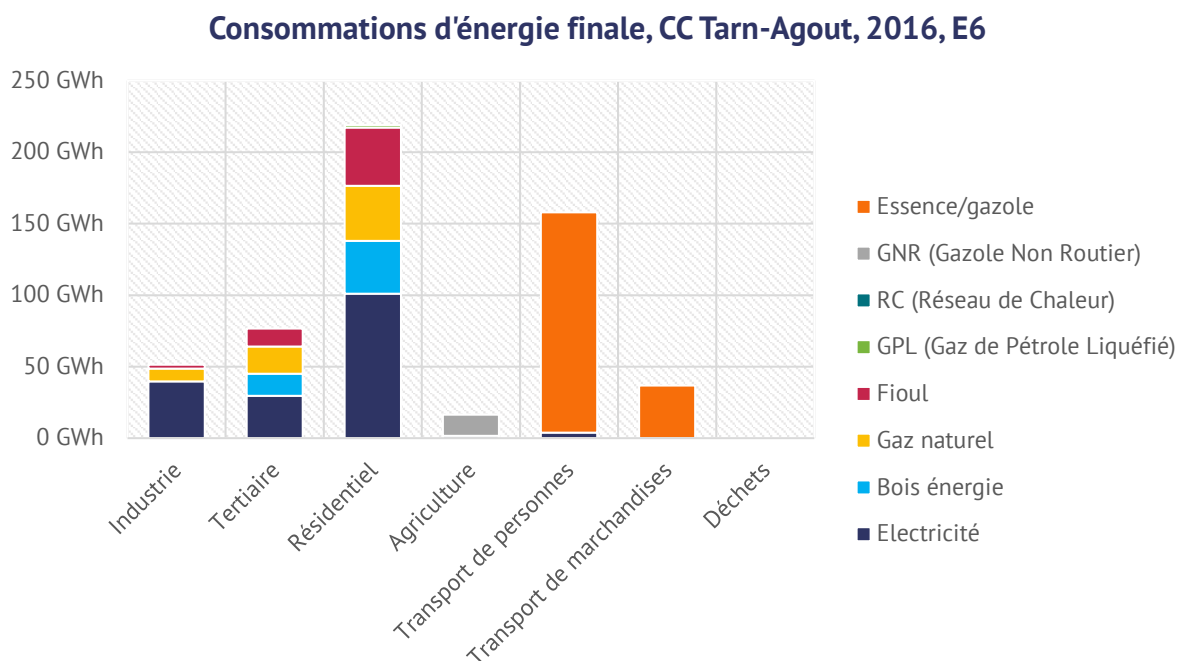


Figure 4 : Synthèse - Consommation d'énergie de la CCTA, 2016

#### Chiffres-clé 2016 – Bilan énergétique

Environ 560 GWh d'énergie finale sont consommés en 2016 sur le territoire, soit 20 MWh par habitant (la moyenne nationale est de 25 MWh).

L'importance de ces consommations s'explique par diverses raisons :

- Une dépendance à la voiture : D'après l'INSEE, 85 % des actifs du territoire vont travailler en voiture en 2016, et près de 45% travaillent en dehors du Tarn.
- Trafic important : environ 25 000 véhicules circulent sur l'A68 chaque jour, dont 8 % de poids lourds
- Un secteur résidentiel particulièrement consommateur, lié à un nombre importants de logements de grande taille (83 % des résidences principales sont des maisons) et anciens (35% des logements construits avant 1970 dont 20% avant 1920)

## La dynamique locale en réponse aux enjeux identifiés

- **Mobilité**

Le Conseil Départemental du Tarn a adopté un plan départemental vélo en juin 2020 qui vise plusieurs objectifs parmi lesquels figure le développement de la mobilité active sur le territoire départemental. Différentes actions impacteront le territoire de la CCTA :

- Développement d'axes structurants pour le vélo (vallée du Tarn / axe nord-sud / liaison canal du midi / Castres-Lacaune-Murat/Vèbre)
- Développement d'un réseau complémentaire d'itinéraires à vélo.
- Co-financement d'aménagements cyclables sur les territoires des EPCI, par exemple : interconnexions entre voies vertes existantes, création d'itinéraires cyclables en site propre desservant des aires multimodales, des équipements publics ou des entreprises.

Les entreprises locales s'impliquent également dans le développement des offres de mobilité alternatives sur le territoire. A titre d'exemple, l'entreprise Pierre Fabre a participé en 2000 à la création de la halte ferroviaire des Cauquillous, puis en 2010 d'un site de covoiturage interne et réalise actuellement son plan de déplacement entreprise (PDE) dont le but est d'identifier et de répondre aux besoins en mobilité des salariés.

Territoire d'énergie Tarn – SDET a fait naître un réseau de bornes de recharges pour véhicules électriques sur tout le département. 7 bornes de recharge sont implantées sur la CCTA (4 à Lavaur et 3 à Saint-Sulpice).

- **Habitat**

Tarn Habitat mène une politique de rénovation énergétique de ses logements collectifs et individuels, à Lavaur et Saint Sulpice : Isolation, changement de chaudières, etc.

A travers son plan stratégique de patrimoine, Tarn Habitat privilégie pour ses projets neufs :

- La construction de logements collectifs ou individuels avec des normes d'économie d'énergie (chauffe-eau solaire, pompe à chaleur) ;
- La facilitation des déplacements doux (piétons, vélos) ;
- La plantation espaces verts et la création de noues pour drainer l'eau et la récupérer.

- **Tertiaire et industries**

Territoire d'énergie Tarn – SDET accompagne les communes membres de la CCTA dans la diminution des consommations énergétiques des bâtiments publics.

La société C.I.T.E.L a fait installer en 2020, sur son site de Saint-Sulpice la Pointe, des panneaux solaires photovoltaïques en ombrières de parking.

## 2.2. AUTONOMIE ENERGETIQUE DU TERRITOIRE

L'autonomie énergétique est calculée en comptabilisant, d'un côté, les consommations énergétiques, et de l'autre, la production énergétique locale renouvelable sur le territoire.

### Autonomie énergétique du territoire, 2016

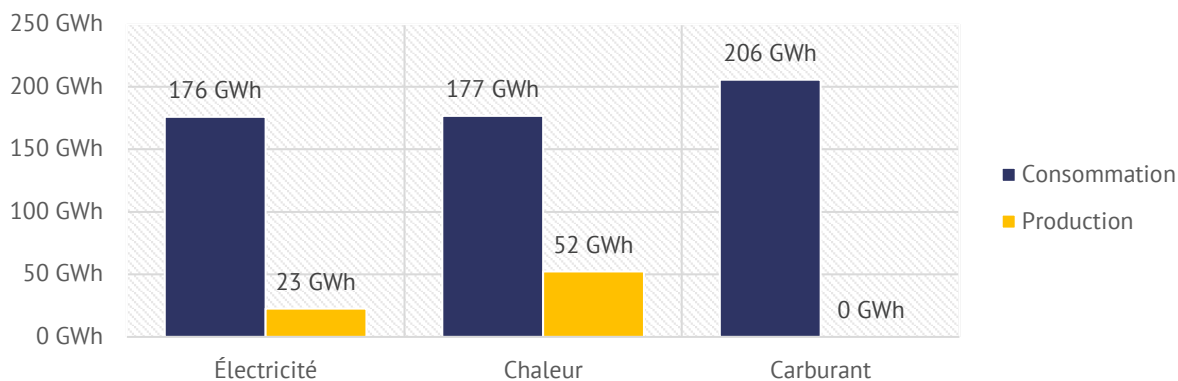


Figure 5 : Synthèse - Autonomie énergétique de Tarn-Agout en 2016, Source : Gestionnaires de réseaux, INSEE, E6

### Production d'énergie d'origine renouvelable, 2016

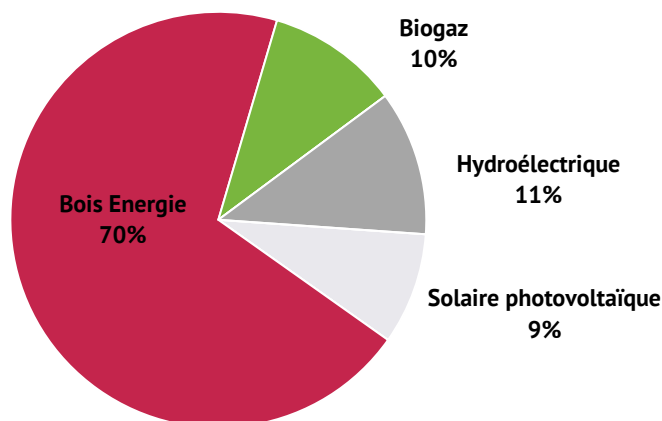


Figure 6 : Synthèse - Production d'énergie renouvelable de Tarn-Agout en 2016, Source : PICTO, ESL, ENEDIS, E6

### Chiffres clés 2016 – Autonomie énergétique

Cette production couvre l'équivalent de 13% de la consommation du territoire.

On recense en 2016 plusieurs installations majeures de production d'électricité : 8 installations hydroélectriques, la valorisation de biogaz à l'ISDND (Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux) de Lavar, et des installations photovoltaïques (PV) individuelles. Ces installations de production électrique permettent de couvrir 13% des besoins en électricité du territoire.

La production de chaleur permet de couvrir 30% des besoins de chaleur du territoire. Elle provient d'installations diffuses et individuelles de chauffage résidentiel (bois-énergie essentiellement).

En complément, de nombreux projet permettant d'augmenter la production locale ont été recensés sur le territoire de la CCTA :

- 2 projets de PV flottants portés par l'ASA irrigation ;
- 2 projets de PV au sol portés par la COVED ;
- 1 projet de purification de biogaz produit sur le site d'enfouissement des déchets des Bruges pour injection directe dans le réseau

## 2.3. POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

Le potentiel de développement mobilisable correspond au potentiel estimé après avoir considéré certaines contraintes urbanistiques, architecturales, paysagères, patrimoniales, environnementales, économiques et réglementaires. Il dépend des conditions locales (conditions météorologiques, climatiques, géologiques) et des conditions socio-économiques (agriculture, sylviculture, industries agro-alimentaires, etc.). Ce potentiel net est estimé à plus de 250 GWh sur le territoire.

En incluant la production actuelle (année de référence 2016), on obtient un productible atteignable pour le territoire de près de 350 GWh produits par an.

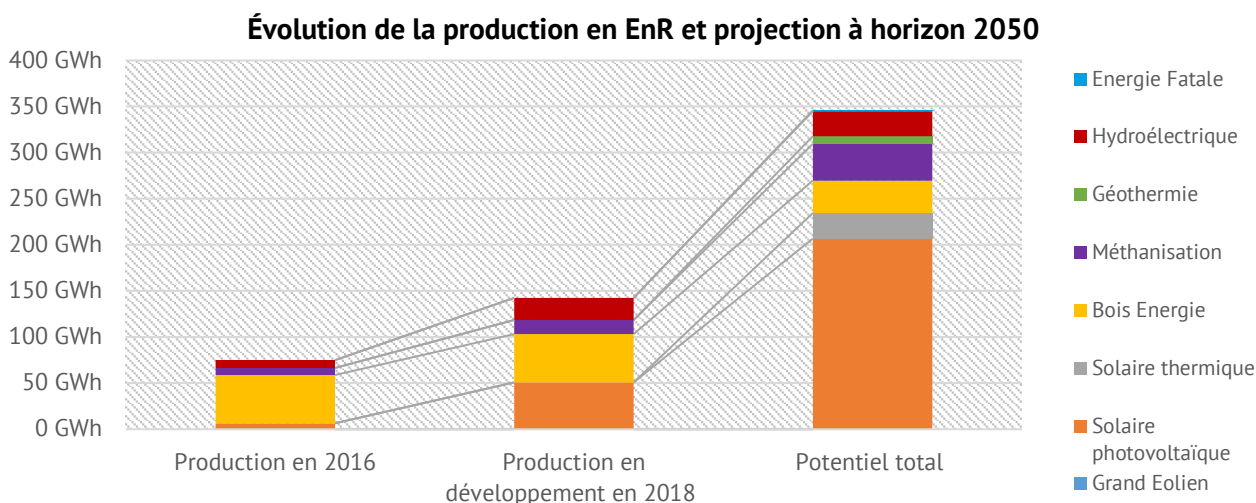


Figure 7 : Synthèse - Production d'ENR en 2016, projets en cours et potentiel de développement à l'horizon 2050, E6

Note : le productible atteignable est la somme du potentiel mobilisable et de la production actuelle

### Chiffres clés – Productible atteignable en énergies renouvelables

**Le productible atteignable en énergie renouvelable sur Tarn Agout s'élève à 346 GWh. Ce productible atteignable représente 4,6 fois la production actuelle.**

**En plus de la production actuelle, le potentiel mobilisable des énergies est significatif sur le territoire (par ordre d'importance) : solaire photovoltaïque (61%), solaire thermique (11%) et méthanisation (9%). Ce potentiel est lié à la morphologie du territoire avec un habitat diffus.**

**Le productible atteignable peut couvrir 62% des consommations 2016 → Une réduction conséquente des besoins énergétiques est la condition nécessaire pour que Tarn-Agout puisse équilibrer ses consommations énergétiques par une production renouvelable et locale. Il apparaît que la CCTA a le potentiel de réduire de 68% ses consommations énergétiques, ce qui lui permettrait d'atteindre l'autonomie énergétique.**

## La dynamique locale en réponse aux enjeux identifiés

- **Bois énergie**

Depuis 2009, Trifyl porte une mission d'animation et d'accompagnement de la filière bois énergie dans le Tarn :

- Accompagnement des porteurs de projets (consommateurs d'énergie et/ou producteurs de bois) ;
- Conseils personnalisés ;
- Etude gratuites de potentiel.

A compter de 2021, l'animation sera étendue aux autres énergies renouvelables thermiques: solaire thermique et géothermie. Cet accompagnement sera réalisé en partenariat avec la CCI du Tarn.

En complément, les chambres de commerces des départements du Tarn et de l'Hérault se sont associées pour fédérer les acteurs de la filière bois et tenter de mobiliser cette ressource localement au profit des entreprises et populations locales.

- **Solaire photovoltaïque**

La société coopérative ECOT 81 investit sur le développement de centrales solaires photovoltaïque en toiture dans l'ouest département. Plusieurs de ses sociétaires habitent le territoire de la CCTA.

- **Recherche et développement**

L'école des Mines d'Albi et son laboratoire RAPSODEE étudie le développement d'énergies renouvelables (hydrogène vert à partir de biogaz ou électrolyse, fabrication de chaleur /vapeur à partir de technologies solaires à concentration). Le laboratoire peut être sollicité si des projets émergent en Tarn-Agout.

## 2.4. ETAT DES RESEAUX DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION DE L'ENERGIE

La dynamique de transition énergétique et de développement des installations de production d'énergie renouvelable place en première ligne les réseaux de transport et de distribution qui se doivent d'être en adéquation avec l'évolution de la production du territoire.

### Le réseau électrique

Le diagnostic met en avant un **potentiel de production électrique (PV notamment) significatif** sur le territoire de la CCTA. A première vue, les réseaux HTA, dans leur configuration sont susceptibles d'accueillir des projets de forte puissance (>12MW) sur une large partie du territoire. Cependant, **les capacités réservées au titre du S3REnR au niveau des postes sources mettent en avant la nécessité d'investir au niveau du réseau de transport RTE et en particulier sur les postes sources.** Sur le réseau BT, la capacité d'injection diminue et le coût de raccordement augmente lorsqu'on s'éloigne du poste HTA/BT. Aux vues du potentiel photovoltaïque (incluant un gros potentiel de petite production raccordable au réseau basse tension), **de réels enjeux d'adaptabilité du réseau basse tension** se posent.

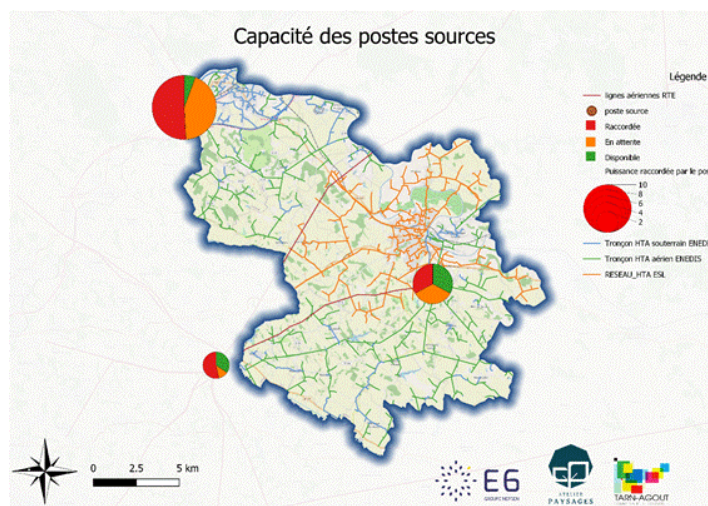


Figure 8 : Synthèse - Capacité de raccordement des postes sources de la CCTA, caparéseau consulté le 18.06.2020

### Le réseau de gaz

Le gaz est une composante clé de la transition actuelle. Le gaz naturel ou les gaz renouvelables (biogaz, biométhane) peuvent s'ajouter en complément aux énergies renouvelables de nature intermittentes pour assurer une bonne desserte énergétique. Aujourd'hui, **seulement 3 communes** sont **desservies par le gaz**. L'**extension des réseaux de gaz** dans le but de toucher un maximum d'utilisateurs et le **renforcement** (si nécessaire) des réseaux dans le but de répondre **aux objectifs d'injection de gaz vert** (Loi TEPCV – 10% de gaz vert injecté dans le réseau à l'horizon 2030) sont donc des enjeux pour le maillage national et territorial. En effet, une partie des zones où le potentiel de production de biométhane est important n'ont pas accès actuellement au réseau de gaz pour y injecter leur production. La carte à gauche présente à ce sujet les communes desservies par le réseau de gaz et la capacité du réseau à accepter une injection de biogaz.

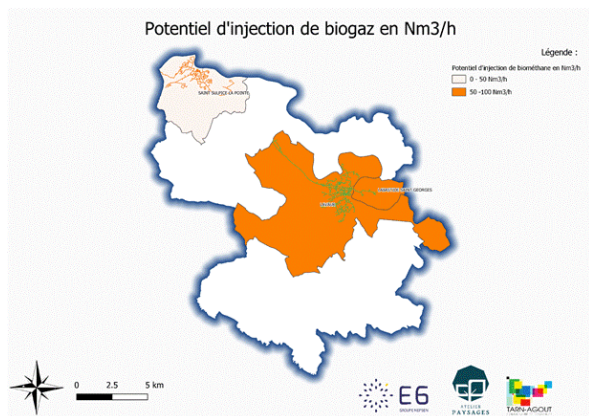


Figure 9 : Synthèse - Possibilité d'injection horaire sur le réseau de distribution - Source : E6 à partir des données de consommations GRDF/ESL 2018

Sur la commune de Lavaur, le gaz produit au niveau de l'ISDND des Bruges sera injecté directement dans le réseau à horizon 2025.

### Les réseaux de chaleur

Les réseaux de chaleur sont un moyen de mobiliser massivement d'importants gisements d'énergies renouvelables.

Les besoins en chaleur du territoire (200m\*200m) sont illustrés ici. Elle permet de mettre en évidence les zones sur lesquelles des études de faisabilité de réseau de chaleur devraient être menées (zones de plus de 30 000 MWh et concentrées)

Le centre-ville de Lavaur et celui de Saint-Sulpice présentent un potentiel.

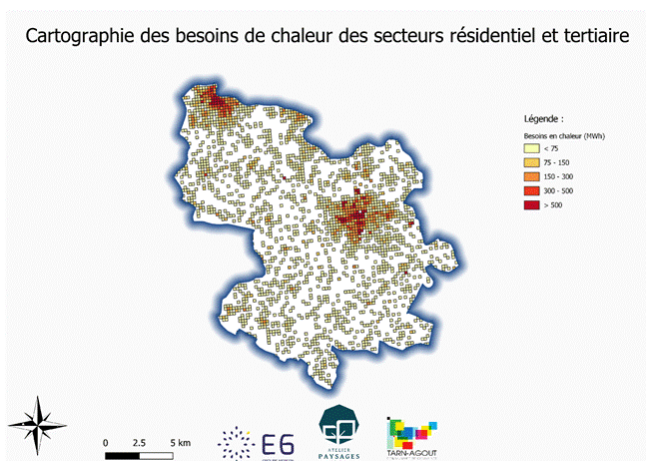


Figure 10 : Synthèse - Carte des besoins en chaleur (résidentiel et tertiaire) du territoire à la maille 200m\*200m Source : CEREMA 2019

## 2.5. QUALITE DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE

Répartition des émissions sur CC Tarn Agout par polluant et par secteur en 2017, en %

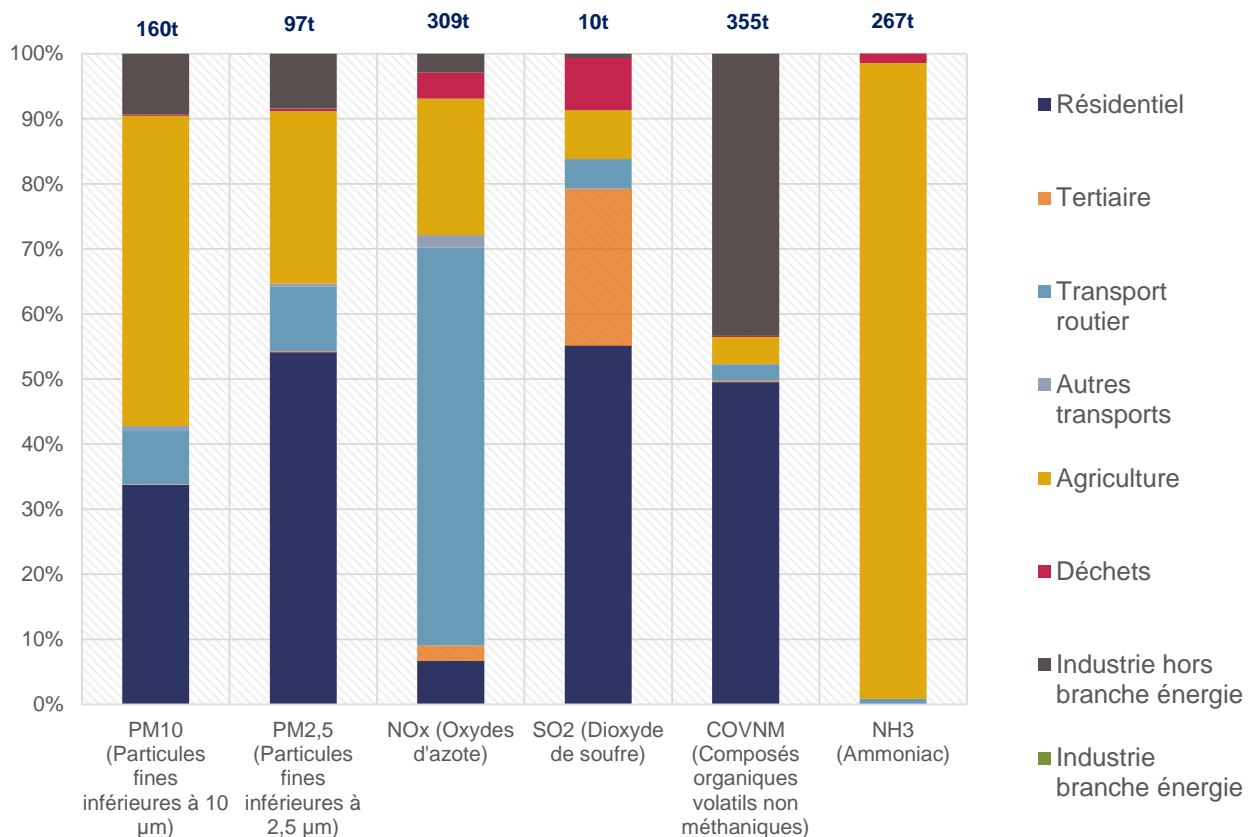


Figure 11 : Synthèse - Répartition des émissions de la Communauté de Communes Tarn Agout par polluant atmosphérique en 2017 en % et en émissions totales en tonne, Source : ATMO Occitanie, 2017

### Emissions par habitant (kg/hb)

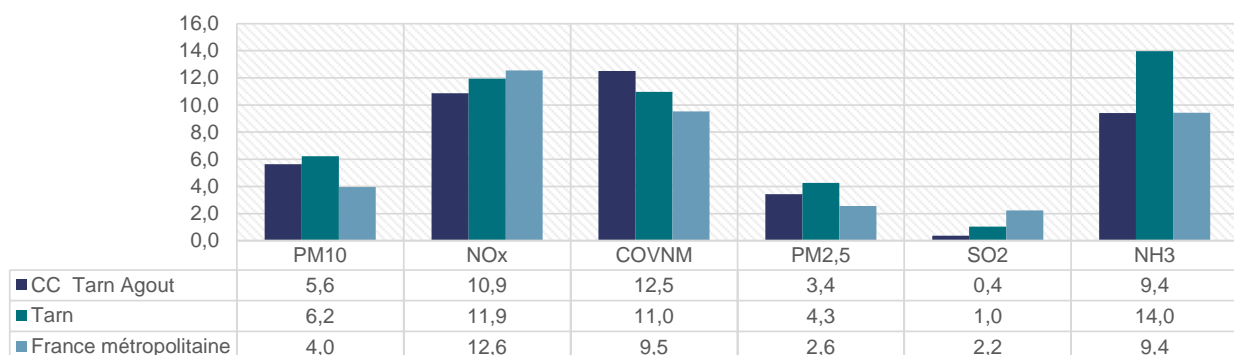


Figure 13 : Synthèse - Emissions par habitant et comparaison départementale et nationale, Source : ATMO Occitanie, 2017

Constat par type de polluants :

- Le niveau d'émission par habitant de la CC Tarn Agout est faible pour le SO<sub>2</sub> au regard du niveau départemental et national ;
- En termes de NO<sub>x</sub>, les émissions par habitant de la CC Tarn Agout sont légèrement plus faibles que le niveau départemental et le niveau national. Cela traduit un territoire avec un trafic routier qui reste relativement dense ;



- Le niveau de COVNM exprimé en kg/habitant pour la CC Tarn Agout est plus important que le niveau national, d'une part, et départemental, d'autre part. La consommation de bois par habitant étant du même ordre de grandeur que la consommation de bois par habitant au niveau national, les émissions de COVNM s'expliquent principalement par une plus forte consommation de solvants ;
- Le niveau des émissions de NH<sub>3</sub> par habitant sur la CC Tarn Agout est du même ordre de grandeur que le niveau national, et en-dessous du niveau départemental. Cela est caractéristique d'un territoire agricole ;
- En termes de particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>), le niveau par habitant de la CC Tarn Agout est plus faible que le niveau départemental mais au-dessus du niveau national. Les émissions sont peu émises par le secteur industriel mais elles proviennent presque en majorité du secteur agricole.

## Chiffres clés 2017– Qualité de l'air du territoire

**Le secteur résidentiel est le contributeur majoritaire pour les COVNM et les Particules fines. Les actions concourant à la maîtrise de l'énergie par le renouvellement et le remplacement des installations de chauffage bois individuel peu performant contribueront à limiter cet impact.**

**Le secteur routier est le principal contributeur pour les NOx. Cet enjeu relève des actions concernant la mobilité sur le territoire, aussi bien pour les déplacements de personnes que pour les déplacements de marchandises.**

**La CCTA est un territoire à forte dominante agricole, contributrice majoritaire des émissions de particules fines et de NH<sub>3</sub>. L'enjeu sur le territoire porte sur la mise en œuvre de nouvelles pratiques agricoles.**

## 2.6. BILAN DES EMISSIONS DE GES

### Bilan Carbone , CC Tarn-Agout, 2016, E6

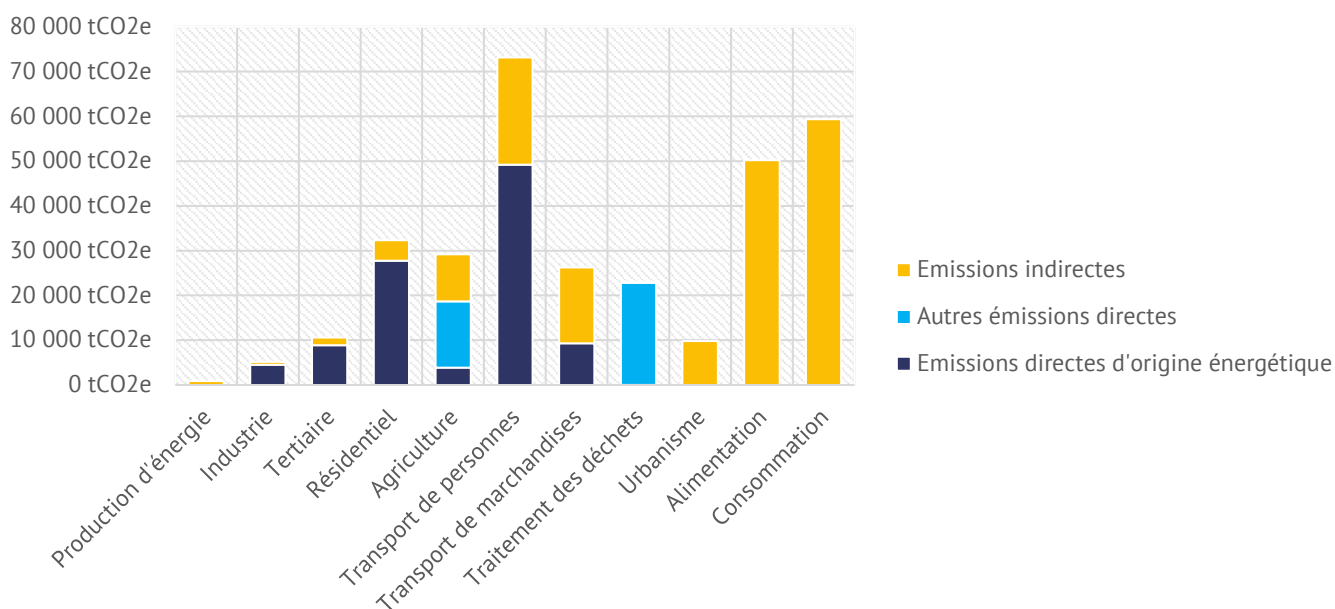


Figure 14 : Synthèse - Emissions de gaz à effet de serres directes et indirectes du territoire de la CCTA, Sources multiples, E6

On définit les émissions directes comme celles directement générées par les activités présentes sur le territoire. On retrouve en bleu foncé les émissions directes d'origine énergétique (consommation d'électricité, de combustibles de chauffages, de carburants, etc.) et en bleu clair les autres émissions directes. Ces émissions sont liées, pour le secteur agricole, au protoxyde d'azote produit par la réaction entre les engrais azotés et les sols et au méthane produit lors de la digestion des animaux élevés notamment des bovins et, pour le secteur des déchets, à la production de méthane par

la fermentation des déchets stockés. Le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) et le méthane (CH<sub>4</sub>) sont deux gaz à effet de serre, respectivement 265 fois et 30 fois plus puissants que le CO<sub>2</sub>.

Les émissions indirectes, en jaune, correspondent aux émissions associées à la production d'électricité consommée sur le territoire et aux émissions générées sur d'autres territoires mais indispensable au fonctionnement du territoire considéré.

## Chiffres clés 2016 – Bilan GES du territoire

- Le territoire émet annuellement 320 ktCO<sub>2</sub>e ;
- Le transport (31%) est responsable de la majorité des émissions du territoire ;
- Les émissions indirectes mettent en évidence un enjeu associé à la consommation des résidents (achats de nourriture : 16% de l'impact et achats de biens matériels : 19%) ;
- Les secteurs résidentiel (10% de l'impact), agricole (9%) et du traitement des déchets (7%) sont également des postes à enjeux sur le territoire.
- Il apparaît que le territoire est importateur de nourriture, notamment pour nourrir ses animaux d'élevage (peu de prairies et fourrages)

## La dynamique locale en réponse aux enjeux identifiés

- Agriculture

Il existe sur le département du Tarn une association d'éleveurs Bio dont des professionnels de la CCTA font partie. Son but est de revaloriser la viande bio de ses éleveurs, d'agir d'un point de vue pédagogique auprès de particuliers et de scolaires et d'apporter un appui technique aux éleveurs afin d'accompagner la transition vers une agriculture plus verte.

De plus, la Chambre d'agriculture du Tarn œuvre pour le développement des circuits de proximité, qui passe par 3 leviers : le développement de la production alimentaire locale, le développement de débouchés locaux et la mise en place d'une logistique adaptée. Une association loi 1901, Couleurs Cocagne, a été créée pour mettre en avant ces productions locales. Le PETR du Pays de Cocagne et la CCTA accompagnent cette démarche.

Le point de dépôt du Drive Fermier Tarnais, mis en place à Labastide-Saint-Georges, permet notamment aux habitants de s'approvisionner en produits locaux, y compris des produits « Couleurs Cocagne ».

La Chambre d'agriculture du Tarn accompagne également le développement de l'Agriculture de Conservation des Sols, via la formation des professionnels et l'animation de réseaux de partage de compétences. Par exemple, la Chambre a accompagné des agriculteurs locaux pour la mise en place de mesures compensatoires (plantation de haies, bandes enherbées) dans le cadre de l'aménagement du parc d'activités des Portes du Tarn.

- Gestion des déchets

COVED environnement envisage d'étendre la plateforme industrielle de compostage de Montauty pour y accueillir et y traiter les bio-déchets des gros producteurs locaux (>10 tonnes par an : industrie agroalimentaire, restauration collective, commerce alimentaire, entretien des espaces verts...). Une demande d'agrément sanitaire a été faite auprès des services de l'Etat. 2021, devrait être l'année de la réalisation des travaux. Cette matière sera ainsi détournée de l'enfouissement (évitements de production de méthane), compostée et retournera à la terre par épandage.

## 2.7. SEQUESTRATION CARBONE SUR LE TERRITOIRE

Le volet Séquestration carbone vise à valoriser le stockage de carbone dans les sols, les forêts, les cultures, ainsi. En complément, les émissions de gaz à effet de serre engendrées par les changements d'usage des sols sont également comptabilisées.

Le diagnostic comprend : **une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone et de ses possibilités de développement, en tenant compte des changements d'affectation des terres.**

Le territoire la CCTA est composé en 2018 de :

### Ventilation surfacique de l'occupation du sol

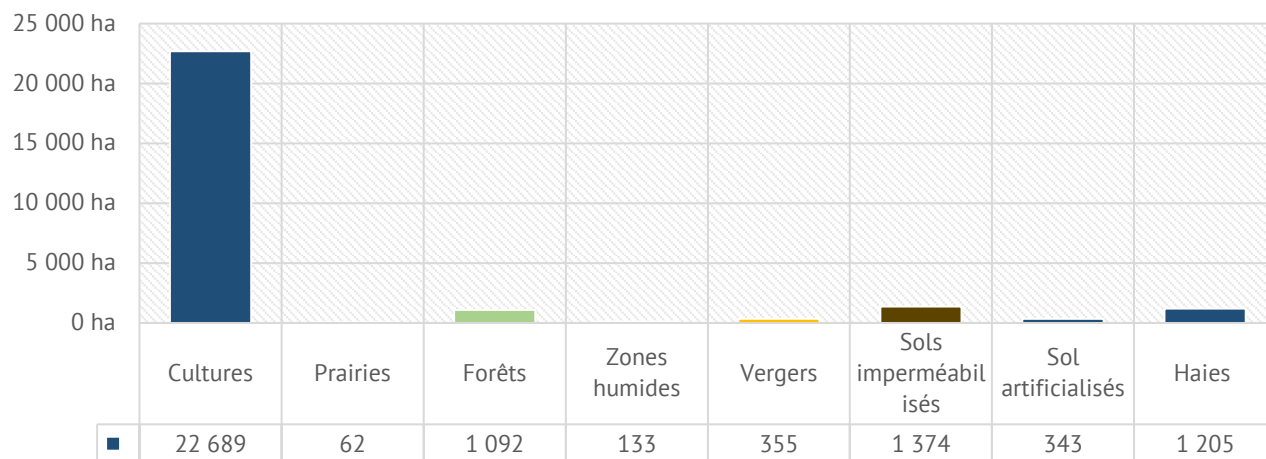


Figure 15 : Synthèse - Ventilation surfacique du territoire selon les deux niveaux de catégories, Source : Corine Land Cover, 2018

Le territoire de la CCTA séquestre environ 4 900 ktCO<sub>2</sub>e de carbone grâce à son écosystème naturel. Il se ventile comme suit :

### Ventilation du stock Carbone selon l'occupation du sol

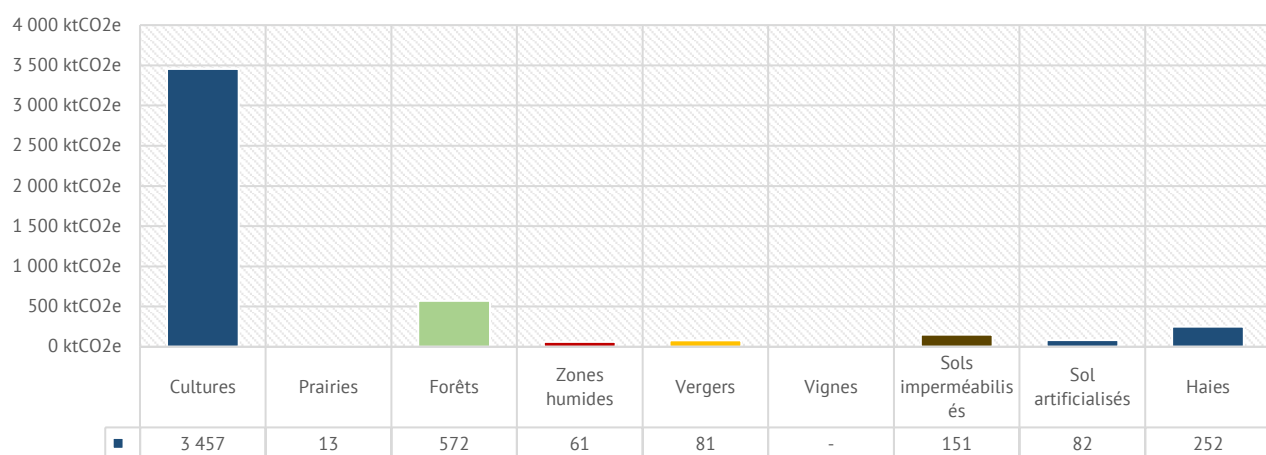


Figure 16 : Synthèse - Répartition du carbone stocké sur le territoire par typologie de sol, Source : Corine land Cover, outil ALDO, 2018

L'objectif est de conserver ce stock dans les sols et tenter de l'accroître naturellement pour répondre aux enjeux actuels et tendre vers la neutralité carbone.

## Flux en ktCO<sub>2</sub>e/an entre 2012 et 2018 - Corine Land Cover

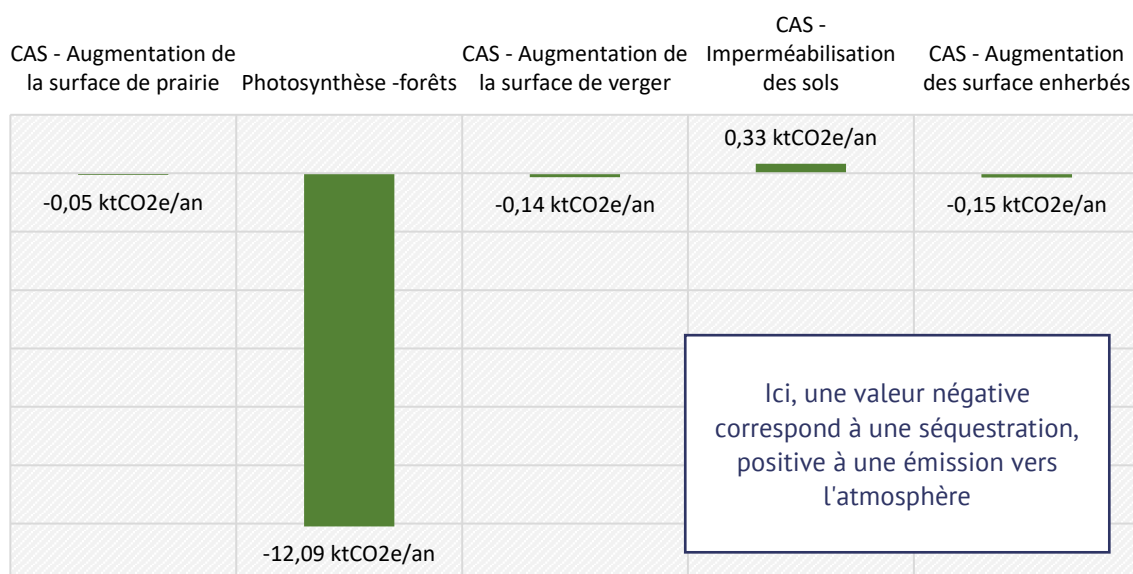


Figure 17 : Synthèse - Flux carbone du territoire, Source Corine Land Cover / E6

### Chiffres clés 2018 – Séquestration carbone du territoire

Actuellement, le territoire de la CCTA séquestre 4 900 ktCO<sub>2</sub>e. Ce stock carbone est augmenté d'environ 12,8 ktCO<sub>2</sub>e grâce à la photosynthèse.

Les émissions de gaz à effet de serre directes de la CCTA sont, en 2016, de 141 ktCO<sub>2</sub>e. La typologie du sol, et la surface importante de forêts, permettent de compenser 9% des émissions de GES du territoire grâce au stockage.

De plus, le territoire a le potentiel de réduire de 62% ses émissions de gaz à effet de serre et de multiplier par 4 le flux de carbone annuel de l'atmosphère vers les sols et la végétation, ce qui permettrait d'atteindre la neutralité carbone en 2050.

## La dynamique locale en réponse aux enjeux identifiés

- Prairie

Mise en place de prairies pérennes dites "naturelle" de la part d'éleveurs de la CCTA. Sur les parcelles concernées, une partie importante du sol est réservée à la prairie de longue durée qui a pour vocation de devenir une prairie naturelle. Des plantations de haies inter parcellaires sont également réalisées.

- Haies et agroforesterie

Arbres & Paysages Tarnais est impliqué dans la plantation d'arbres sur le territoire de la CCTA. A titre d'exemple, un programme de plantation de haies est mené en partenariat avec le laboratoire Pierre Fabre pour compenser les émissions de gaz à effet de serre des procédés de fabrication de certains de leurs produits.

Arbres & Paysages Tarnais plante plus de 7000 arbres chaque année dans le département. L'association accompagne également les projets d'agroforesterie et le développement de la marque « Végétal Local », qui garantit la traçabilité du processus, de la récolte à la mise en terre des plants chez ses adhérents.

- Forêt

Le Conseil Départemental, la Chambre d'agriculture du Tarn et le Centre régional de la propriété forestière mettent en œuvre le Plan Tarn pour la forêt. Ce plan a pour objectif de sensibiliser les propriétaires forestiers à la gestion durable de leur forêt/bois et d'accompagner des chantiers sylvicoles. Il a aussi pour vocation de mettre en lien les propriétaires dans le but de créer des lots de bois intéressants pour les acheteurs. Un regroupement de quatre propriétaires est en cours de constitution sur la commune de Lavaur.

Par ailleurs, l'association Bio Jardin et un collectif d'habitants de la commune de Teulat ont mis en culture en 2020 deux forêts jardins publiques comestibles. La municipalité de Teulat a mis à disposition les terrains : 900m<sup>2</sup> au centre village et 400m<sup>2</sup> à l'école. Ce projet a été financé par les habitants et dans le cadre du concours de la Région « Ma Solution pour le Climat », dont l'association a été lauréate.

## 2.8. VULNERABILITE DU TERRITOIRE FACE AUX EFFET DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le schéma suivant représente l'évolution attendue de différents enjeux suite au changement climatique :

### Evolution des enjeux sur le territoire suite au changement climatique

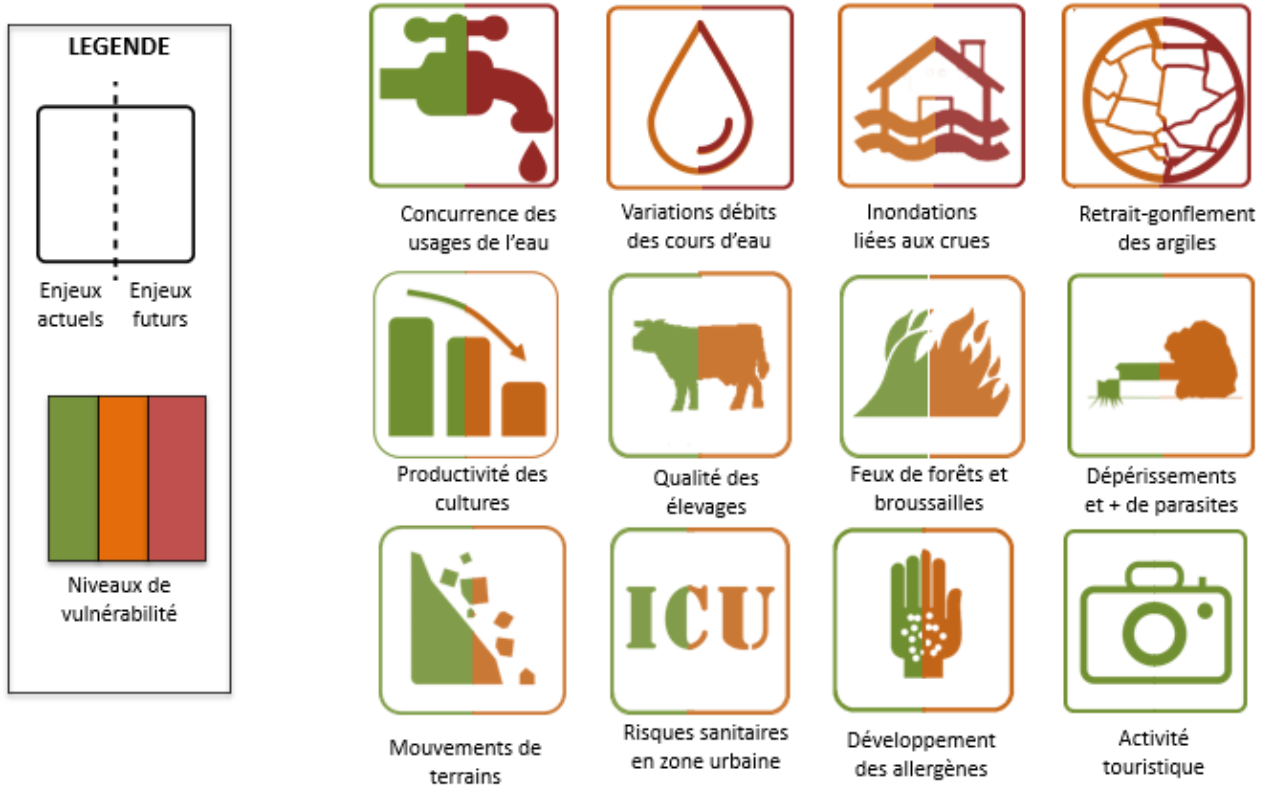


Figure 18 : Synthèse - Enjeux associés au changement climatique sur la CCTA, Source : ACPP

Cette étude nous permet de définir les secteurs du territoire d'étude les plus vulnérables au changement climatique en croisant son exposition future et sa sensibilité. Les sept principaux enjeux du territoire portent ainsi sur :

- Les inondations dues aux événements exceptionnels (orages violents et tempêtes) qui vont se multiplier
- La diminution de la ressource en eau du sol due à l'augmentation des températures et à la sécheresse des sols
- Le risque d'incendies de forêts qui va augmenter avec les hausses de température et l'allongement des phénomènes de sécheresse
- La dégradation de la biodiversité du bocage et des zones humides
- L'agriculture avec des prairies et grandes cultures céréalières qui sont fortement sensibles à la ressource en eau et aux sécheresses plus importantes
- Les mouvements et glissements de terrain qui s'intensifieront
- Le phénomène d'îlot de chaleur urbain dans les milieux urbains : les communes de Lavour et Saint Sulpice La Pointe

Ceux-ci sont représentés sur les cartes suivantes :

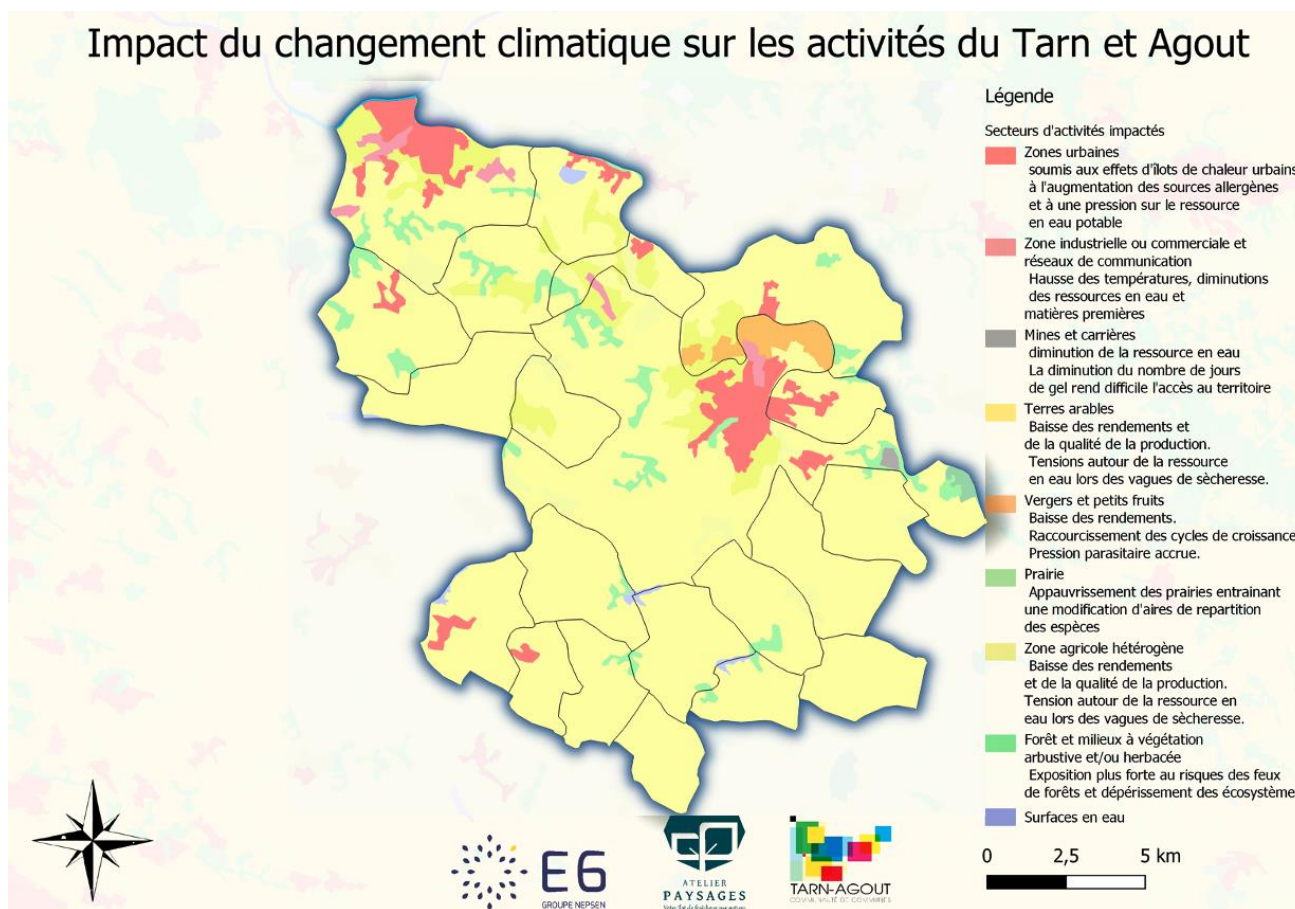


Figure 19 : Synthèse des impacts aux changements climatique de la CCTA (Source : ACPP, E6)

Les activités en Tarn-Agout sont impactées à différents degrés selon le type de secteur. La plupart des activités vont subir une pression suite à la diminution de la ressource en eau. Plus spécifiquement les zones urbaines vont être plus soumises au phénomène d'îlots de chaleur urbains et à l'augmentation des sources allergènes, tandis que les zones industrielles ou commerciales feront face à la diminution des matières premières et aussi à la hausse des températures. Concernant les différentes activités agricoles, les principaux impacts du changement climatique sur ces activités seront la baisse des rendements et l'augmentation des zones de sécheresse. Enfin les milieux naturels devront faire face à un dépérissement des écosystèmes et à des risques plus importants de feux pour les forêts.

## Impacts et vulnérabilités au changement climatique de la CCTA

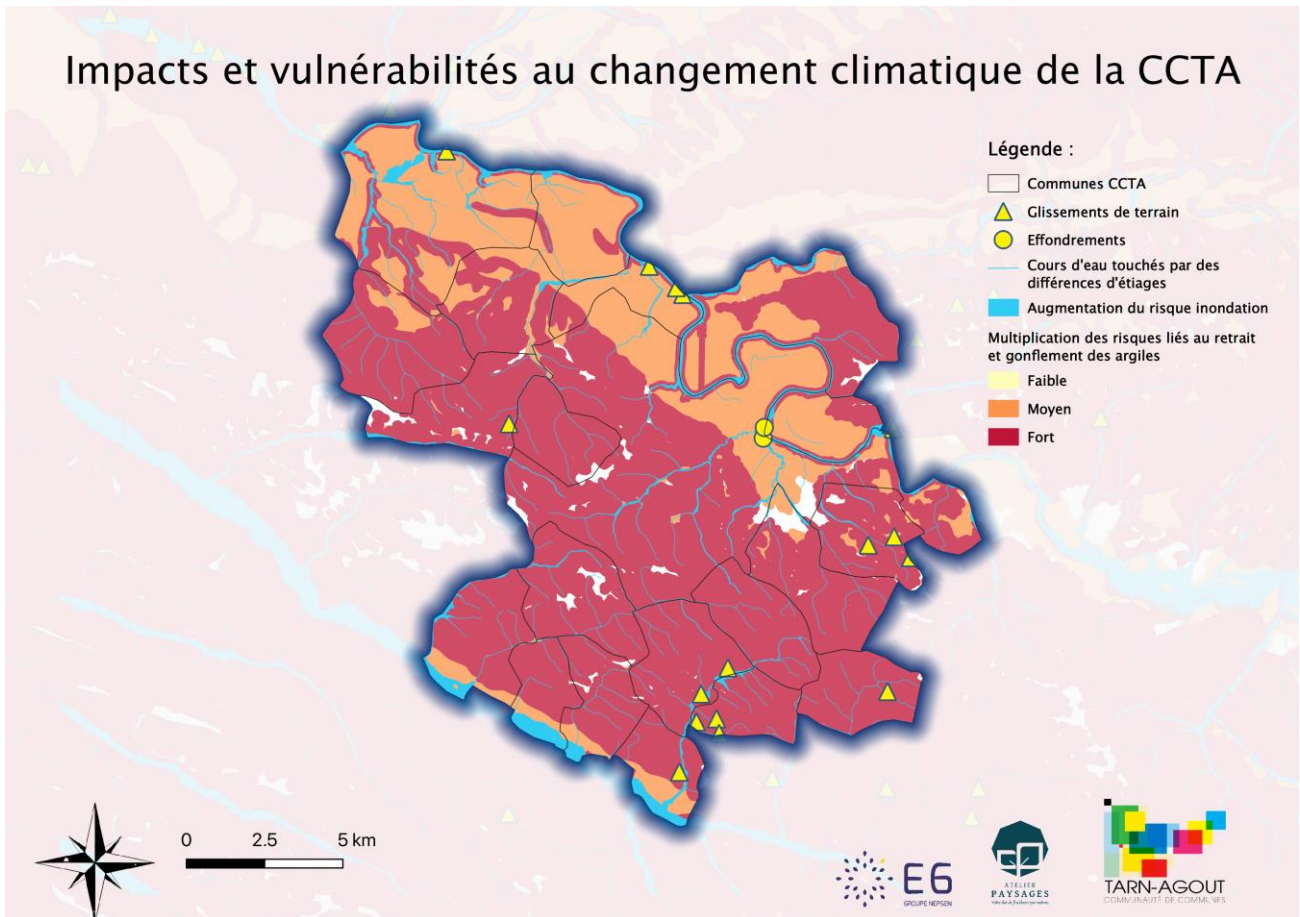


Figure 20: Synthèse des impacts et vulnérabilités au changement climatique de la CCTA (Source : ACP, E6)

Cette carte localise les principaux impacts et vulnérabilités du territoire liés au changement climatique. Le risque inondation touche ainsi principalement les communes de Lavour et Saint Sulpice la Pointe. Les glissements de terrain et effondrements concernent quant à eux principalement les communes de Lavour, Saint Sulpice la Pointe et Ambres. De plus, quasiment la totalité du territoire est concernée par une augmentation forte des risques liés au retrait et gonflement des argiles.



## Principaux enjeux du territoire

- La ressource en eau du sol

Du fait de l'augmentation des températures, de la sécheresse des sols, la disponibilité en eau sera mise à mal avec le changement climatique. De plus, un effet de ciseau entre une demande qui augmente, notamment en agriculture, et une ressource moins abondante, notamment à l'étiage, entraînera une diminution de la qualité de l'eau, une dégradation des écosystèmes et une diminution des réserves en eau du sol. Une tension pourrait s'exercer entre agriculteurs, forestiers et particuliers autour de cette ressource dont la qualité baissera ;

- Les inondations dues aux événements exceptionnels (orages violents et tempêtes)

Ces événements extrêmes vont se multiplier avec le changement climatique. D'importants dégâts physiques (glissements de terrains, ...) et socio-économiques pourraient affaiblir le territoire et ses activités ;

- Les mouvements et glissements de terrain qui s'intensifieront

Il pourrait y avoir des impacts matériels (habitations, infrastructures routière...) et également des impacts sur la biodiversité avec notamment la dégradation des berges ;

- L'agriculture

Les prairies et grandes cultures céréalières qui sont fortement sensibles à la ressource en eau et aux sécheresses plus importantes seront impactées par le changement climatique ; L'élevage sera également impacté du fait de la sensibilité de son alimentation (prairies fourragères) et de sa sensibilité aux variations climatiques, notamment les canicules estivales ayant des conséquences négatives sur la santé des cheptels et sur leurs productions.

- Les forêts

Le risque d'incendies de forêts augmentera avec les hausses de température et l'allongement des phénomènes de sécheresse, les habitations à proximité des massifs forestiers seront de plus en plus vulnérables. Les effets du changement climatique se feront aussi sentir avec des dépérissements déjà observables sur certaines essences ;

- La biodiversité du bocage et des zones humides

Ces espaces naturels, riche d'une biodiversité spécifique, subiront les conséquences du changement climatique : dégradation des milieux, dépérissement de certaines essences, migrations des espèces animales et végétales, etc. Ensemble ces effets pourraient dégrader fortement ces écosystèmes fragiles ;

- Les milieux urbains : les communes de Lavar et Saint Sulpice La Pointe

La population urbaine sera la plus sensible aux canicules fréquentes, notamment à cause du phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU) qui sera renforcé. Cette vulnérabilité sera accrue par la propagation de maladies infectieuses ou vectorielles qui pourront se développer plus facilement en milieu urbain.

## La dynamique locale en réponse aux enjeux identifiés

- La ressource en eau

Depuis mars 2018, un agriculteur de la CCTA cultive une variété précoce de maïs qui lui a permis d'économiser 30% d'eau d'irrigation. De plus, cette pratique permet d'éviter les consommations énergétiques associées au séchage du maïs (séchage lui-même et transport des céréales jusqu'au séchoir). Le rendement est tout à fait correct et la rentabilité de la culture reste intéressante.

Le Syndicat Mixte du Bassin de l'Agout a fait des risques liés à l'eau (volet inondation et volet gestion de la ressource) un axe de travail important qui fait l'objet de différents projets par exemple avec la ville de Saint-Sulpice la pointe (gestion durable des fossés) ou avec d'autres partenaires tels que la Chambre d'agriculture du Tarn, Arbres et Paysages Tarnais, le Fédération départementale de chasse, l'entreprise Rhizobiome (augmentation de la capacité des sols à absorber l'eau par le non labour, le couvert végétal, la plantation de haies, de ripisylve, etc.)

## 2.9. ATOUTS, FAIBLESSES, OPPORTUNITES ET MENACES

### Atouts

- Une **consommation de bois énergie importante sur le territoire** : 18% des résidences principales sont chauffées au bois en 2016 d'après l'INSEE. Même si le bois n'est pas forcément local, cette énergie est renouvelable et a un impact carbone faible ;
- Les 8 installations hydroélectriques actuelles fournissent une production énergétique importante. Une trentaine d'autres seuils et obstacles sont implantés sur les cours d'eau du territoire. L'intérêt d'un rééquipement de ces seuils est incertain. Une étude terrain visant à quantifier la hauteur de chute et ainsi le potentiel associé peut s'avérer judicieuse ;
- La **précarité énergétique est relativement faible** sur le territoire : 2,9% des ménages sont en situation de précarité énergétique d'après ENEDIS (données 2012), pour 5,6% en moyenne en Occitanie et 5,4% en France ;
- Le **territoire a d'ores et déjà accès à des offres de mobilité alternatives** qui pourraient être exploitées : présence des gares de Lavaur et Saint Sulpice ainsi que les lignes de bus permettant de relier le territoire aux villes voisines (Gaillac, Graulhet, Castres, Albi) ou, à proximité, de la vélo-route de la Vallée de l'Agout ;
- Le potentiel en énergie renouvelable est intéressant sur les filières plus rurales : la **méthanisation des substrats agricoles permettrait de produire 24 GWh supplémentaire et la ressource forestière locale permettrait de couvrir près d'un tiers des besoins de combustible bois-énergie** ;
- L'ensemble du territoire est couvert par le réseau électrique BT, via lequel peuvent être raccordées les installations PV de faible puissance (potentiel important sur le territoire) ;
- Un **potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre important**, notamment lié à la maîtrise de l'énergie et à la conversion des sources de chauffage ;
- Une **grande quantité de carbone est stockée dans les sols**, notamment de culture, du territoire.

### Faiblesses

- Les **consommations énergétiques du secteur résidentiel sont assez élevées** de par la taille des logements (83% des résidences principales sont des maisons) et leur âge (35% des logements sont construits avant 1970). Elles correspondent cependant aux moyennes tarnaises et occitanes.
- Les **habitations sont peu denses et éparses**. Cette caractéristique est **limitante pour le développement de l'éolien** (la zone tampon de 500m autour de ces bâtiments couvre donc la quasi-totalité du territoire de la communauté de communes) et **pour la mise en place de réseaux de chaleur** (besoins diffus) mais **favorise le développement solaire photovoltaïque et solaire thermique** avec un potentiel très important en toitures des bâtiments ;
- Pour les déplacements des résidents, **la voiture individuelle est le principal mode de transport utilisé**. D'après l'INSEE, **85 % des actifs du territoire vont travailler en voiture. De ce fait, le secteur des transports représente un enjeu en matière de consommations d'énergie, d'émissions d'énergie et d'émissions d'oxydes d'azotes**. Un plan vélo, adopté en juin 2020, est en cours de mise en œuvre par le Département du Tarn et devra permettre de faciliter ce mode de déplacement par la création d'itinéraires en site propre et l'interconnexion entre les itinéraires existants.
- Un secteur industriel émetteur de COVNM via l'utilisation de solvants ;
- Un **secteur agricole** émetteur de particules fines via le labour et **émetteur de gaz à effet de serre** ;
- Les **importations de produits transformés** (biens alimentaires et de consommation) **pèsent fortement sur le bilan d'émissions de GES**. Un travail sur le développement des circuits de proximité, la limitation du gaspillage alimentaire, le réemploi, etc. sera à mener. Certaines initiatives locales dont le but est de favoriser les circuits de proximité existent cependant (association Couleurs Cocagne).
- Seulement **14% d'autonomie énergétique** en 2016. Depuis, 2009 Tryfil accompagne au développement de la filière bois énergie et, à partir de 2021 en partenariat avec la CCI, de toute autre ENR thermique ;
- Les capacités réservées au titre du S3REnR au niveau des postes sources mettent en avant la **nécessité d'investir au niveau du réseau de transport RTE et en particulier sur les postes sources** ;

### Opportunités

- Le transit, notamment de poids lourds, est important sur le territoire. environ **25 000 véhicules circulent sur l'A68 chaque jour**, dont 8 % de poids lourds, et environ 7500 sur la D630, dont 6% de poids lourds. Cela offre des opportunités de développement pour les carburants alternatifs tels que le GNV/bioGNV ou l'hydrogène. Les communes de Saint Sulpice et de Lavour ont d'ailleurs été identifiées dans le cadre d'une étude menée par le SDET ;
- **Un fort potentiel de réduction des consommations énergétiques sur le territoire (58%)**, principalement pour les secteurs transport, tertiaire et résidentiel. La mise en œuvre du potentiel de rénovation des bâtiments de manière continue entre 2020 et 2050 pourrait permettre de **créer environ 160 emplois locaux** ;
- **Un enjeu du développement des ENR sera de mobiliser de manière cohérente et planifiée l'ensemble des filières** ;
- Le potentiel d'énergie renouvelable présenté ne pourra pas être mobilisé par la communauté de communes seules sans l'implication de tous les acteurs territoriaux et des citoyens. Leurs retours seront attendus dans les phases de concertation du PCAET. Les acteurs économiques disposent d'un potentiel important (photovoltaïque sur parking, sur toiture, énergie fatale, substrats méthanisables). Les citoyens ont une carte importante à jouer notamment par les installations de chauffage individuelles (bois-énergie, géothermie, solaire thermique) mais également par le développement de projets (centrales citoyennes) ;
- **Le potentiel de maîtrise de l'énergie théorique et le potentiel de développement des ENR théorique calculés dans le cadre de l'étude mettent en avant le fait que le territoire de la CCTA a le potentiel d'atteindre l'autonomie énergétique** ;
- Les réseaux HTA, dans leur configuration sont susceptibles d'accueillir des projets de forte puissance (>12MW) sur une large partie du territoire ;
- Des besoins en chaleur résidentiel et tertiaire présent sur plusieurs zones du territoire notamment au niveau des centres ville de Saint-Sulpice et Lavour pouvant justifier une réflexion autour des réseaux de chaleur ;

- Aujourd'hui 3 communes du territoire sont actuellement desservies par le gaz. L'extension des réseaux de gaz dans le but de toucher un maximum d'usagers et le renforcement est un enjeu fort ;
- Il y a sur le territoire **relativement peu de forêt et très peu de prairie**, deux typologies de sols qui ont la capacité de stocker de grandes quantités de carbone.

### Menaces

- **18% des ménages se chauffant au fioul** (à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre et de vulnérabilité énergétique), **et 34 % à Belcastel et à Garrigues, 31% à Villeneuve-lès-Lavour et 35% à Viviers-lès-Lavour** ;
- Des entreprises (industrie et tertiaire) à l'origine de 23% des consommations énergétique. **L'économie locale est donc vulnérable à la hausse du prix des énergies conventionnelles** ;
- **L'activité agricole du territoire**, bien que peu consommatrice d'énergie, **est économiquement très vulnérable à la hausse du prix des énergies fossiles** ;
- Les **carburants utilisés sont peu diversifiés** : les produits pétroliers sont de très loin majoritaires par rapport au gaz ou à l'électricité, que ce soit pour les transports de marchandises ou de personnes ;
- L'acceptation sociale des projets d'EnR est un enjeu majeur. De nombreuses associations nationales ou locales se mobilisent contre l'implantation de sites de production sur leur territoire, soit par motivations environnementales et paysagères, soit par « nymbisme », soit par désinformation. La pression exercée par ces collectifs impose souvent des positionnements politiques anti-EnR par crainte des répercussions dans les urnes. **L'information, la concertation et l'implication locale sont autant de conditions à l'acceptation** ;
- Le développement des installations de production d'électricité de grande puissance pourrait être freiné si ceci n'est pas fait en adéquation avec le développement des réseaux ;
- La consommation de bois, une énergie renouvelable, bas carbone et potentiellement locale, par les ménages **provoque des émissions de particules fines**. Le développement de cette source devra s'accompagner d'actions de conversion des chaudières vers des installations plus performantes ;
- Un territoire **importateur de nourriture pour nourrir les animaux d'élevage** ;

- Des **actions de maîtrise de l'énergie** sur le territoire permettraient de **diminuer significativement les émissions de polluants atmosphériques** ;
- Une répartition des productions agricoles locales qui pourrait permettre de **tendre vers l'autonomie alimentaire** pour les habitants ;
- Le **potentiel d'augmentation du stock carbone**, notamment pour le secteur agricole, est **très important**. L'évolution des pratiques agricoles vers l'agroforesterie, la limitation du labour, etc. permettrait d'augmenter le carbone stocké, mais également de limiter les besoins en intrants pour les cultures, de les rendre plus perméables à l'eau et de limiter l'érosion ;
- Le territoire a le potentiel d'atteindre la neutralité carbone, objectif fixé pour la France à horizon 2050 dans la loi Energie-Climat.

- Les évolutions constatées d'occupation des sols ainsi que les projections du SCoT vont dans le sens de la consommation d'espaces naturels, principalement des cultures, pour y créer de nouveaux espaces artificialisés (402 ha en 15 ans). Il y a donc un enjeu local sur la revalorisation des zones d'ores et déjà urbanisées ;
- Les prairies et grandes cultures céréalières sont fortement sensibles à la ressource en eau et aux sécheresses plus importantes et seront impactées par le changement climatique si aucune mesure n'est prise pour stocker l'eau sur le territoire. Certaines initiatives locales d'adaptation des pratiques agricoles voient le jour. En effet, un agriculteur a mis en place une variété de maïs précoce, ce qui lui permet d'économiser de l'eau et de récolter aux normes d'humidité et d'économiser et séchage ;
- La population urbaine sera la plus sensible aux canicules fréquentes, notamment à cause du phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU) qui sera renforcé. Cette vulnérabilité sera accrue par la propagation de maladies infectieuses ou vectorielles qui pourraient se développer plus facilement en milieu urbain ;
- Les inondations dues aux événements exceptionnels (orages violents et tempêtes) vont se multiplier avec le changement climatique. D'importants dégâts physiques (glissements de terrains, ...) et socio-économiques pourraient affaiblir le territoire et ses activités ;

## 2.10. ENJEUX DU TERRITOIRE

Ainsi, les enjeux mis en évidence dans le cadre de cette étude, et auxquels le PCAET devra répondre sont les suivants :

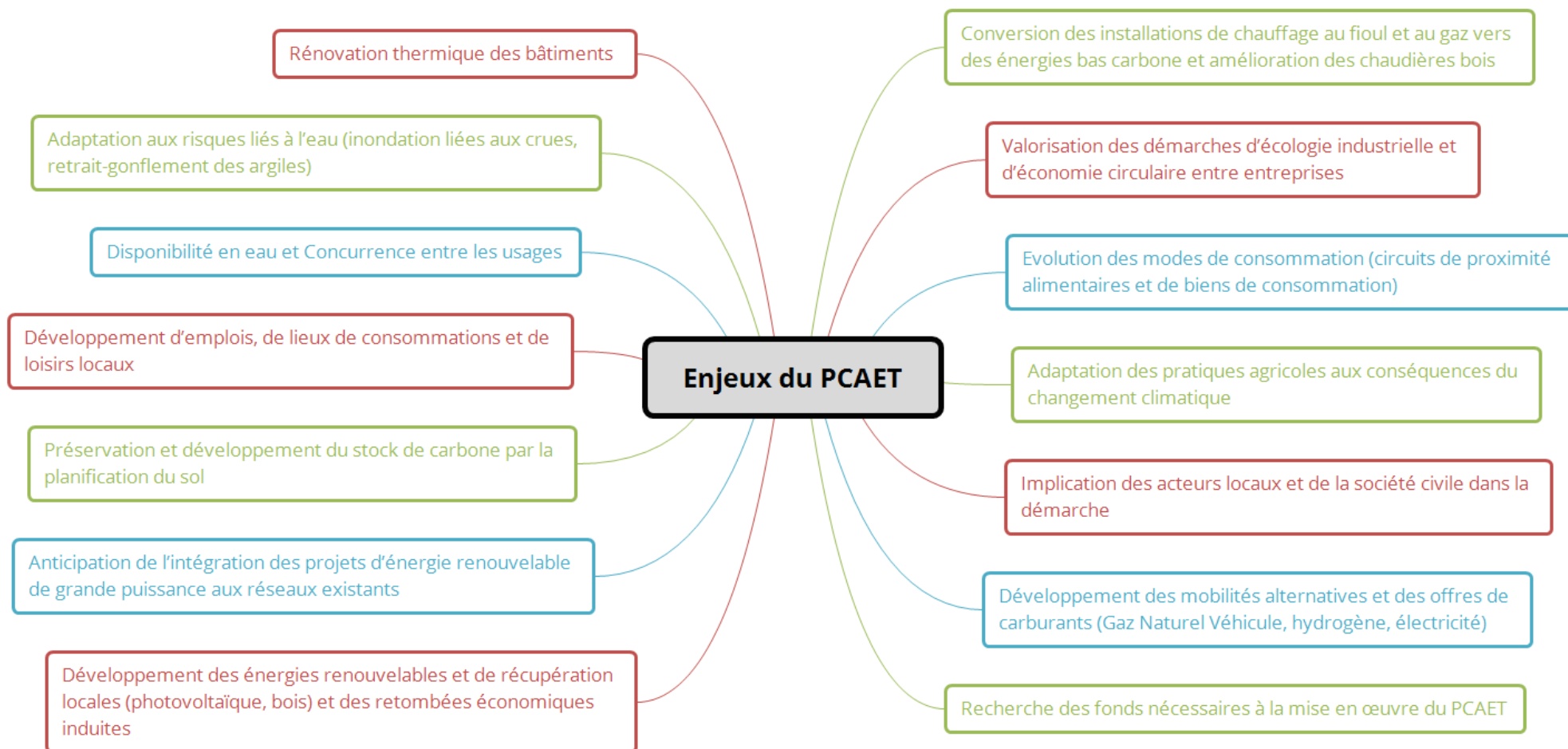


Figure 21 : Liste des enjeux du PCAET

# ENERGIE

<b>3.1. Consommations énergétiques du territoire .....</b>	<b>31</b>
3.1.1. Contexte méthodologique.....	31
3.1.2. État des lieux des consommations énergétiques.....	33
3.1.3. Potentiel de réduction de la consommation d'énergie .....	48
3.1.4. Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces .....	52
<b>3.2. Production d'énergie renouvelable sur le territoire.....</b>	<b>53</b>
3.2.1. Contexte méthodologique.....	53
3.2.2. État des lieux de la production d'énergie renouvelable .....	54
3.2.1. Potentiel de développement des énergies renouvelables .....	57
3.2.1. Autonomie énergétique .....	87
3.2.2. Les intermittences dues aux énergies renouvelables .....	89
3.2.3. Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces .....	92
<b>3.3. Facture énergétique du territoire.....</b>	<b>93</b>
3.3.1. Facture en 2016 .....	93
3.3.2. Vulnérabilité du territoire à la hausse du prix des énergies .....	94
<b>3.4. État des réseaux de transport et de distribution d'énergie.....</b>	<b>96</b>
3.4.1. Contexte méthodologique.....	96
3.4.2. État des lieux des réseaux de transport et de distribution.....	97
3.4.3. Potentiel de développement des réseaux.....	103
3.4.4. Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces .....	106

## 3. ENERGIE

### 3.1. CONSOMMATIONS ENERGETIQUES DU TERRITOIRE

#### 3.1.1. Contexte méthodologique

##### 3.1.1.1. Le périmètre étudié

Dans le cadre du décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial, l'état des lieux de la situation énergétique doit contenir une estimation des consommations d'énergie finale du territoire, pour les secteurs de référence suivants :

- Résidentiel : consommations liées au chauffage, à la production d'eau chaude sanitaire et aux usages spécifiques de l'électricité des résidences principales du territoire ;
- Tertiaire : consommations liées au chauffage, à la production d'eau chaude sanitaire et aux usages spécifiques de l'électricité des entreprises tertiaires du territoire ;
- Industrie : consommations liées aux procédés industriels ;
- Agriculture : consommations liées à l'usage de carburant des machines et véhicules agricoles, dans les bâtiments et dans les serres ;
- Transport routier : consommations liées aux déplacements de personnes et de marchandises sur les routes du territoire ;
- Transport non routier : consommations liées aux déplacements de personnes et marchandises hors route sur le territoire ;
- Déchets : consommations d'énergie des installations de traitement de déchets présentes sur le territoire.

Les sources d'énergie prises en compte dans cette étude sont les suivantes :

- Electricité ;
- Bois énergie ;
- Gaz naturel ;
- Fioul ;
- Réseau de chaleur (le territoire de la CCTA n'est pas concerné) ;
- Gazole Non Routier (GNR) ;
- Essence/ gazole.

L'année de référence choisie est 2016. En effet, la réalisation du diagnostic est basée en grande partie sur l'inventaire de l'INSEE, et la dernière version existante porte sur l'année 2016.

#### A savoir

**Le bilan énergétique du territoire permet :**

- **de situer la responsabilité du territoire vis-à-vis des enjeux énergie-climat ;**
- **de révéler ses leviers d'actions pour l'atténuation et la maîtrise de l'énergie ;**
- **de comprendre les déterminants de ses émissions et de hiérarchiser les enjeux selon les différents secteurs ou postes d'émissions.**

##### 3.1.1.2. Les notions clés

Les unités utilisées dans le cadre de ce diagnostic seront les GWh, les MWh ou les kWh :

1 GWh = 1 000 MWh = 1 000 000 kWh

1 GWh = 86 tep (tonne équivalent pétrole)

1 kWh = 3 600 000 J (Joules)

Les consommations sont exprimées en **énergie finale**, c'est-à-dire l'énergie qui est directement délivrée au consommateur, sans prendre en compte les pertes liées à son extraction, sa transformation et son transport. Le calcul de ces pertes permet de déterminer l'**énergie primaire** consommée.

Par convention, le coefficient de conversion entre énergie primaire et énergie finale est de 2,58 pour l'électricité et de 1 pour toutes les autres énergies.

Par défaut dans le présent rapport, sauf mention contraire, **les résultats concernent les consommations d'énergie finale.**

### 3.1.1.3. Les données utilisées

Afin de mener à bien l'étude, de multiples données ont été utilisées :

- Le bilan énergétique réalisé sur le territoire de la CCTA par l'Agence Régionale de l'Energie et du Climat (AREC) ;
- Les consommations d'électricité de réseau annuelles, par secteur et par communes, fournies par les gestionnaires de réseau (Enedis et ESL) ;
- Les consommations de gaz de réseau annuelles, par secteur et par communes, fournies par les gestionnaires de réseau (GRDF et ESL) ;
- Les consommations de gaz directement prélevé sur le réseau haute pression géré par TIGF, issues des données en accès libre sur la plateforme open data de l'Agence ORE (Opérateurs Réseau Energie)<sup>1</sup> ;
- Les données statistiques de l'inventaire INSEE ;
- Le trafic routier journaliser sur l'autoroute A 68, en accès libre sur le site data.gouv.fr<sup>2</sup> ;
- Le trafic routier journaliser sur les routes départementales fourni par le Conseil départemental du Tarn ;
- Le Registre Parcellaire Graphique (RPG) permettant à, partir des déclarations PAC, de connaître les différents types de culture et surfaces associées, en accès libre sur le site data.gouv.fr<sup>3</sup> ;
- Les informations sur le cheptel (nombre de tête par espèce et par commune) achetées par la CCTA auprès de la chambre d'agriculture du Tarn ;
- La liste des entreprises du territoire fournie par le service développement économique de la CCTA ;
- Toutes autres données permettant d'appréhender le contexte local (SCoT, démarche Economie Circulaire de la SPLA les portes du Tarn, travaux sur les circuits courts du PETR Pays de Cocagne, etc.).

---

<sup>1</sup> <https://opendata.agenceore.fr/explore/?sort=modified>

<sup>2</sup> <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/trafic-moyen-journalier-annuel-sur-le-reseau-routier-national/>

<sup>3</sup> <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/registre-parcellaire-graphique-rpg-contours-des-parcelles-et-ilots-cultureaux-et-leur-groupe-de-cultures-majoritaire/>



## 3.1.2. État des lieux des consommations énergétiques

### 3.1.2.1. Consommations globales

Comme explicité précédemment, les gestionnaires de réseaux énergétiques du territoire sont en capacité de fournir des données exactes de consommations, par commune, par secteur et par an :

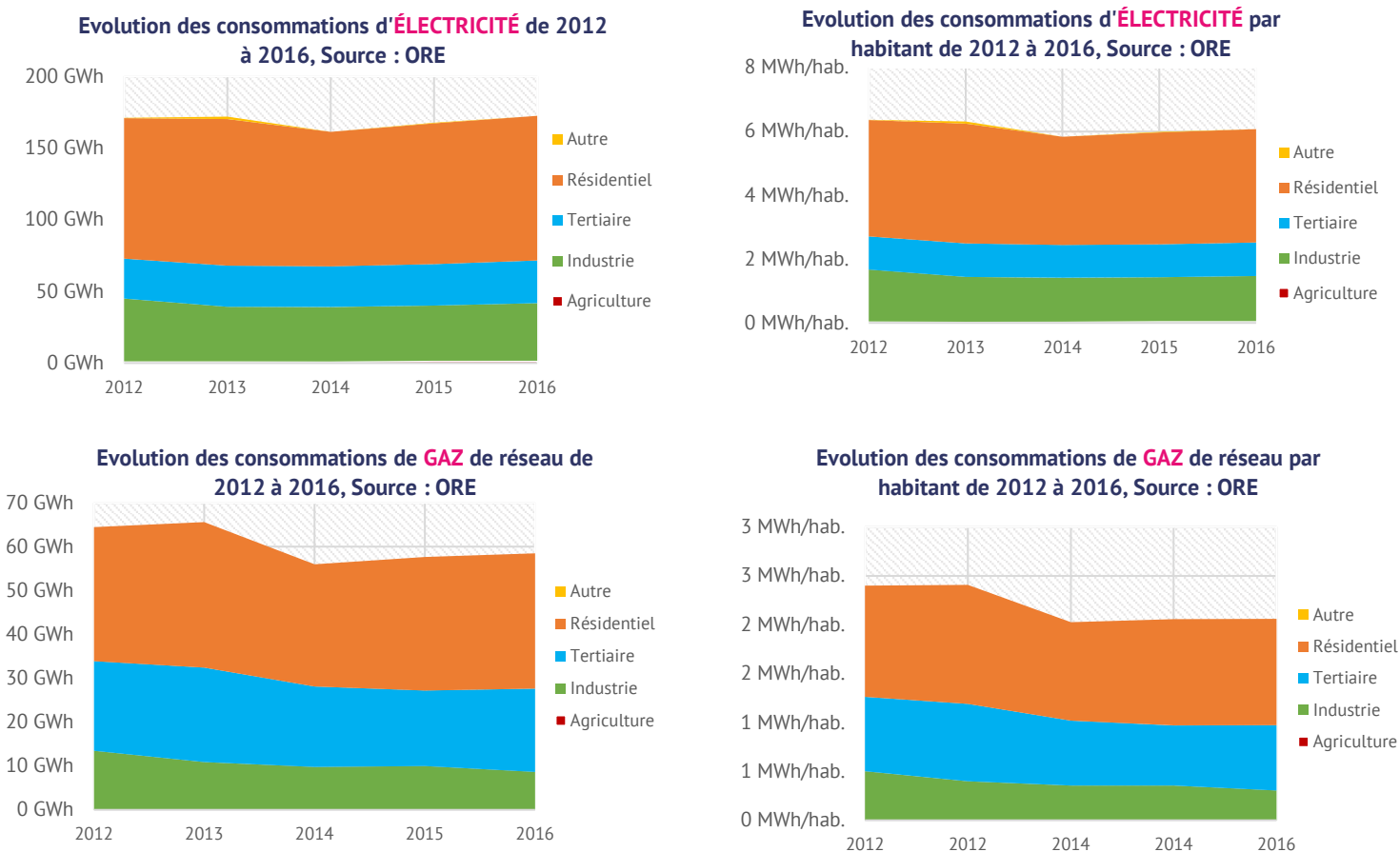


Figure 22 : Evolution des consommations de gaz et d'électricité, globales et par habitant, sur le territoire de la CCTA entre 2012 et 2016, Source : Agence ORE

Ainsi, on constate sur le territoire de la CCTA une hausse globale des consommations d'électricité du territoire de 1% et une diminution de 5% par habitant, ainsi qu'une diminution des consommations globales de gaz de 9% et de 14% par habitant. Cette diminution est notamment liée au secteur industriel (-8% de consommations d'électricité entre 2016 et 2012 et -36% des consommations de gaz de réseau). Les consommations du secteur résidentiel ont, quant à elles, stagnées malgré une hausse de la population.

Afin de compléter ces données réelles, une estimation des consommations d'énergie pour les autres sources (produits pétroliers, biomasse, etc.) et autres secteurs (transport, déchets, etc.) a été réalisée à partir des données citées dans le paragraphe 3.1.1.3.

Le graphique suivant représente les consommations d'énergie finale du territoire en 2016 pour chacun des secteurs de référence et par sources :

### Consommations d'énergie finale, CC Tarn-Agout, 2016, E6

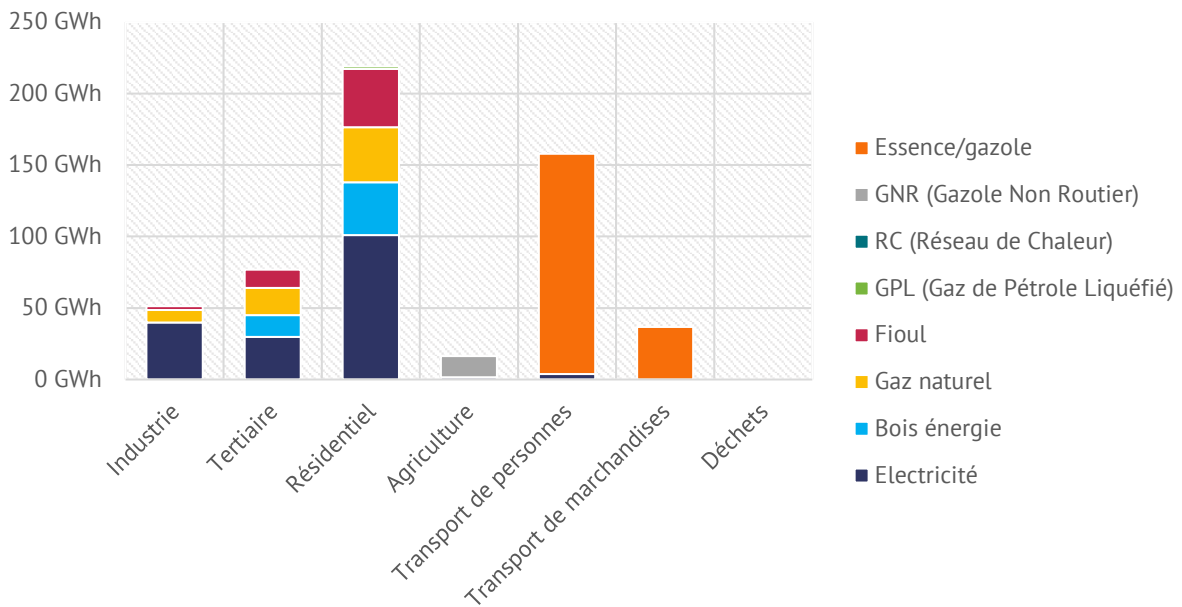


Figure 23 : Consommations d'énergie finale du territoire, 2016, Sources multiples

La consommation totale d'énergie finale est de 560 GWh sur le territoire en 2016, soit 20 MWh par habitant. Les secteurs du territoire les plus consommateurs sont le résidentiel (39%) et les transports (35%).

### Consommations d'énergie finale, CC Tarn-Agout, 2016, E6

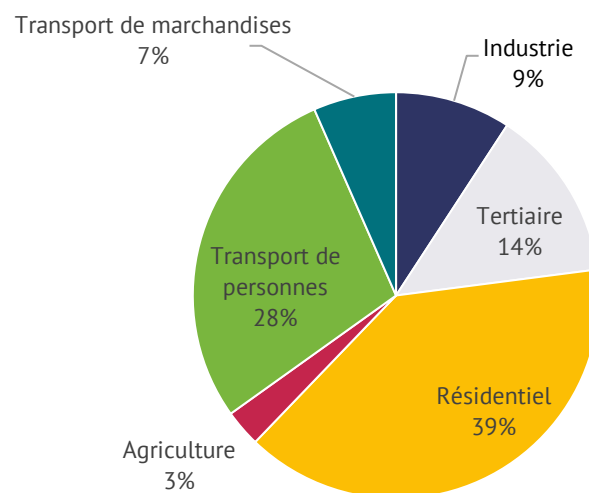


Figure 24 : Part relative des différents secteurs, 2016, Sources multiples

Si on observe la répartition des consommations d'énergie sur le territoire par habitant, elles sont équivalentes à celles du Tarn et de l'Occitanie :

### Comparaison de la consommation énergétique du territoire par habitant par rapport à celle de l'Occitanie et du Tarn, données AREC 2016

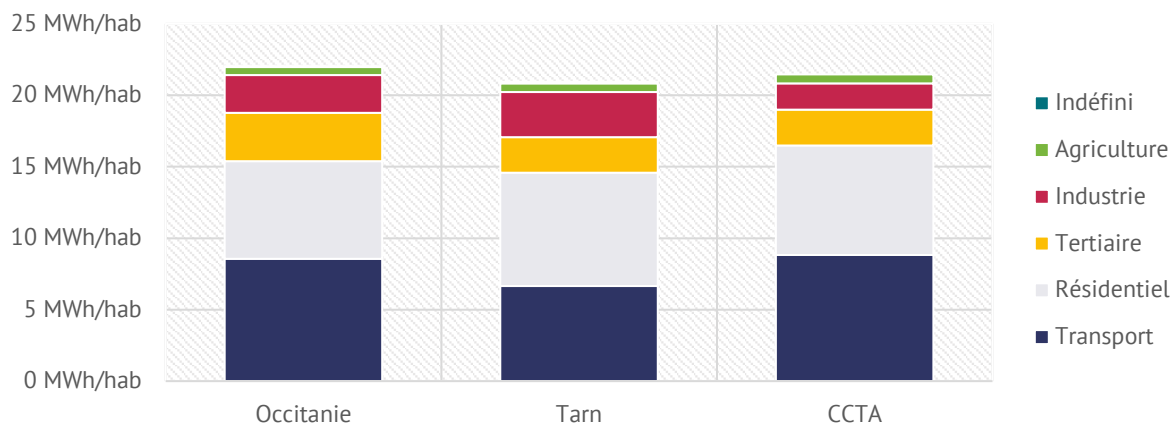


Figure 25 : Répartition des consommations (ramenées à un habitant) sur le territoire de la CCTA, du Tarn et de la Région Occitanie, 2016, Source : AREC

#### 3.1.2.2. Le secteur résidentiel

##### Méthode et source de données

Les usages du bâtiment étudiés sont le chauffage, l'eau chaude sanitaire et l'utilisation d'électricité spécifique (éclairage, télévision, réfrigérateur, etc.).

Pour estimer les consommations énergétiques finale du secteur résidentiel, les données INSEE de 2016 ont permis de connaître le nombre de résidences principales, le nombre d'appartements et le nombre de maisons, l'âge des bâtiments, le type de chauffage utilisé ainsi que le type de combustible utilisé dans chacun des logements.

Des statistiques nationales pour la zone climatique H2 ont été utilisées :

- Nombre de m<sup>2</sup> moyen pour un appartement, pour une maison.
- Consommation moyenne /m<sup>2</sup>.an d'un chauffage au bois, au fioul, au gaz naturel, au GPL (gaz de pétrole liquéfié) ou alors électrique en fonction de l'âge du bâtiment.
- Source d'énergie utilisée pour l'eau chaude sanitaire et consommation par m<sup>2</sup>.
- Consommation moyenne d'électricité spécifique par logement.

Une fois les résultats statistiques obtenus, ils ont été réajustés avec les consommations réelles (fournies par les gestionnaires de réseau), tout en conservant la répartition précédemment calculée.

Les consommations d'énergie des résidences secondaires n'ont pas été estimées.

##### Résultats

Les consommations du secteur résidentiel sont de **219 GWh**, soit **39%** du bilan, en 2016. Elles sont réparties de la manière suivante :

## Répartition des consommations d'énergie du secteur résidentiel, 2016, Source : E6 à partir des données INSEE et réseau

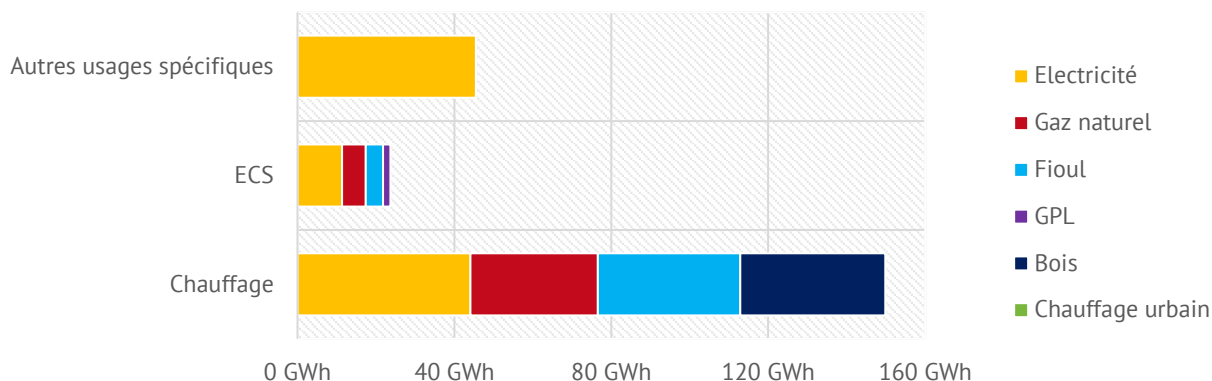


Figure 26 : Répartition des consommations d'énergie du secteur résidentiel, Source : Estimation E6 à parti des données réseaux et INSEE, 2016

Le chauffage des logements représente la majeure partie des consommations du secteur résidentiel (68%). La carte suivante représente les énergies de chauffage utilisées dans les résidences principales. Le diamètre du diagramme est proportionnel au nombre de résidences principales :

## Répartition des modes de chauffage des résidences principales de la CCTA, 2016, INSEE

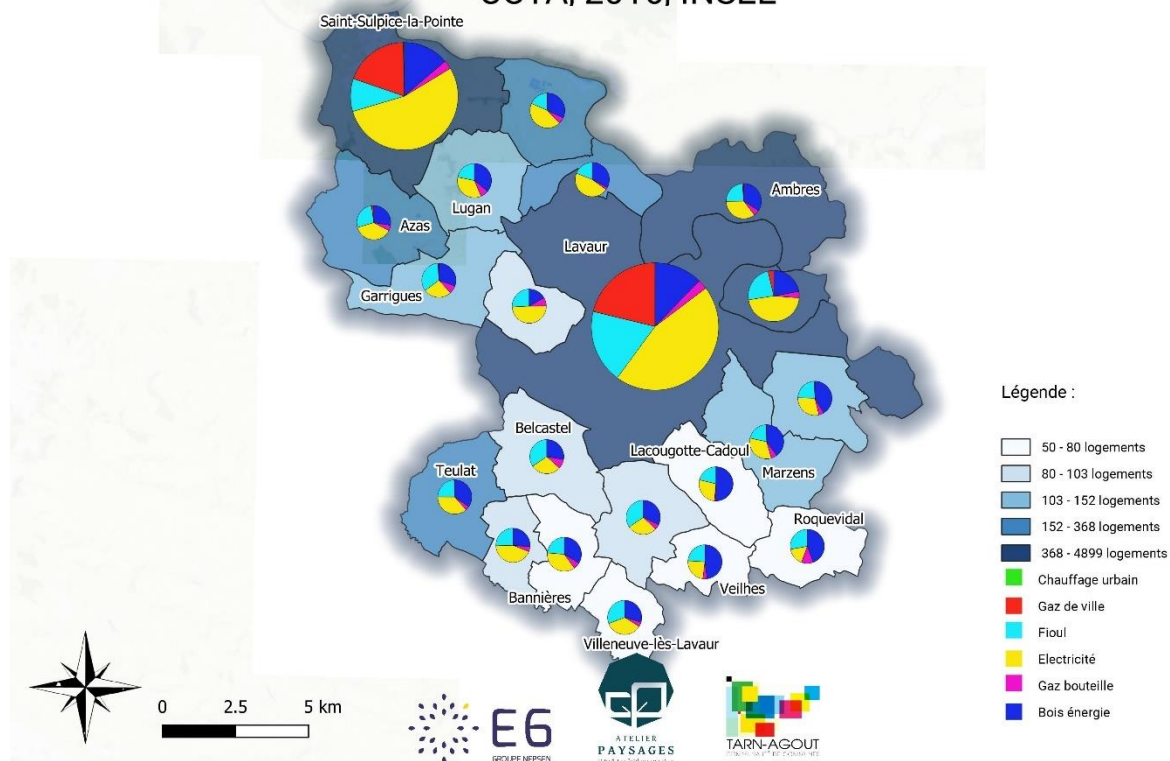


Figure 27 : Source de chauffage des résidences principales, 2016, Source : données INSEE traitement E6

Le chauffage électrique (46% des résidences principales) est majoritaire sur le territoire. 18% des ménages du territoire se chauffent au fioul, ceci constitue un enjeu important car cette énergie est la plus vulnérable à la hausse éventuelle du prix du pétrole. On retrouve principalement cette source d'énergie de chauffage dans les communes de Belcastel (30 ménages, 34% des ménages chauffés au fioul), Garrigues (36

ménages, 34% des ménages), Villeneuves-lès-Lavaur (22 ménages, 31% des ménages) et Viviers-lès-Lavaur (28 ménages, 35% des ménages).

18% des ménages utilisent une autre énergie pour se chauffer, incluant le bois énergie. L'utilisation de cette source est un levier d'action permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre associées à ce secteur. Enfin, 15% des ménages se chauffent à partir du gaz de réseau, principalement sur deux des trois communes sont desservies : Saint-Sulpice (678 ménages, 19% des ménages) et Lavaur (1039 ménages, 21% des ménages).

### Un enjeu énergétique et social : la précarité énergétique

D'après l'étude PRECARITER réalisée par ENEDIS à partir des données de l'INSEE de l'année 2012, 2,9% des ménages du territoire sont en situation de précarité énergétique, ce qui est inférieur aux moyennes d'Occitanie (5,6%) et de la France (5,4%). D'après ENEDIS, un ménage en situation de précarité énergétique est un ménage dont plus de 15% des revenus sont dédiés aux dépenses énergétiques (majoritairement chauffage et transport) et qui sont dans l'obligation de mal se chauffer ou de renoncer à d'autres dépenses élémentaire (alimentation, santé, enseignement, etc.).

La carte suivante présente l'étude PRECARITER à la maille communale :

- 1 - Part des ménages dont le TEE Total supérieur à 15% et le RAV inférieur à 0€, 2012 - source : PRECARITER, Energies Demain
- 2 - Nombre de ménages dont le TEE Total est supérieur à 15% et le RAV inférieur à 0€, 2012 - source : PRECARITER, Energies Demain

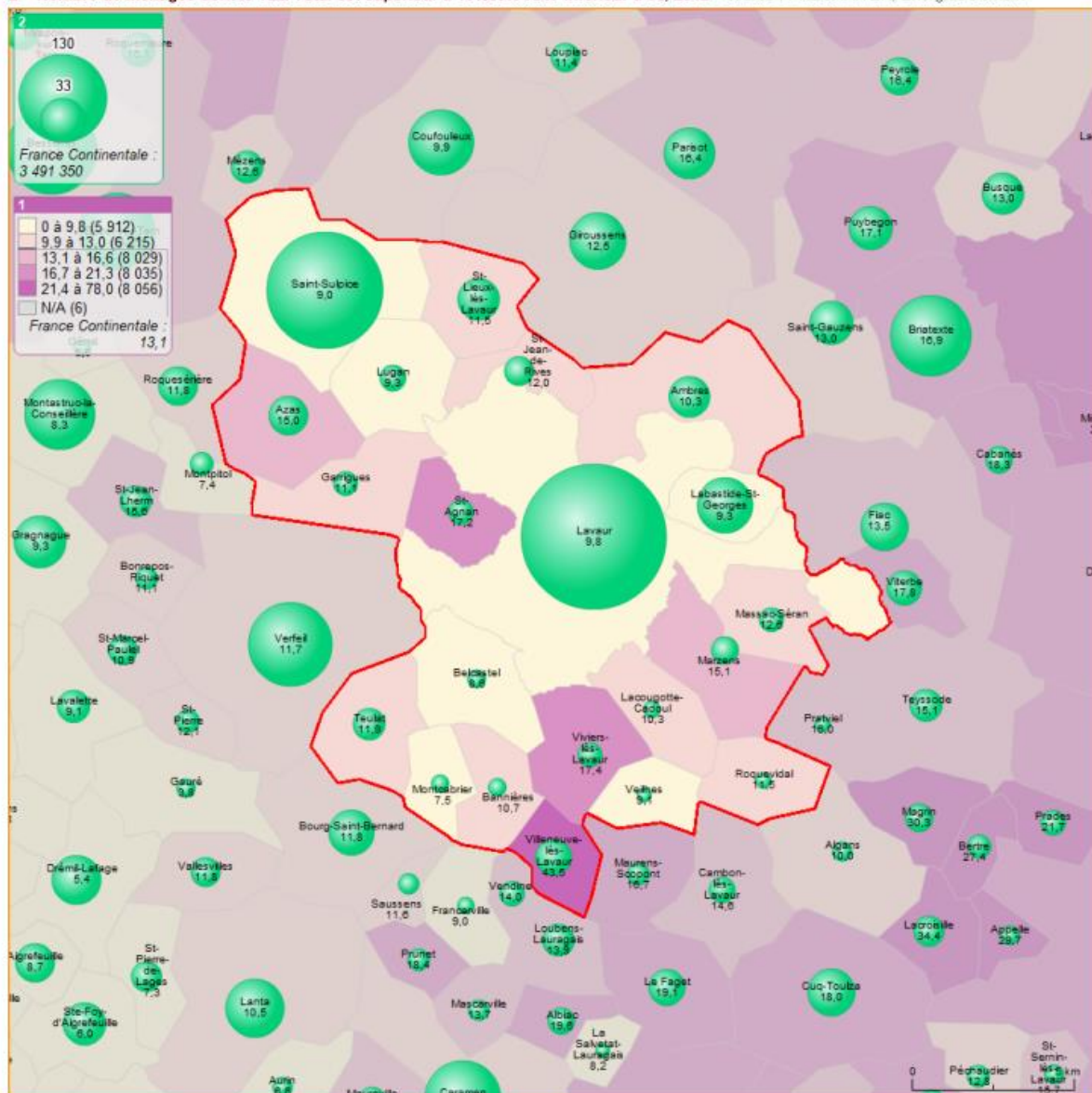


Figure 28 : Résultat de l'étude PRECARITER, 2012, Source : ENEDIS

Cette carte permet d'identifier plusieurs communes à enjeux :

- Lavour et Saint Sulpice, où le **nombre de ménages en situation de précarité énergétique** est le plus important ;
- Saint Agnan, Viviers-lès-Lavour et Villeneuve-lès-Lavour, où la **part des ménages en situation de précarité énergétique**, par rapport au nombre de ménage total de la commune, est la plus importante.

Ces données sont relativement anciennes et aucune mise à jour des chiffres n'est disponible pour le moment.

Ainsi, une seconde carte a été réalisée à partir de données fournies par ENEDIS et ESL : le nombre de foyers ayant subi une intervention de leur fournisseur d'énergie au cours de l'année 2018 pour cause d'impayé, et donc supposés en situation de précarité énergétique. Ces éléments, bien que plus récents, sont cependant incomplets :

- Ils ne prennent pas en compte les besoins en mobilité, ni les impayés des ménages chauffés au fioul ou au gaz, ni les sacrifices que certains ménages ont peut-être réalisés pour parvenir à payer leurs factures d'électricité ;
- Ils ne tiennent pas compte des contrats qui ne peuvent être suspendus pour l'un des motifs suivants :
  - action en cours auprès d'assistantes sociales ;
  - action en cours auprès la commission de surendettement ;
  - injonction du tribunal du fait d'une procédure de redressement personnelle.

### Nombre et taux de ménage en situation de précarité énergétique\*, par communes, 2018, Sources : ENEDIS/ESL

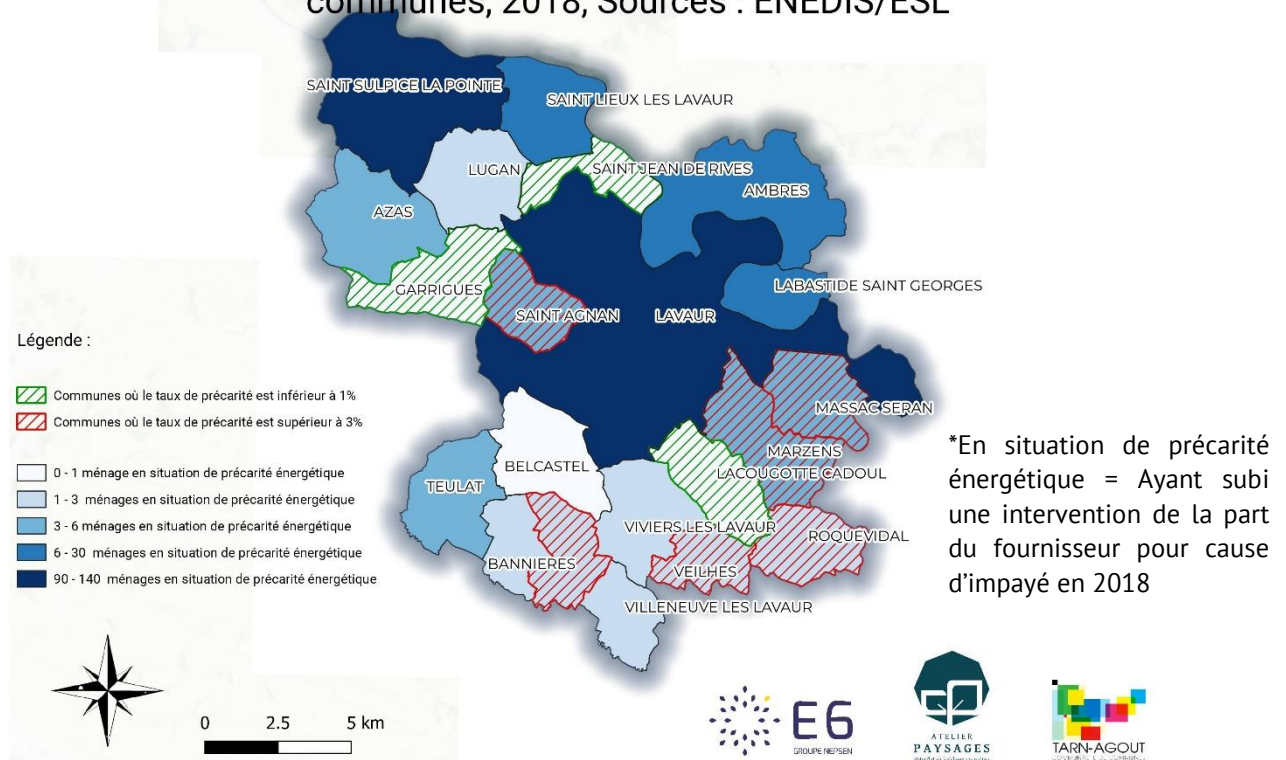


Figure 29 : Ménages ayant subi une intervention de leur fournisseur d'énergie pour cause d'impayé, 2018, Source : ENEDIS et ESL

Cette carte confirme un enjeu sur la commune de Saint Sulpice (nombre important de ménages ayant des difficultés à payer ses factures) et met en évidence un taux d'impayés supérieur à 3% pour les communes de Massac-Séran, Marzens, Roquevidal, Veilhès et Bannières.

Le tableau suivant contient les données présentées sous forme cartographique :

Commune	Nombre de ménage ayant subi une coupure suite à un impayé dans l'année	Part des ménages ayant subi une coupure
Ambres	9	2%
Azas	6	2%
Bannières	3	3%
Belcastel	1	1%
Garrigues	1	1%
Labastide-Saint-Georges	23	3%
Lacougotte-Cadoul	0	0%
Lavaur	139	3%
Lugan	3	2%
Marzens	5	4%
Massac-Séran	5	3%
Montcabrier	2	2%
Roquevidal	2	4%
Saint-Agnan	5	5%
Saint-Jean-de-Rives	1	1%
Saint-Lieux-lès-Lavaur	9	2%
Saint-Sulpice-la-Pointe	90	2%
Teulat	5	2%
Veilhes	2	3%
Villeneuve-lès-Lavaur	2	3%
Viviers-lès-Lavaur	2	2%

Tableau 1 : Ménages ayant subi une intervention de leur fournisseur d'énergie pour cause d'impayé, 2018, Source : ENEDIS et ESL

## Chiffres-clé

- Le secteur résidentiel est relativement consommateur. Ceci est lié à un nombre important de logements de grande taille (83 % des résidences principales sont des maisons) et anciens (35% des logements construits avant 1970 et 20% avant 1920) ;
- La majorité des consommations du secteur sont associées au chauffage, et 18% des ménages sont chauffés au fioul, dont 34% à Belcastel, 34% à Garrigues, 31% à Villeneuve-lès-Lavaur et 35% à Viviers-lès-Lavaur.  
Ces ménages sont particulièrement vulnérables à la hausse du prix du pétrole.
- 2,9 % des ménages sont en situation de précarité énergétique sur le territoire (bien inférieur à la moyenne nationale) d'après l'étude PRECARITER d'ENEDIS (données 2012). La majorité de ces ménages se trouvent sur les communes de Saint-Sulpice et Lavaur, mais c'est dans les communes de Villeneuve-lès-Lavaur, Viviers-lès-Lavaur et Saint-Agnan que la part de ménages est la plus élevée.

### 3.1.2.3. Le transport (routier et non routier)

#### Méthode et source de données

Le périmètre du secteur des transports inclut l'ensemble des déplacements effectués sur le territoire. Les consommations du secteur des transports ont été estimées à partir des sources de données suivantes :

**Fret interne** : les données SOeS et SITRAM sur le fret entrant, sortant et interne ont été utilisées. Les données régionales ont été ajustées au prorata de la population de la communauté de communes Tarn Agout. De plus,

les comptages routiers des routes départementales (D630, D112 et D87) et nationales (A68) ont été utilisés. Cela nous a permis de connaître le nombre moyen de poids lourds et de véhicules légers empruntant, par jour, chaque portion de route.

Les hypothèses suivantes ont été prises :

- Les marchandises importées d'une autre région et exportées effectuent 250 km en moyenne, dont 50 sur le territoire.
- Pour les comptages routiers, les camions circulant sur les routes départementales correspondent à du fret interne, et ceux circulant sur l'autoroute à du transit.

**Les flux de transit :** Les comptages routiers des principaux axes traversant le territoire ont été utilisés.

**Déplacements domicile-travail des habitants :** les données INSEE ont permis de connaître, pour chaque commune, les lieux de travail des actifs du territoire ainsi que les moyens de transport utilisés. Les hypothèses suivantes ont été prises :

- 220 jours travaillés par an.
- Pour ceux qui travaillent sur leur commune de résidence : 5 km, un aller-retour par jour.
- Pour ceux qui travaillent sur une autre commune du département : 20 km, un aller-retour par jour.
- Pour ceux qui travaillent dans un autre département : 50 km, un aller-retour par jour.
- Pour ceux qui travaillent dans une autre région : 100 km, un aller-retour par jour.
- Pour ceux qui travaillent à l'étranger ou dans les DOM TOM: 300 km, un aller-retour par semaine.

**Déplacements des habitants hors domicile-travail :** l'outil Effinergie écomobilité, développé par la Caisse des Dépôts, le CSTB et l'association Qualitel a permis d'évaluer, en fonction de l'adresse d'un bâtiment, les distances avec les écoles, magasins, pôles de loisirs, etc. Ainsi, une estimation des déplacements quotidiens des résidents (distances et modes de transport) a pu être réalisée par commune.

Afin de simplifier les calculs, dans cette partie, l'ensemble des déplacements des résidents, dans et hors territoire a été retenu, et les déplacements des visiteurs ont été négligés.

Les consommations d'électricité liées aux déplacements en train ont été estimées en complément des données ENEDIS.

### Résultats

L'étude inclut le transport de personnes et le transport de marchandise effectués sur le territoire. Ces déplacements sont à l'origine d'une consommation de **195 GWh**, soit **35%** du bilan, en 2016, répartis de la manière suivante :

#### Répartition des consommations d'énergie liées au transport en 2016, Sources : Comptages routiers, INSEE, Effinergie, etc.

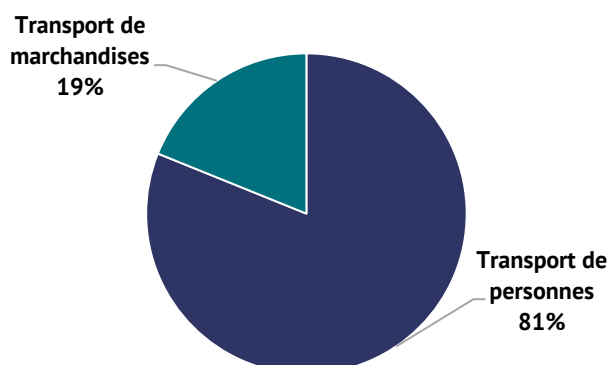


Figure 30 : Répartition des consommations du secteur transports, Sources multiples, 2016



## Le transport de personnes

Le transport de personnes sur le territoire est réparti de la manière suivante :

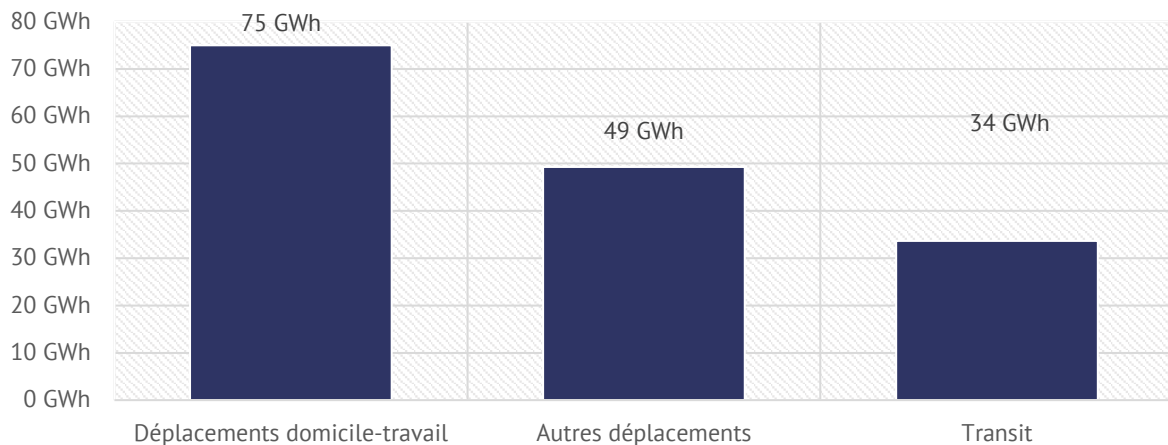


Figure 31 : Répartition des consommations du transport de personnes, Source : Estimation E6 à partir des données INSEE, Comptages routiers, Effinergie, etc., 2016

Sur le territoire, la voiture est le mode de déplacements majoritairement utilisé. En effet, 82 % des km parcourus par les habitants du territoire sont effectués en voiture :

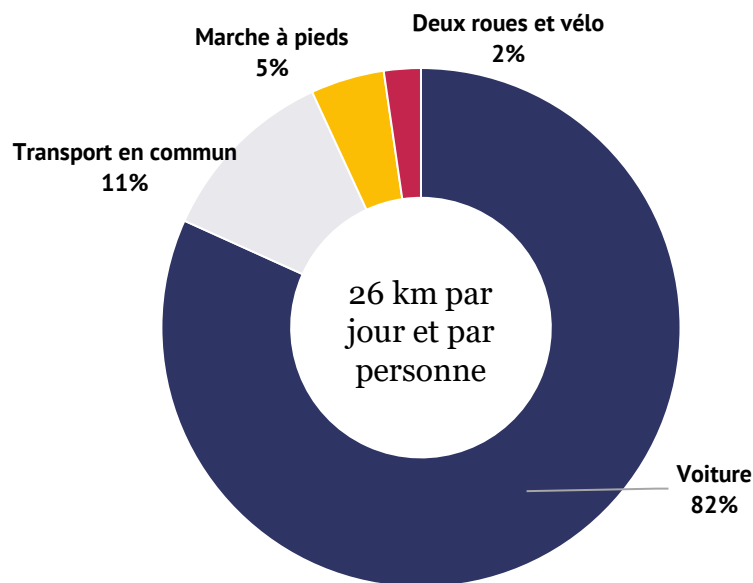


Figure 32 : Estimation de la répartition des déplacements par mode de transport, Source : Estimation E6 à partir des données INSEE, Comptages routiers, Effinergie, etc., 2016

## Chiffres-clés

- Une dépendance à la voiture malgré une offre de mobilité alternative existante, notamment via la présence des gares de Lavaur et Saint Sulpice ainsi que les lignes de bus permettant de relier le territoire aux villes voisines (Gaillac, Graulhet, Castres, Albi) : D'après l'INSEE, 85 % des actifs du territoire vont travailler en voiture en 2016.
- Trafic important : environ 25000 véhicules circulent sur les 7 km de l'A68 traversant le territoire chaque jour, dont 8 % de poids lourds, et environ 7500 sur la D630, dont 6% de poids lourds.

### 3.1.2.4. Le secteur tertiaire

#### Méthode et source de données

Le périmètre du secteur tertiaire prend en compte les consommations énergétiques nécessaires à l'activité : électricité et combustibles de chauffage dans les structures.

Pour ce faire, les données réelles de consommation d'énergie issues des gestionnaires ont été utilisées, ainsi que l'inventaire de l'AREC et les moyennes régionales de consommation par emploi.

#### Résultats

Les consommations du secteur tertiaire sont de **77 GWh**, soit **14%** du bilan, en 2016. Elles sont réparties de la manière suivante :

**Répartition des consommations du secteur tertiaire, Gestionnaires de réseau/AREC/INSEE, 2016**

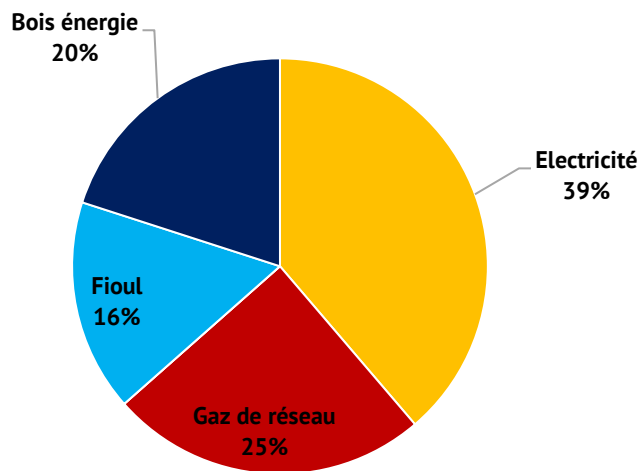


Figure 33 : Répartition des consommations du secteur tertiaire, Source : Gestionnaires de réseau/ AREC/INSEE, 2016

Ce bilan n'est pas disponible à la maille communale. Cependant, une analyse des données INSEE portant sur les activités du territoire permet d'identifier les communes et secteurs à enjeux sur le territoire :

### Nombre de poste salarié par secteur NAF 38 et par commune, Source : INSEE, 2016

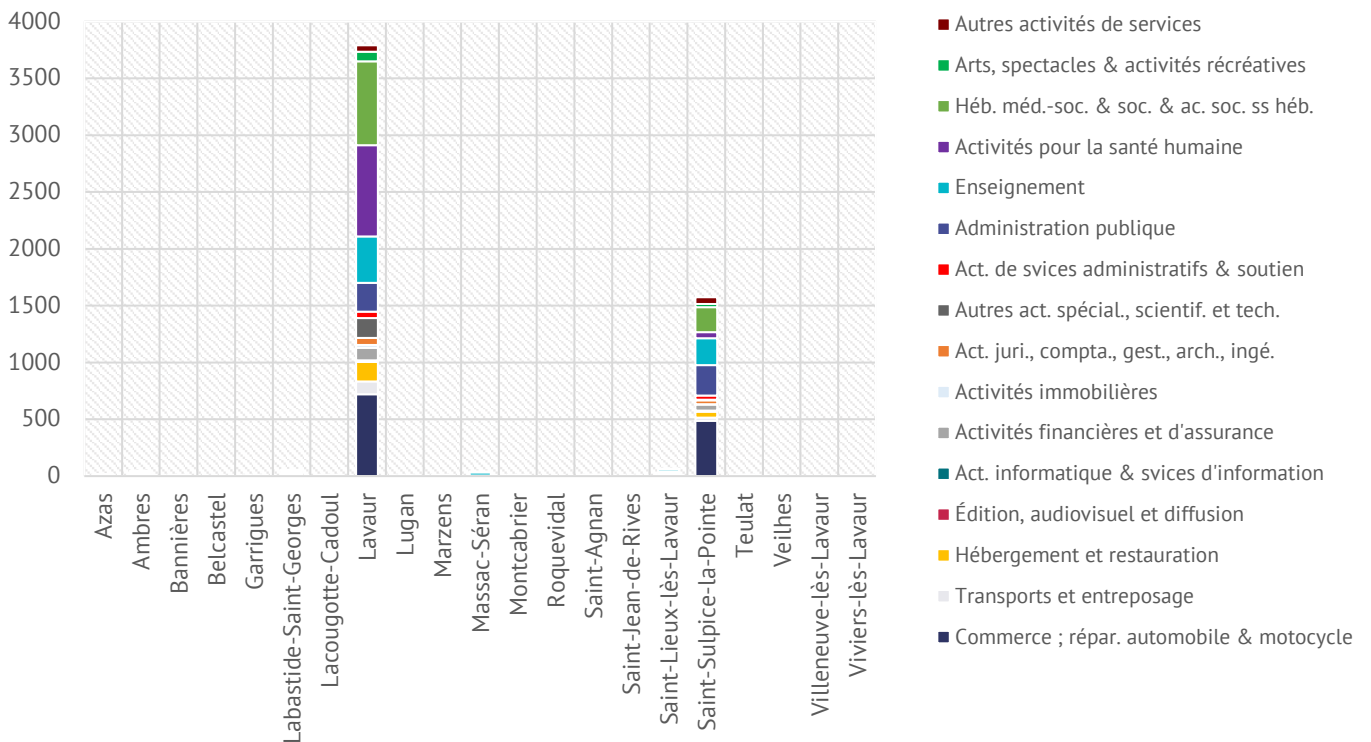


Figure 34 : Nombre de poste salarié Tertiaire par secteur NAF 38 et par commune, Source : INSEE, 2016

Premièrement, on observe la prédominance des emplois dans les communes de Lavaur et Saint Sulpice, dans le commerce et la réparation automobile (en bleu foncé), la santé (en violet), le médicosocial (vert clair) et l'enseignement (bleu clair).

Cette répartition des emplois est cohérente avec la répartition des consommations de gaz et d'électricité fournies par les gestionnaires de réseau :

**Consommation d'électricité et de gaz du secteur tertiaire, 2016, Source :  
Agence ORE**

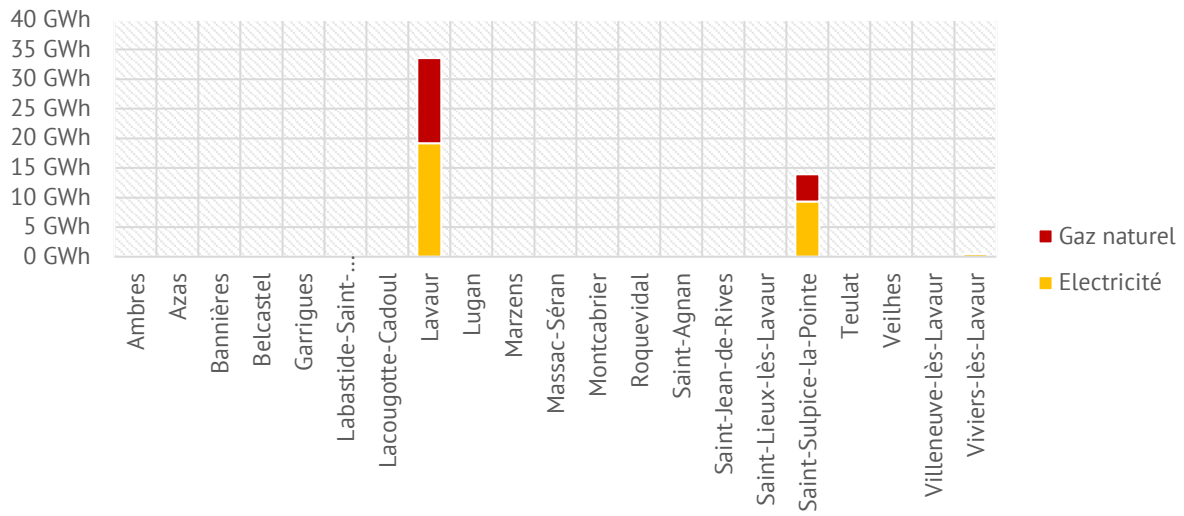


Figure 35 : Consommation d'électricité et de gaz du secteur tertiaire, Source : Agence ORE, 2016

### 3.1.2.5. L'industrie

### Méthode et source de données

Le périmètre du secteur industriel prend en compte les consommations énergétiques nécessaires à l'activité : électricité et combustibles de chauffage / refroidissement.

Pour déterminer les consommations d'énergie du secteur industriel, les données des gestionnaires de réseau ont été utilisées. En complément, les données issues du recensement du service développement économique de la CCTA concernant le nombre d'entreprises présentes sur le territoire par code NAF et par tranche salariale ont été utilisées, et enfin les statistiques nationales et régionales de consommations par secteur afin d'affiner les résultats.

Seules les entreprises industrielles de plus de 10 salariés ont été prises en compte dans l'étude.

Les installations de production et de transport d'énergie ne sont pas intégrées dans l'étude. En effet, le **Décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial** préconise d'exclure ces sites du bilan énergétique afin d'éviter le double compte entre l'énergie de réseau consommée pour chacun des secteurs et l'énergie primaire (charbon, gaz, bois, uranium, etc.) consommée afin de la produire. Ceci n'a cependant pas d'incidence sur le bilan local car aucun site de ce type n'a été recensé sur le territoire de la CCTA.

### Résultats

Le secteur industriel est à l'origine d'une consommation de **51 GWh**, soit 9% du bilan, en 2016. Les sources utilisées sont réparties de la manière suivante :

#### Répartition des consommations du secteur industriel, Gestionnaires de réseau/INSEE, 2016

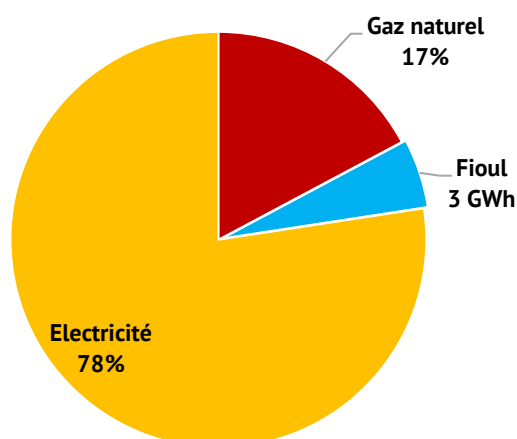


Figure 36 : Répartition des consommations du secteur industriel, Source : Gestionnaires de réseau /INSEE, 2016

La répartition des consommations par secteur est la suivante :

### Répartition des consommations par secteur, estimation E6 à partir des données gestionnaires de réseaux et INSEE

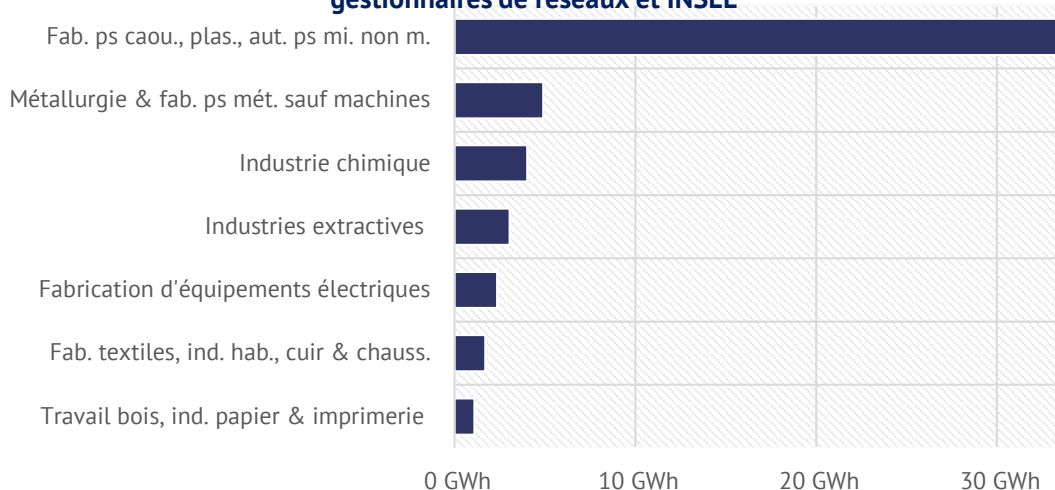


Figure 37 : Répartition des consommations par secteur, Source : estimation E6 à partir des données gestionnaires de réseaux et INSEE, 2016

Plus de 80% des consommations sont associées aux activités des secteurs suivants :

- La fabrication de produits minéraux non métalliques : 240 emplois sur le territoire, soit 21% des emplois industriels, et 65% des consommations énergétiques industrielles. Dans ce secteur, on retrouve notamment les entreprises Sleever Technologies et Bormioli, à Saint Sulpice ;
- L'industrie métallurgique : 82 emplois, soit 7% des emplois industriels, et 10% des consommations énergétiques industrielles. On retrouve principalement l'entreprise Galvacier à Saint Sulpice ;
- L'industrie chimique : 326 emplois, soit 29% des emplois industriels, et 8% des consommations énergétiques industrielles. Il s'agit notamment d'Agro nutrition à Lavaur.

### 3.1.2.6. L'agriculture

#### Méthode et source de données

Le périmètre du secteur agricole prend en compte les consommations énergétiques nécessaires à l'activité : électricité et combustible de chauffage dans les structures et carburant pour les engins agricoles.

Les différents postes ont été déterminés à partir des données et hypothèses suivantes :

- Les consommations d'électricité et de gaz sont issues des données des gestionnaires de réseau ;
- Les consommations de carburant pour les engins agricoles sont estimées à partir des données du RPG contenant les surfaces cultivées par espèce (issue de la liste des exploitations bénéficiaires de l'aide PAC sur le territoire) et, fourni par la chambre d'agriculture du Tarn, le nombre de têtes élevées par commune. Les consommations associées ont pu être estimées à partir de statistiques sur les pratiques culturales.

#### Résultats

Le secteur agricole est à l'origine d'une consommation de **16 GWh**, soit environ **3%** du bilan, en 2016.

### Répartition de consommations du secteur agricole, 2016, RPG/Données sur le Cheptel

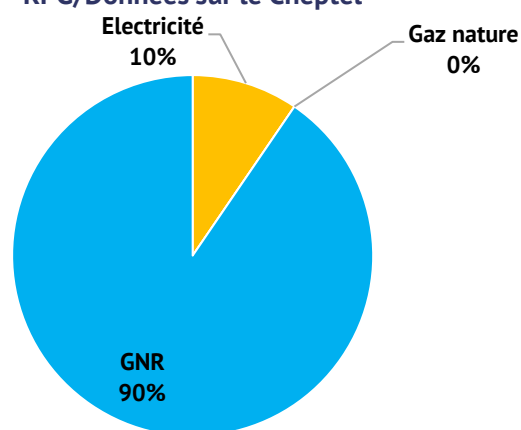


Figure 38 : Répartition des consommations du secteur agricole, Source : RGP/Données sur le cheptel, 2016

La majorité de ces consommations est associée à la culture, notamment de blé et de tournesol. La carte suivante représente la répartition des cultures sur le territoire de la CCTA :

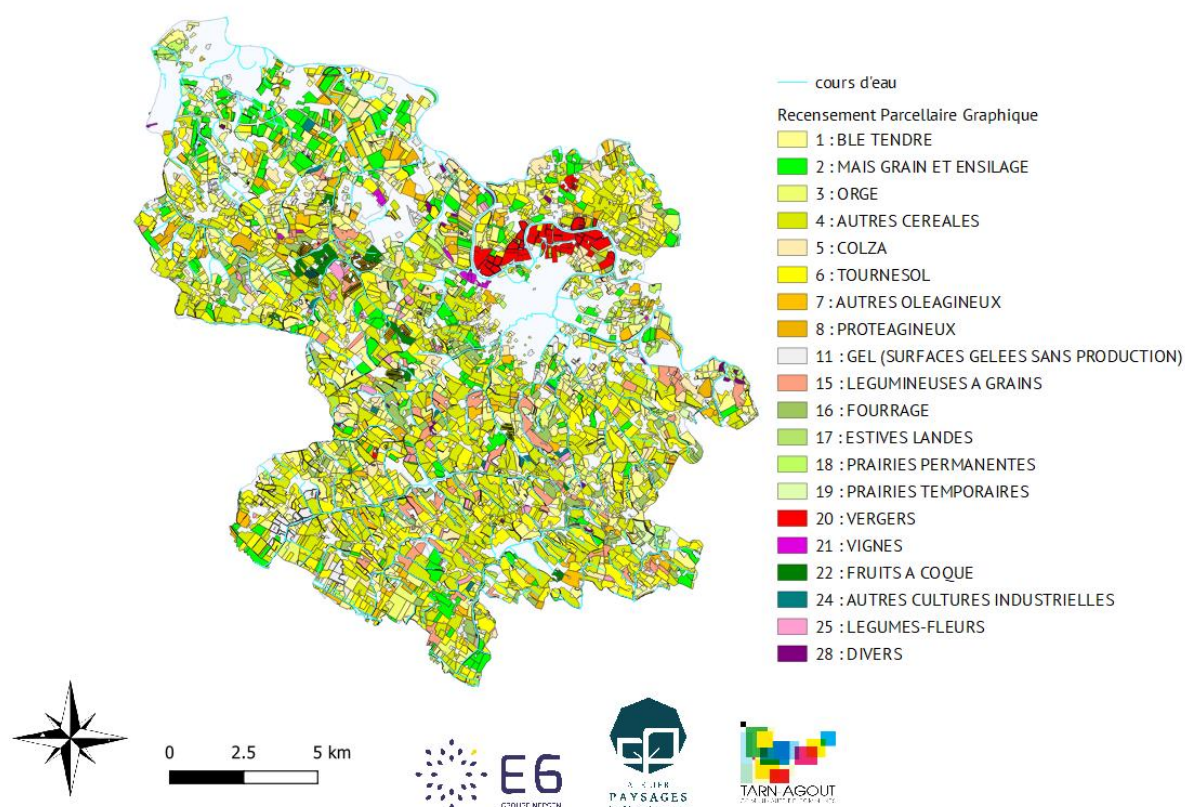


Figure 39 : Répartition des cultures sur le territoire de la CCTA, 2018, Source : RPG

### 3.1.2.7. Le traitement des déchets

#### Méthode et source de données

Dans le cadre de l'étude, les consommations d'énergie des différents sites de gestion et traitement des déchets du territoire (centre de stockage des Brugues et plateforme de compostage de Montauty) ont été fournies par la COVED (gestionnaires des installations)

## Résultats

Le traitement des déchets est à l'origine d'une consommation de **200 MWh**, soit environ **0,04%** du bilan, en 2016. Il s'agit ici seulement de consommations d'électricité destinées au fonctionnement des sites. Les consommations de produits pétroliers destinés à la collecte de déchets sont incluses dans la partie Transport de l'étude.

### 3.1.3. Potentiel de réduction de la consommation d'énergie

Pour l'ensemble des secteurs d'activité du territoire, les potentiels de maîtrise de l'énergie ont été définis. Ils constituent les opportunités dont dispose le territoire pour réduire ses consommations d'énergie. Ils sont basés sur le diagnostic initial, les données du territoire et un certain nombre d'hypothèses explicitées ci-après.

Ainsi, il est possible, si le territoire développe l'intégralité de son potentiel, de réduire de 58% ses consommations d'énergie à horizon 2050 par rapport à 2016.

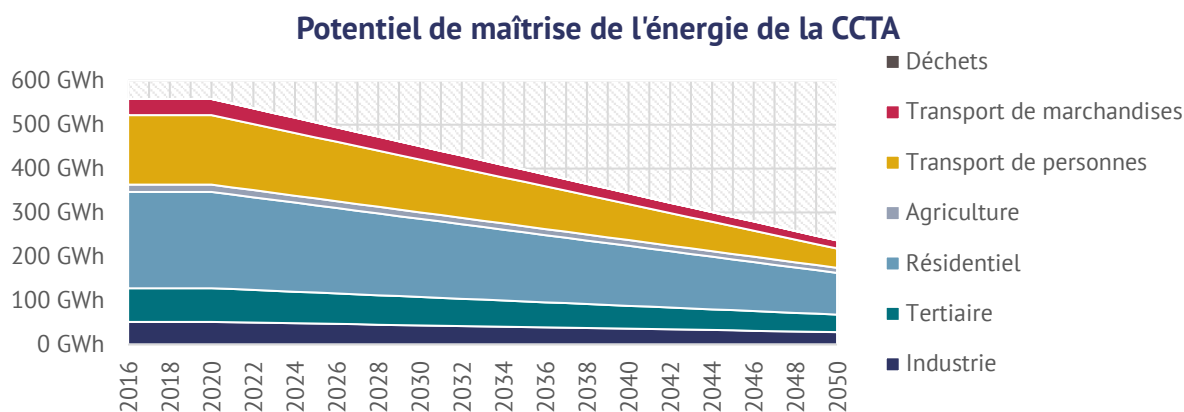


Figure 40 : Potentiel maximal de réduction des consommations d'énergie de la CCTA

Le calcul de ces potentiels pour les principaux postes est détaillé ci-après. Ces potentiels sont des hypothèses maximales qui devront être affinés dans le cadre de la phase de stratégie du PCAET en fonction des réelles possibilités du territoire.

#### 3.1.3.1. Transports

##### Potentiel d'économie d'énergie associé aux déplacements domicile-travail

D'après l'INSEE, en 2016, la répartition des lieux de travail et moyens de transport des actifs du territoire sont les suivants :

Mode de déplacement	Pas de transport	Marche	Deux roues	Voiture	Transport en commun
<b>Lieu de travail</b>					
Commune de résidences	464	575	185	2622	10
Autre commune du département de résidence	9	20	36	2811	151
Autre département de la région de résidence	0	11	64	4395	607
Autre région de France métropolitaine	5	10	0	163	27
DOM-TOM et étranger	0	2	0	5	9
<b>TOTAL</b>	<b>478</b>	<b>618</b>	<b>285</b>	<b>9995</b>	<b>804</b>

Tableau 2 : Déplacements des actifs du territoire (en nombre d'actifs), Source : INSEE, 2016

N.B. : Seul le moyen de transport principal utilisé est présenté ci-dessus.



A partir de ces éléments, les potentiels suivants peuvent être identifiés :

- Passage des 2622 personnes allant travailler sur leur commune de résidence en voiture vers des transports doux (vélo ou marche à pied) ;
- Passage des 7368 personnes allant travailler en France métropolitaine (hors commune de résidence) en voiture vers du covoiturage ou du transport en commun.

Une personne se déplaçant en voiture consomme en moyenne 0,54 kWh par km parcouru d'après le diagnostic. L'utilisation des transports en commun permet d'abaisser la consommation à 0,45 kWh par km et par voyageur. Les potentiels de maîtrise de l'énergie sont les suivants :

	Commune de résidence	Autre commune du département de résidence	Autre département d'Occitanie	Autre région de France métropolitaine
Consommations associées aux déplacements en voiture	2622 actifs x 5 km x 2 x 220 jours ouvrés x 0,54 kWh = 3 GWh	2811 actifs x 20 km x 2 x 220 jours ouvrés x 0,54 kWh = 13 GWh	4395 actifs x 50 km x 2 x 220 jours ouvrés x 0,54 kWh = 52 GWh	163 actifs x 100 km x 2 x 220 jours ouvrés x 0,54 kWh = 4 GWh
Economies si passage au vélo ou à la marche	-3 GWh	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Economies si passage au covoiturage pour 50% des actifs	Sans objet	-3 GWh	-13 GWh	-1 GWh
Economies si passage aux transports en commun pour 50% des actifs	Sans objet	-1 GWh	-4 GWh	-0 GWh
<b>GAINS</b>	<b>-3 GWh</b> <b>- 100%</b>	<b>- 4 GWh</b> <b>-33%</b>	<b>- 17 GWh</b> <b>-33%</b>	<b>- 1 GWh</b> <b>-33%</b>

Tableau 3 : Potentiel de maîtrise de l'énergie associé aux déplacements domicile-travail, Source : Données INSEE et méthodologie Destination TEPOS

#### Potentiel d'économie associé à l'amélioration des performances énergétiques des véhicules

En complément de ces potentiels de réduction, il est supposé que la consommation des véhicules à l'horizon 2050 avoisinera les 3 l/ 100 km, de par le développement des primes à la conversion et les exigences de plus en plus strictes envers les constructeurs automobiles. Cela représente un gain unitaire de 0,39 kWh par kilomètre par rapport à la consommation du parc actuel, soit une économie de 32 GWh supplémentaires pour les déplacements quotidiens des résidents, si 50% du parc du territoire se modernise.

#### Potentiel d'économie liés à la planification territoriale

D'après les chiffres de l'outil Destination TEPOS, issus du scénario Négawatt, il est possible de réduire les déplacements quotidiens des résidents sur le territoire à horizon 2050 grâce à la planification territoriale d'environ 6%. Ceci intègre par exemple la densification et l'amélioration de la mixité fonctionnelle (développement de services de proximité, d'équipements publics, de commerces en centre bourg et pôles de proximité, meilleure répartition des fonctions urbaines dans les centres urbains et le développement de commerces et services ambulants) ou le développement des sites de télétravail.

Cela pourrait être travaillé lors de la mise à jour des PLU, l'écriture d'un PLUi ou la mise à jour du SCoT intégrant les orientations du PCAET par exemple. Ceci correspond à un gain supplémentaire de 5 GWh.

#### Potentiel d'économie sur les flux longue distance, transit

Aux vues des évolutions des habitudes de déplacements longue-distance des français au cours des dernières années, on peut attendre sur le territoire une réduction de 40 GWh des consommations de carburant liées aux flux de transit sur le territoire. En complément, le passage de la limitation de vitesse de 90 km/h à 80 km/h puis, éventuellement, de 130 km/h à 110 km/h sur la portion autoroutière, permettrait d'économiser 11 GWh supplémentaires.

#### Potentiel d'économie associé à la modernisation du fret français

D'après l'institut Négawatt, les actions de modernisation du fret menées à l'échelle nationale (augmentation de la part du fret fluvial, du ferroutage, du taux de remplissage des camions) permettraient d'atteindre une réduction de 50% des consommations du fret sur le territoire, que ce soit pour le fret à destination et/ou en provenance du territoire et pour le fret en transit. Ceci représente un gain supplémentaire de 18 GWh/an.

En complément, la position de la CCTA et le flux de camion offrent des opportunités de développement pour les carburants alternatifs tels que le GNV/bioGNV ou l'hydrogène. Les communes de Saint Sulpice et de Lavaur ont d'ailleurs été identifiées dans le cadre d'une étude menée par le SDET

## Bilan pour le secteur transports

Secteur	Consommation 2016	Potentiel 2050	Gains
Déplacements de personnes	158 GWh	44 GWh	- 114 GWh - 72%
Fret	37 GWh	19 GWh	- 18 GWh - 50 %
<b>Total</b>	<b>195 GWh</b>	<b>62 GWh</b>	<b>- 132 GWh</b> <b>-68%</b>

Tableau 4 : Bilan des potentiels de Maîtrise de l'énergie du secteur transports, Source : diagnostic de consommation énergétique, INSEE, méthodologie destination TEPOS

### 3.1.3.2. Résidentiel

#### Potentiel d'économie d'énergie associé à la pratique d'écogestes

D'après l'outil Destination TEPOS, basé sur les données de l'institut Négawatt, une famille « à énergie positive » consomme en moyenne 1,4 MWh de moins qu'une famille « classique » sur l'année. La pratique des écogestes dans tous les ménages du territoire permettrait donc une économie supplémentaire **de 15 GWh**.

#### Potentiel d'économie d'énergie associé à la rénovation thermique

Sur le territoire, le parc de logements principaux est réparti de la manière suivante en 2016 d'après l'INSEE et Sit@del : 1 004 appartements (dont 518 construits avant 1970) et 8 996 maisons (dont 3 754 construits avant 1970).

De plus, d'après le diagnostic, la consommation moyenne de chauffage des logements du territoire est la suivante :

- 150 kWh d'énergie finale par m<sup>2</sup> pour les maisons en moyenne ;
- 200 kWh d'énergie finale par m<sup>2</sup> pour les appartements en moyenne ;

Sur la base des données fournies par l'institut NegaWatt via l'outil Destination TEPOS, la consommation moyenne de chauffage d'un logement BBC (Bâtiment Basse Consommation) en région Occitanie est la suivante :

- 39 kWh d'énergie finale par m<sup>2</sup> pour une maison ;
- 33 kWh d'énergie finale par m<sup>2</sup> pour un appartement.

Les potentiels de maîtrise de l'énergie associés à la rénovation thermique sont les suivants :

	Consommation pour le chauffage 2016	Consommation pour le chauffage avec des logements BBC	Gains
<b>Maisons</b>	134 GWh	39 GWh	- 95 GWh - 71%
<b>Appartements</b>	16 GWh	3 GWh	- 13 GWh - 84 %
<b>Total</b>	<b>150 GWh</b>	<b>41 GWh</b>	<b>- 109 GWh</b> <b>- 73 %</b>

Tableau 5 : Potentiels de maîtrise de l'énergie associés à la rénovation des logements principaux, Source : diagnostic énergétique, INSEE et méthodologie Destination TEPOS

En complément, d'après l'outil TETE de l'ADEME, la mise en œuvre de l'intégralité du potentiel de rénovation des bâtiments sur le territoire entre 2021 et 2050 pourrait permettre de créer 160 emplois pérennes sur le territoire de la CCTA.

## Bilan pour le secteur résidentiel

Secteur	Consommation 2016	Potentiel 2050	Gains
<b>Chauffage</b>	150 GWh	41 GWh	- 109 GWh - 73%
<b>Autres usages</b>	69 GWh	54 GWh	- 15 GWh - 22 %
<b>Total</b>	219 GWh	<b>95 GWh</b>	<b>- 124 GWh</b> <b>-57 %</b>

Tableau 6 : Bilan des potentiels de maîtrise de l'énergie du secteur résidentiel, Source : diagnostic énergétique, INSEE et méthodologie Destination TEPOS

### 3.1.3.3. Bilan sur la maîtrise de l'énergie

Secteur	Consommation 2016	Niveau théorique 2050	Gain possible (GWh/%)	Objectifs opérationnels du territoire
<b>Procédés industriels</b>	51 GWh	28 GWh	-23 GWh -45 %	Amélioration de l'efficacité énergétique des procédés industriels, écologie industrielle (dont récupération de chaleur fatale), éco-conception, augmentation des taux de recyclage
<b>Tertiaire</b>	77 GWh	40 GWh	-37 GWh -48 %	Ensemble des locaux tertiaires rénovés au niveau BBC Sobriété énergétique sur l'ensemble du parc tertiaire
<b>Résidentiel</b>	219 GWh	95 GWh	- 124 GWh - 57%	Maisons et appartements rénovés au niveau BBC La totalité de la population sensibilisée aux écogestes
<b>Agriculture</b>	16 GWh	11 GWh	-5 GWh - 30 %	Actions d'efficacité énergétique sur la totalité des surfaces agricoles utiles (mise en œuvre de la sensibilisation à la sobriété énergétique).
<b>Transport</b>	195 GWh	62 GWh	-132 GWh -68 %	<b>Transport de personnes</b> 100% des personnes travaillant sur leur lieu de résidence utilise un mode de déplacement doux (vélo, marche) au lieu de la voiture La totalité des personnes travaillant sur une commune différente de leur lieu de résidence utilise les transports en commun ou le covoiturage au lieu de la voiture Economie énergétique réalisée suite au développement des véhicules consommant 3 l/100 km Mise en place de politiques d'urbanisme pour éviter des déplacements Action de réduction de la limitation de vitesse <b>Transport de marchandises</b> Actions de modernisation du fret menées à l'échelle nationale
<b>Déchets</b>	/	/	/	/
<b>TOTAL</b>	<b>558 GWh</b>	<b>237 GWh</b>	<b>- 321 GWh</b> <b>58%</b>	

Tableau 7 : Potentiel maximal de maîtrise de l'énergie du territoire, Source : diagnostic énergétique, INSEE et méthodologie Destination TEPOS

### 3.1.4. Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces

#### Atouts

- Une **consommation de bois énergie importante sur le territoire** : 18% des résidences principales sont chauffées au bois en 2016 d'après l'INSEE. Même si le bois n'est pas forcément local, cette énergie est renouvelable et a un impact carbone faible ;
- La **précarité énergétique est relativement faible** sur le territoire : 2,9% des ménages sont en situation de précarité énergétique d'après ENEDIS (données 2012), pour 5,6% en moyenne en Occitanie et 5,4% en France.
- Le **territoire a d'ores et déjà accès à des offres de mobilité alternatives** qui pourraient être exploitées : présence des gares de Lavour et Saint Sulpice ainsi que les lignes de bus permettant de relier le territoire aux villes voisines (Gaillac, Graulhet, Castres, Albi) ou, à proximité, de la vélo-route de la Vallée de l'Agout

#### Faiblesses

- Les **consommations énergétiques du secteur résidentiel sont assez élevées** de par la taille des logements (83% des résidences principales sont des maisons) et leur âge (35% des logements sont construits avant 1970). Elles correspondent cependant aux moyennes tarnaises et occitanes.
- Pour les déplacements des résidents, la **voiture individuelle est le principal mode de transport utilisé**. D'après l'INSEE, **85 % des actifs du territoire**.

#### Opportunités

- Le transit, notamment de poids lourds, est important sur le territoire. environ **25 000 véhicules circulent sur l'A68 chaque jour**, dont 8 % de poids lourds, et environ 7500 sur la D630, dont 6% de poids lourds. Cela offre des opportunités de développement pour les carburants alternatifs tels que le GNV/bioGNV ou l'hydrogène. Les communes de Saint Sulpice et de Lavour ont d'ailleurs été identifiées dans le cadre d'une étude menée par le SDET ;
- Un **fort potentiel de réduction des consommations énergétiques sur le territoire** (58%), principalement pour les secteurs transport, tertiaire et résidentiel. La mise en œuvre du potentiel de rénovation des bâtiments de manière continue entre 2021 et 2050 pourrait permettre de **créer environ 160 emplois locaux**

#### Menaces

- **18% des ménages se chauffent au fioul** (à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre et de vulnérabilité énergétique), et **34 % à Belcastel et à Garrigues, 31% à Villeneuve-lès-Lavour et 35% à Viviers-lès-Lavour ;**
- Des entreprises (industrie et tertiaire) à l'origine de 23% des consommations énergétique. **L'économie locale est donc vulnérable à la hausse du prix des énergies conventionnelles**
- **L'activité agricole du territoire**, bien que peu consommatrice, **est économiquement très vulnérable à la hausse du prix des énergies fossiles ;**
- Les **carburants utilisés sont peu diversifiés** : les produits pétroliers sont de très loin majoritaires par rapport au gaz ou à l'électricité, que ce soit pour les transports de marchandises ou de personnes. ;

## 3.2. PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE SUR LE TERRITOIRE

### 3.2.1. Contexte méthodologique

#### 3.2.1.1. Périmètre étudié

Le diagnostic de production d'Énergies Renouvelables (EnR) vise à estimer la production actuelle du territoire ainsi que son potentiel de développement, pouvant être mobilisé annuellement à horizon 2050 en exploitant les ressources naturelles et issues d'activités anthropiques.

Les filières suivantes ont fait l'objet de l'étude :



#### Production d'électricité

- Solaire photovoltaïque
- Éolien
- Hydroélectricité



#### Production de chaleur

- Méthanisation
- Solaire thermique
- Biomasse / bois énergie
- Géothermie
- Chaleur fatale

#### *Précautions concernant les résultats présentés sur les potentiels*

Les résultats présentés doivent être considérés avec précaution compte tenu de l'incertitude sur certaines données ou du manque de précisions sectorielles (des hypothèses et estimations ont été réalisées pour segmenter les productions énergétiques). Nous rappelons qu'il s'agit d'une étude de prospective et non d'une modélisation fine sur un avenir incertain. Les valeurs globales et moyennes de production des EnR sont donc à considérer en tant qu'ordres de grandeurs permettant d'orienter les stratégies et ne peuvent en aucun cas constituer des chiffres détaillés.

La définition plus précise des potentialités nécessite de passer par des outils opérationnels de type Schéma Directeur des EnR pour affiner les tendances présentées. Enfin, les chiffres sont par définition théoriques et ne peuvent se substituer aux études de faisabilité ciblées qu'il convient de réaliser avant tout développement d'un projet en EnR.

#### *Présentation des contraintes transversales prises en compte par la méthode cartographique*

Il a été précisé auparavant que le potentiel de développement des ENR sur le territoire se détermine en appliquant des contraintes sur chacune des filières étudiées. Ces contraintes sont de plusieurs ordres : des servitudes d'utilité publique, des zonages environnementaux, des prescriptions des documents d'urbanisme, et des contraintes liées aux infrastructures. Une partie de ces contraintes est directement liée à la topographie du territoire, ainsi qu'aux différentes zones présentant un enjeu environnemental. Ce point est particulièrement important pour les filières potentiellement consommatrices d'espaces que sont l'éolien et le photovoltaïque pour les centrales au sol, ainsi que la biomasse pour l'exploitation des ressources forestières.

Un travail de cartographie a donc été réalisé afin d'établir une première approche du territoire permettant d'éviter dès la phase de diagnostic tout conflit entre le développement des Energies Renouvelables et ces contraintes. Ceci permet d'obtenir un « calque environnemental » du territoire permettant la protection de ces zones.

**Les contraintes considérées et les calques associés sont présentés en annexe au présent document.**

#### 3.2.1.2. Notions clés

L'étude présente les résultats sous la forme de différentes notions qu'il est important d'explicitier dès à présent :

##### 1. Production actuelle

La production d'énergie renouvelable actuelle est présentée pour l'année référence 2016. Elle sert de situation initiale et de base aux calculs de potentiels.

##### 2. Potentiel de développement mobilisable

Le potentiel de développement mobilisable correspond au potentiel estimé après avoir considéré certaines contraintes urbanistiques, architecturales, paysagères, patrimoniales, environnementales, économiques et réglementaires. Il correspond donc à l'énergie que produiraient de nouvelles installations sur le territoire, sans la production actuelle. **Il permet d'identifier les filières EnR qui présentent le plus grand potentiel de mobilisation par rapport à la situation initiale.**

### 3. Productible atteignable à horizon 2050

Il s'agit de la production actuelle à laquelle est ajoutée le potentiel de développement mobilisable. C'est la valeur qui est retenue pour la définition des objectifs stratégiques du territoire concernant la planification énergétique.

**Ce productible est estimé à horizon 2050 et permet de définir le mix énergétique potentiel du territoire à horizon 2050.**

#### 3.2.1.3. Source de données

Afin de mener à bien cette étude (production actuelle et potentielle), de nombreuses sources de données ont été utilisées :

- Les données des observatoires (PICTO Occitanie) et des gestionnaires des réseaux (ENEDIS et ESL) fournissent les données de production d'énergie renouvelable sur le territoire au fil des ans ;
- La liste des projets en cours d'instruction et les caractéristiques associées (emplacements, technologie, puissance installée, etc.) par la DDT ; complétés par les acteurs locaux porteurs de projet tels que la COVED ou l'ASA irrigations ;
- Les données cartographiques du service SIG de la collectivité, ou en libre-accès, dont les intitulés sont précisés dans chacune des parties présentant les différentes filières étudiées.
- De nombreuses bases de données (DRAAF, BRGM, IRSTEA, ICPE, etc.), qui sont également précisés dans chacune des parties présentant les différentes filières étudiées

### 3.2.2. État des lieux de la production d'énergie renouvelable

#### 3.2.2.1. Production d'énergie renouvelable à l'échelle du territoire

La production d'énergie renouvelable s'élève à 75 GWh pour l'année de référence 2016 sur l'ensemble territoire de la communauté de communes Tarn Agout. D'une manière générale, cette production est répartie entre différentes filières ENR :

#### Production d'énergie d'origine renouvelable, 2016

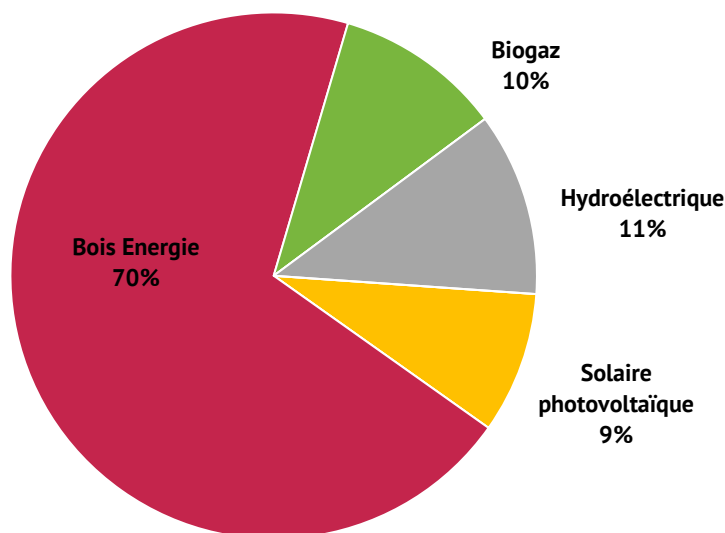


Figure 41 : Répartition par filière de l'énergie renouvelable produite sur Tarn-Agout en 2016, Source : PICTO, ESL, ENEDIS, E6

La production d'énergie renouvelable est en grande partie issue de la filière bois-énergie (70% de l'énergie produite), provenant d'installations individuelles de chauffage résidentiel, et des 2 chaufferies biomasse à Labastide-Saint-Georges. Vient ensuite la filière hydro-électrique (11% de l'énergie produite) avec 8 installations de production recensées et positionnées sur l'Agout.

La production photovoltaïque, (9% de l'énergie produite) provient essentiellement d'installations diffuses. La plupart des sites correspondent à des puissances destinées à la production individuelle (inférieure à 36 kVA)

La valorisation électrique du biogaz (10% de l'énergie produite) correspond à l'IDSND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) de Lavaur. Le site d'enfouissement des Brugues valorise le méthane issu des casiers.

Aucun parc éolien, n'est, en 2016, en fonctionnement sur le territoire.

La répartition de l'énergie produite selon les différents vecteurs est la suivante : 70% de chaleur et 30% d'électricité :

### Production par vecteur en 2016 (GWh) sur le territoire

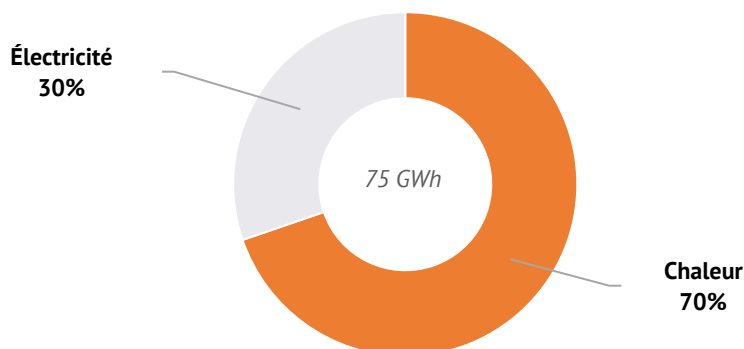


Figure 42 : Répartition par vecteur de l'énergie renouvelable produite sur Tarn-Agout en 2016, Source : PICTO, ESL, ENEDIS

### 3.2.2.1. Cartographie des installations de production

#### Localisation des installations de production 2016 et en projet

La carte ci-dessous présente les installations emblématiques du territoire et de puissance représentative. Les installations diffuses et de faibles puissances ne sont volontairement pas représentées ici. Les installations en projet sont présentées à date de réalisation du diagnostic. Cette liste étant par définition évolutive elle n'a pas vocation à être définitive ni exhaustive.

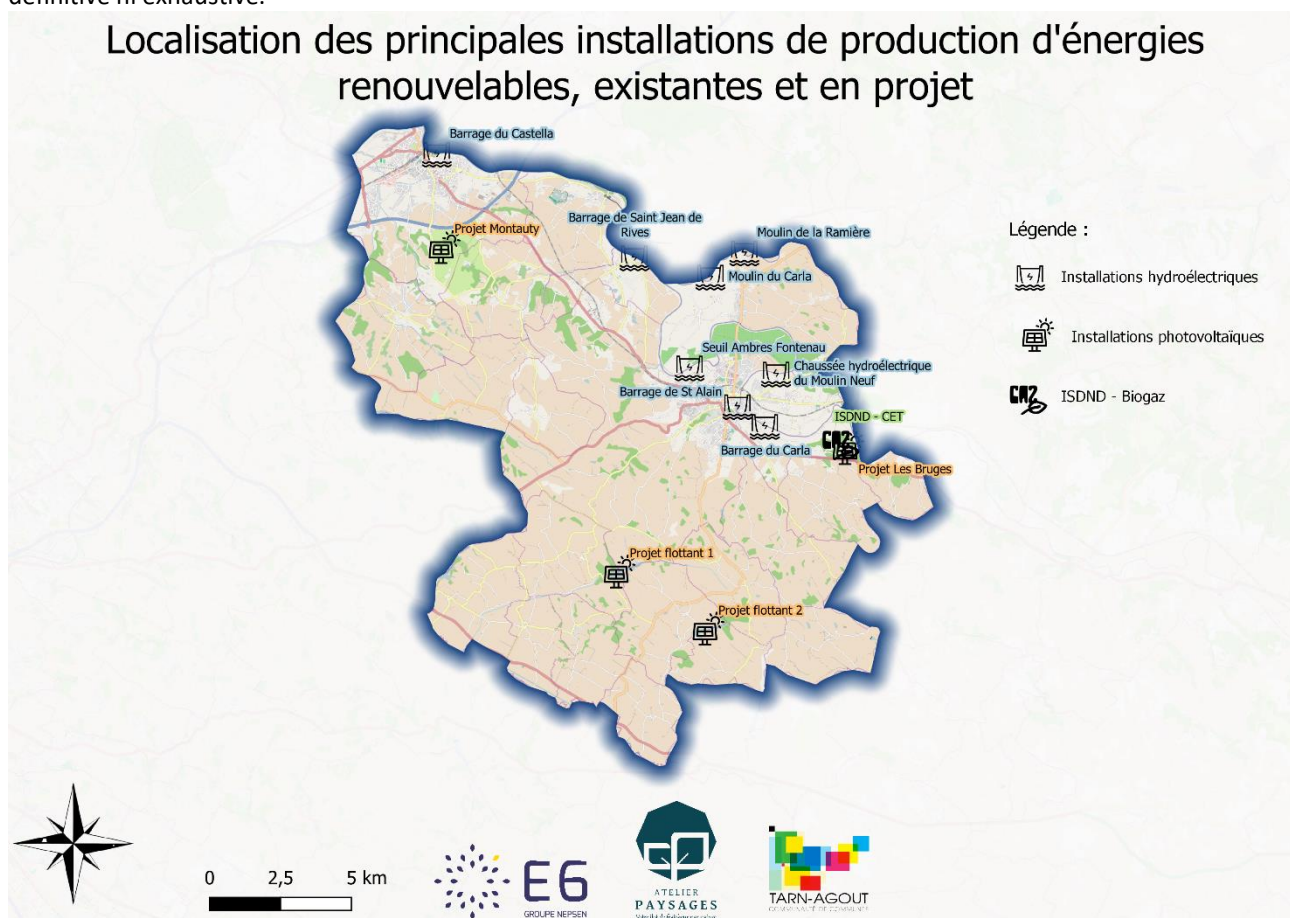


Figure 43 : Localisation des principales installations de production d'énergie d'origine renouvelable sur le territoire – Source E6

### Liste des installations emblématiques recensées

Le tableau ci-dessous compile :

- Les installations raccordées jusqu'en 2016, année de référence du diagnostic (Actuelle), sources de la production présentée
- Les installations nouvellement raccordées, depuis 2016, qui n'apparaissent donc pas dans l'étude de la production actuelle (Postérieure à 2016)
- Les projets d'installations, en cours d'instruction ou de développement (Projet)

Il est important de mentionner l'ensemble des installations (nouvellement raccordées ou en projet) car les zones où elles sont ou seront implantées doivent être déduites du potentiel mobilisable présenté à la suite.

Filière	Nom des installations	Production estimée (GWh)	État de la production (2016)
Biomasse	Labastide-Saint-Georges - Chaufferie <sup>4</sup>	0,8	Actuelle
Photovoltaïque flottant	Lac du Messal <sup>5</sup>	~8,6	<b>Projet</b>
Photovoltaïque flottant	Lac de Briax	~8,6	<b>Projet</b>
Photovoltaïque	Lavaur – ISDND Les Brugues <sup>6</sup>	14,0	<b>Projet</b>
Photovoltaïque	Saint-Sulpice-la-Pointe - Montauty	4,5	<b>Projet</b>
Biogaz	Lavaur – ISDND Les Brugues	7,7	Actuelle
Biogaz	Lavaur – ISDND Les Brugues <sup>7</sup>	~8,0	<b>Projet</b>
Hydroélectricité	8 seuils hydroélectriques <sup>8</sup> dont : - Barrage du Castella - Barrage de Saint Jean de Rives - Barrage du port d'Ambres - Barrage du Carla - Barrage de Flamarens - Moulin Neuf - Barrage de St Alain - Moulin du Carla - Moulin de la Ramière	8,4	Actuelle
Hydroélectricité	-Seuil Ambres Fontenau <sup>9</sup>	15,7	<b>Postérieure à 2016</b>

Tableau 8 : Liste des installations recensées (raccordées et en projet) en 2020

La production cumulée en tenant compte des installations postérieures à 2016 et des projets atteint 143 GWh. Cette évolution à venir est présentée ci-dessous.

### 3.2.2.1. Évolution de la production

#### Évolution 2016 - 2019

L'étude des données des observatoires montre que la production d'énergie sur le territoire a augmenté entre 2016 et 2019, essentiellement via la mise en service du Seuil de Fontenau.

<sup>4</sup> Source <https://boisenergie-occitanie.org/cartographie/map.php>

<sup>5</sup> Source : ASA irrigation ; Maire de Montcabrier

<sup>6</sup> Source SMICTOM Lavaur : Valorisation énergétique Brugues PCAET oct. 2020

<sup>7</sup> Source : SMICTOM Lavaur : concertation PCAET

<sup>8</sup> Source - Référentiel des Obstacles à l'Écoulement de l'ONEMA

<sup>9</sup> Source : [https://www.hydrostadium.com/upload/catalogue/realisation/ft/1529927819-1\\_81\\_AMBRES%20FONTENEAU\\_MCH%20NEUVE.pdf](https://www.hydrostadium.com/upload/catalogue/realisation/ft/1529927819-1_81_AMBRES%20FONTENEAU_MCH%20NEUVE.pdf)



### Évolution à venir

L'évolution projetée de la production d'énergie renouvelable en tenant compte des nouvelles installations présentées ci-dessus (raccordées postérieurement à 2016, ou en projet), est alors la suivante :

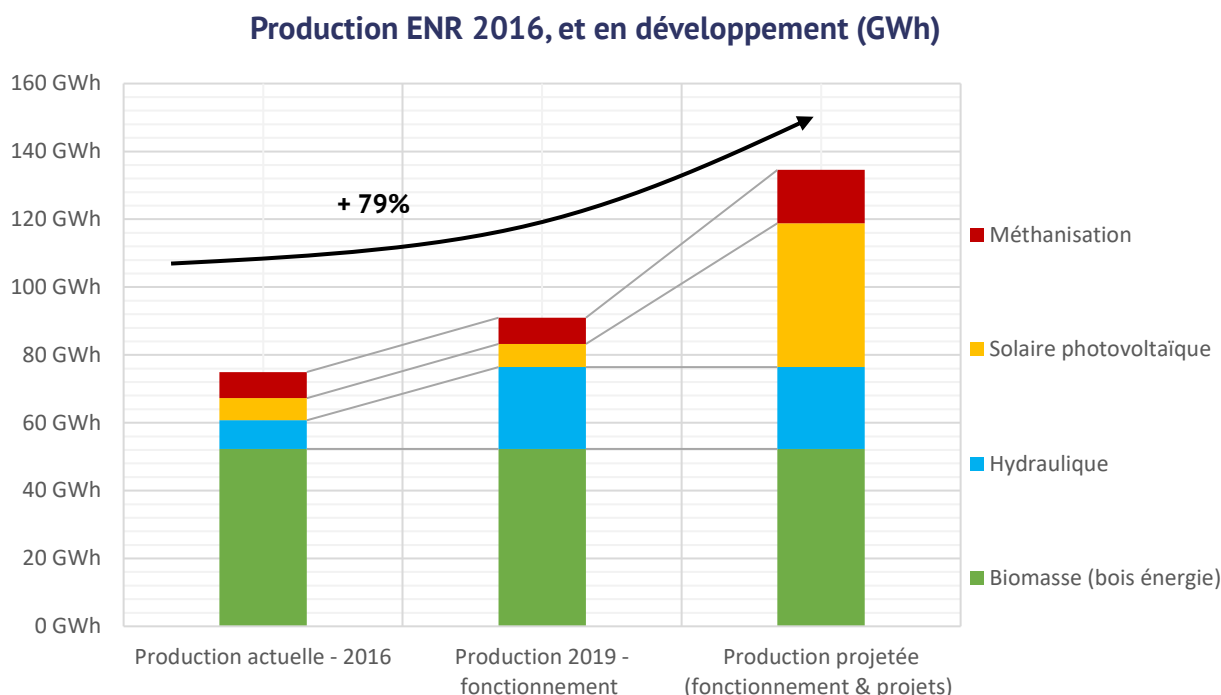


Figure 44 : Evolution projetée de la production d'énergies renouvelables locales, Source E6

La tendance actuelle et à venir est une forte augmentation de la production, en s'appuyant sur les projets photovoltaïques.

### 3.2.1. Potentiel de développement des énergies renouvelables

Les contraintes considérées et les calques associés sont présentés en annexe au présent document.

#### 3.2.1.1. Synthèse des résultats

##### Potentiel de développement mobilisable

Le potentiel mobilisable de développement en énergies renouvelables du territoire de la CCTA est détaillé ci-dessous. Il permet de mettre en avant les ordres de grandeur des potentialités de développement de chacune des énergies sans prise en compte de l'état actuel de la production. Il s'agit réellement des capacités de développement du territoire en énergie renouvelable. Tous les projets en construction ou en instruction sont considérés comme déjà mobilisés et ne sont donc pas inclus ici.

Filères	Potentiel de développement mobilisable (GWh)
<b>Grand Éolien</b>	0
<b>Solaire Photovoltaïque</b>	156
<b>Solaire Thermique</b>	28
<b>Biomasse – Bois Énergie</b>	35
*dont ressource locale mobilisable	*27%
<b>Méthanisation - Biogaz</b>	24
<b>Géothermie et aérothermie</b>	8
<b>Hydroélectrique</b>	3
<b>Energies de Récupération – Énergie fatale</b>	1
<b>TOTAL</b>	<b>255</b>

Tableau 9 : Synthèse du potentiel mobilisable

On observe que le grand levier de développement est constitué par l'énergie solaire photovoltaïque (hors foncier agricole), en lien avec les zones délaissés, artificialisés et la prédominance des bâtiments individuels (forte disponibilité en toiture pour un développement diffus du solaire photovoltaïque et thermique).

### Potentiel de développement des énergies renouvelables

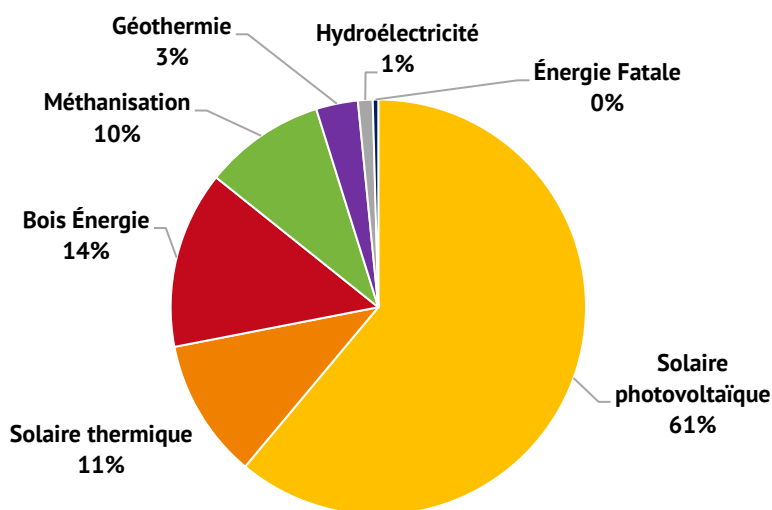


Figure 45 : Ventilation du potentiel mobilisable par filière ENR

Cette répartition est représentative de la morphologie du territoire, avec un habitat diffus.

#### Productible en énergies renouvelables à horizon 2050

Le productible 2050 tient compte de la production initiale 2016 et du potentiel mobilisable. La production maximale en énergies renouvelables estimée atteignable à horizon 2050 pour le territoire de la CCTA est présentée ci-dessous :

Filières	Productible atteignable (GWh)
Grand Éolien	0
Solaire Photovoltaïque	198
Solaire Thermique	28
Biomasse – Bois Énergie	35
*dont ressource locale mobilisable	*27%
Méthanisation - Biogaz	40
Géothermie et aérothermie	8
Hydroélectrique	27
Energies de Récupération – Énergie fatale	1
<b>TOTAL</b>	<b>337</b>

Tableau 10 : Synthèse du productible atteignable à horizon 2050

Le développement des potentiels sur le territoire permettrait d'atteindre à horizon 2050 une production d'environ 350 GWh et correspond à une multiplication par 4,5 de la production actuelle.

Le graphique ci-dessous permet de comprendre plus précisément, pour chaque filière, la production actuelle et le potentiel de production à développer :

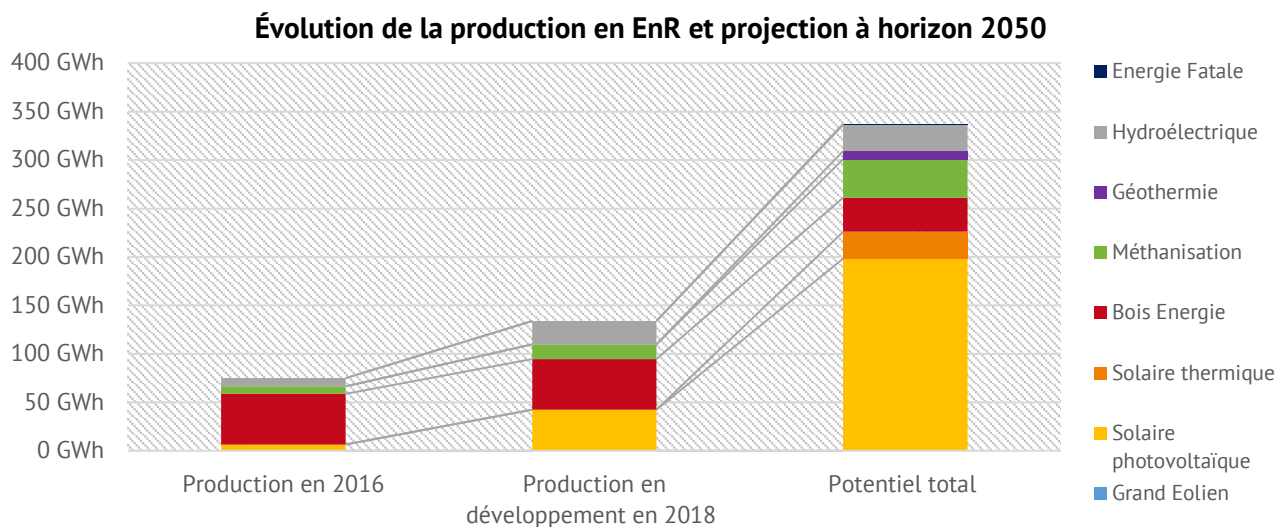


Figure 46 : Structure du productible en énergie renouvelable atteignable à horizon 2050

### 3.2.1.1. Solaire Photovoltaïque

#### Production actuelle

Le territoire ne dispose pas, en 2016, de centrales photovoltaïques de puissance supérieure à 1 MWc. La production est couverte par des installations diffuses et individuelles.

Plusieurs centrales sont en projet (Montauty, Les Brugues et les centrales flottantes sur retenues d'irrigation). Toutes ces installations, les surfaces et productions associées sont comptabilisées dans la production actuelle donc déduites du potentiel.

## Potentiel mobilisable

Identification des surfaces disponibles pour l'implantation de modules photovoltaïques :

- **Toitures** favorablement orientées avec contraintes de mise en œuvre (par ratio)
- **Ombrières** sur parkings avec contraintes de mise en œuvre (par ratio)
- **Centrales au sol** (BASOL, BASIAS, Carrières, Décharges, Agrivoltaïsme, Photovoltaïque flottant)

Identification de la part du potentiel impacté par les enjeux environnementaux et servitudes auxquels la filière photovoltaïque est soumise, qui ne constituent pas pour autant des périmètres d'exclusion :

- Les périmètres de **protection des Monuments Historiques**, du patrimoine architectural et paysager, etc. couvrent une zone tampon de 500m autour des bâtiments concernés. Tout projet photovoltaïque dans ce périmètre est soumis à l'avis des ABF (Architecte des Bâtiments de France) et son insertion paysagère doit faire l'objet d'une attention particulière.
- Les périmètres de **protections naturelles** (Natura 2000, ZNIEFF, etc.) n'interdisent a priori pas l'implantation de parcs photovoltaïques. Une étude d'impact doit être réalisée afin d'évacuer les incidences du projet sur les éléments naturels protégés du périmètre.
- Les **aérodromes, aéroports et héliports** bénéficient d'une zone tampon de 3km. Tout projet photovoltaïque situé dans ce périmètre peut faire l'objet, en fonction de sa taille et de son incidence sur les activités aéronautiques, d'une étude d'éblouissement.

Ces contraintes ne constituent donc pas des zones d'interdiction réglementaires pour l'implantation de modules photovoltaïques. Elles délimitent une part du potentiel pour lequel des études ou autorisations complémentaires aux procédures classiques peuvent être demandées.

## Productible atteignable

Production actuelle du territoire + Production du potentiel mobilisable

### La ressource sur le territoire

Le territoire bénéficie d'un ensoleillement annuel supérieur à 1490 kWh/m<sup>2</sup> et plus de 2059 heures d'ensoleillement annuel<sup>10</sup>.

### Irradiation horizontale mensuelle

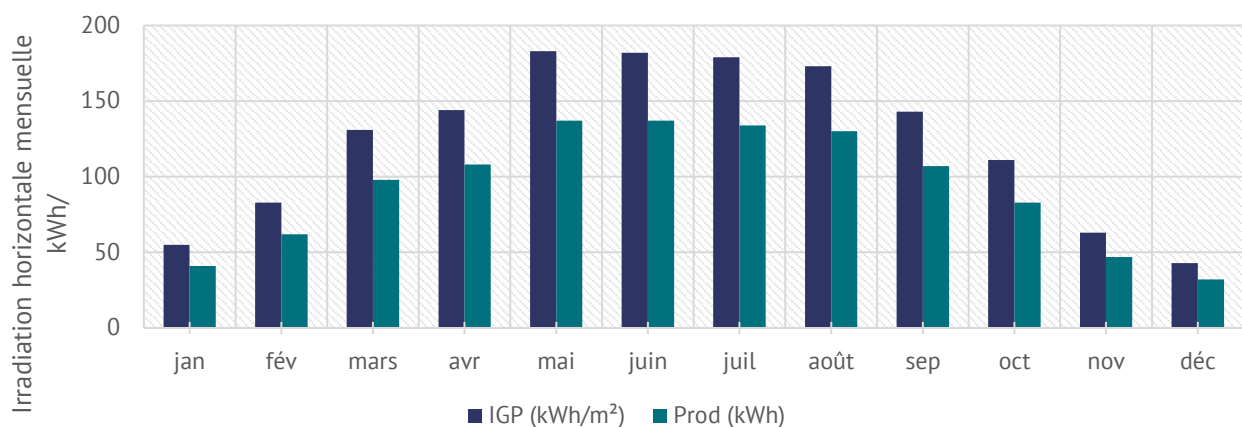


Figure 47 : Irradiation horizontale mensuelle et productivité (Source CALSOL, données type de la ville de Toulouse)<sup>11</sup>

<sup>10</sup> Source CALSOL – PV - [http://ines.solaire.free.fr/pvreseau\\_1.php](http://ines.solaire.free.fr/pvreseau_1.php)

<sup>11</sup> IGP : Irradiation Global dans le plan (noté IGP en kWh/m<sup>2</sup>) – définition : <http://ines.solaire.free.fr/pages/expvpreseau1.htm>

Le productible estimé annuellement et retenu pour l'étude s'élève à **1117 kWh/kWc.an** en moyenne<sup>12</sup>.

### Méthodologie

L'estimation du potentiel mobilisable du territoire passe par l'estimation des surfaces disponibles pour l'accueil de modules photovoltaïques.

Les surfaces disponibles sur le territoire ont été estimées en procédant de la manière suivante :

#### 1. Surfaces disponibles en toitures :

Utilisation des données de la BD TOPO® Bâtiments de l'IGN et de la base cadastrale pour récupérer les emprises de bâtiments et les surfaces projetées de toitures. La nature et l'usage des bâtiments de la BD TOPO® sont utilisés pour classer les bâtiments selon différentes typologies :

BD TOPO®	Surface de bâtiments	Typologie appliquée
Indifférencié	De 80m <sup>2</sup> à 200m <sup>2</sup>	Maison
Indifférencié	Supérieure à 200m <sup>2</sup>	Logements collectif
Industriel	Supérieure à 200m <sup>2</sup>	Industriel
Commercial et services, sportif	Supérieure à 200m <sup>2</sup>	Tertiaire
Agricole	Supérieure à 200m <sup>2</sup>	Agricole
Serres	Supérieure à 200m <sup>2</sup>	Serres

Tableau 11 : Répartition des typologies de bâtiment par surface de toiture et par usage, à partir de la BD TOPO®

Les surfaces inférieures à celles mentionnées dans le tableau ci-dessus sont exclues du potentiel. Les surfaces disponibles futures en toiture de bâtiment sont projetées par l'intermédiaire de la base de données Sitadel2 (autorisations de permis de construire des 10 dernières années sur le territoire), du SCOT, croisées avec les données issues de l'INSEE.

#### 2. Surfaces disponibles en ombrières de parkings :

Les surfaces de parking retenues sont celles d'une surface supérieure à 1000m<sup>2</sup> et sont répertoriées par l'intermédiaire de la base de données OpenStreetMap. Les ombrières ont un double bénéfice, permettant de maintenir des places ombragées tout en assurant une production électrique.

#### 3. Surfaces disponibles en agrivoltaïsme :

Nous utilisons les données CORINELANDCOVER concernant, les surfaces arboricoles, fruitières, viticoles et maraîchères, propices à la mise en place de projets agrivoltaïques. Seule 1% de la surface agricole est considérée mobilisable. Dans ce cadre, la production agricole demeure l'activité première du site. Le bénéfice est alors double : les cultures sont protégées des conditions climatiques sévères, comme d'un soleil trop intense, d'épisode de grêle ou de forte pluie, tout en produisant de l'électricité et donc en constituant une source de revenu complémentaire.

#### 4. Surfaces disponibles pour des centrales sur sites délaissés :

Nous utilisons les données fournies par CORINELANDCOVER concernant les friches et délaissés potentiels (carrières et décharges) ainsi que les sites BASIAS/BASOL supérieurs à 5000 m<sup>2</sup> et en friche (sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif). Nous faisons l'hypothèse que ces surfaces peuvent être utilisées pour la mise en œuvre de centrales photovoltaïques au sol, notamment pour les carrières qui sont considérées comme délaissés à horizon 2050.

#### 5. Surfaces disponibles pour des centrales flottantes :

Certaines surfaces aquatiques artificielles (anciennes ou futures carrières, retenues d'eau artificielle, ...), polluées ou dégradée peuvent être mises à profit pour l'installation de centrales photovoltaïques flottantes. Il s'agit de modules photovoltaïques classiques fixés sur une structure flottante dédiée et ancrée. Le rendement des modules photovoltaïques est amélioré par le refroidissement naturel de l'eau.

### Ratios

Nous présentons ci-dessous la **synthèse des hypothèses** appliquées aux surfaces identifiées pour le calcul de la puissance installée et du productible associé :

<sup>12</sup> Source CALSOL – PV - [http://ines.solaire.free.fr/pvreseau\\_1.php](http://ines.solaire.free.fr/pvreseau_1.php)

Typologie	Ratio de puissance kWc/m <sup>2</sup>	Coefficient de masque	Coefficient d'orientation et d'inclinaison	Coefficient d'implantation
<b>Maisons</b>	0,15	0,85	0,7	0,35 (un seul pan de toiture)
<b>Logements collectifs</b>	0,15	0,9	0,7	0,6
<b>Bâtiments Tertiaires, Industriels et Agricoles</b>	0,15	0,9	0,9	0,6
<b>Serres agricoles</b>	0,15	0,9	0,7	0,5
<b>Ombrières sur parkings</b>	0,15	0,9	0,7	0,6
<b>Agrivoltaïsme sur vergers</b>	0,063	-	-	0,01 (1% de la surface agricole)
<b>Centrale au sol</b>	0,05	-	-	0,6
<b>Centrale flottante</b>	0,05	-	-	0,3
<b>Contraintes transversales</b>	<i>Zones à enjeux non réhabilitables : Servitudes liées aux zones de protection des Monuments Historiques, aux aérodromes, PPAUP, Zonages environnementaux. Contraintes de surface minimales en fonction des typologies.</i>			

Tableau 12 : Contraintes de mise en œuvre prises en compte pour le solaire photovoltaïque<sup>13</sup>

- Le coefficient de masque correspond à la perte de puissance liée aux ombrages proches (arbres, bâtiments voisins, etc.) et lointains (relief, etc.) ;
- Le coefficient d'orientation et d'inclinaison est lié à la perte de puissance d'un module par rapport à une inclinaison optimale de 30° et une orientation idéale plein sud ;
- Le coefficient d'implantation correspond à la part de la surface de toiture implantable en prenant en compte les éléments de toiture (acrotères, fenêtres, lucarnes de désenfumage, etc.) et les ombrages qu'ils portent sur la toiture ;
- Pour des raisons paysagères, on considère un maximum de 1% de la surface de chacune des cultures mentionnées pour l'agrivoltaïsme ;
- Pour le photovoltaïque flottant, 30% de la surface disponible est considérée afin de ne pas perturber les activités potentielles existantes (industrie, agriculture, tourisme, etc.) ;
- La puissance implantable par hectare sur une centrale au sol dépend de nombreux paramètres comme les ombrages, la topographie du terrain... Ici estimé à 0,5 MWc/ha, il peut atteindre 1 MWc dans les cas favorables et avec l'augmentation de la puissance unitaire des modules.

### Le potentiel en détails

L'application de ces contraintes de mobilisation, et la projection à horizon 2050 des surfaces construites permettent d'estimer le potentiel de développement mobilisable suivant sur le territoire.

Nous présentons ci-dessous le détail du **productible atteignable** (incluant production actuelle et projets) :

Typologie	Surface concernée	Surface mobilisée	Puissance (MWc)	Productible associé (GWh)
<b>Maisons individuelles</b> <i>Sur toitures</i>	1 804 409 m <sup>2</sup>	375 768 m <sup>2</sup>	56,4	<b>63,0</b>
<b>Logements collectifs</b> <i>Sur toitures</i>	901 716 m <sup>2</sup>	340 849 m <sup>2</sup>	51,1	<b>57,1</b>
<b>Bâtiments Tertiaires</b> <i>Sur toitures</i>	15 771 m <sup>2</sup>	7 665 m <sup>2</sup>	1,1	<b>1,3</b>
<b>Bâtiments Industriels</b> <i>Sur toitures</i>	363 101 m <sup>2</sup>	176 467 m <sup>2</sup>	26,5	<b>29,6</b>
<b>Bâtiments agricoles et Serres</b> <i>Sur toitures</i>	45 241 m <sup>2</sup>	21 987 m <sup>2</sup>	2,6	<b>2,9</b>
<b>Ombrières sur parkings</b> <i>Sur 40 sites</i>	124 529 m <sup>2</sup>	35 413 m <sup>2</sup>	5,3	<b>5,9</b>
<b>Agrivoltaïsme sur vergers</b> <i>Sur 1% des vergers</i>	3 688 407 m <sup>2</sup>	36 884 m <sup>2</sup>	2,3	<b>2,6</b>

<sup>13</sup> Photovoltaïque.info

<https://www.photovoltaique.info/fr/preparer-un-projet/quel-type-de-projet/photovoltaique-au-sol/>

<https://www.photovoltaique.info/fr/preparer-un-projet/quel-type-de-projet/photovoltaique-sur-batiment/>

<b>Centrale au sol (carrière, décharge)</b> <i>Sur 2 sites (Montauty et les Brugues)</i>	295 000 m <sup>2</sup>	-	12,0	<b>18,4</b>
<b>Centrale au sol (sites et sols pollués)</b> <i>Sur 1 site</i>	10 920 m <sup>2</sup>	6 552 m <sup>2</sup>	0,3	<b>0,4</b>
<b>Centrale flottante</b> <i>Sur 30% de 2 lacs (Briax, Messal)</i>	100 000 m <sup>2</sup>	33 000 m <sup>2</sup>	15,3	<b>17,1</b>

Tableau 13 : Gisement photovoltaïque du territoire de Tarn Agout

Les contraintes transversales décrites précédemment (périmètres historiques et architecturales, zonages environnementaux, aéronautiques) impactent le potentiel mobilisable d'environ 16%.

### Gisement photovoltaïque CC Tarn Agout

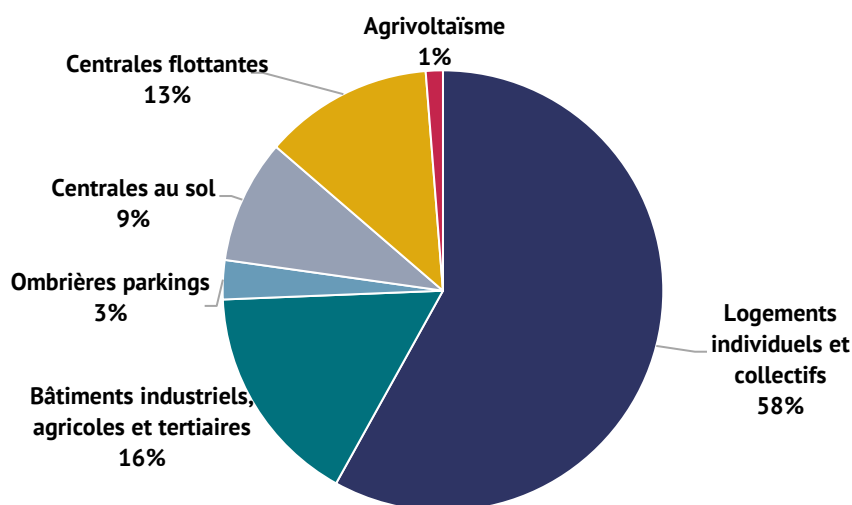


Figure 48 : Répartition du potentiel mobilisable par la filière photovoltaïque sur le territoire

#### Zoom sur le potentiel d'autoconsommation photovoltaïque

Toute production photovoltaïque peut soit être injectée sur le réseau, soit être autoconsommée sur place (tout ou partiellement). Le potentiel d'autoconsommation représente un gain énergétique important (absence de pertes réseaux) et un gain économique (absence de taxe d'utilisation des réseaux).

Si les techniques d'autoconsommation sont en constante évolution, cette solution est naturellement adaptée lorsque l'utilisation est corrélée à la production (quantité, temps, espace, etc...).

L'autoconsommation dépend de deux paramètres :

- **Le % des nouveaux projets installés en autoconsommation** : A titre informatif, en 2018, 68,3% des nouvelles installations photovoltaïques sont installées en autoconsommation (chiffres territoire national)
- **Le % d'énergie autoconsommée par type de bâtiment** : le reste étant considéré comme injecté sur le réseau (50% pour le résidentiel, 80 à 95% pour les installations tertiaires). Il est donc considéré que les centrales installées exploitent le plein potentiel de la toiture et vendent leur surplus d'énergie.

Le potentiel d'autoconsommation estimé ici est alors le suivant

	Productible atteignable	Part des bâtiments en autoconsommation	Taux d'autoconsommation	Énergie autoconsommée
Bâtiments résidentiels	120,1 GWh	80%	50%	<b>48,0 GWh</b>
Bâtiments tertiaires	1,3 GWh	40%	80%	<b>0,4 GWh</b>

Tableau 14 : Taux d'autoconsommation et énergie consommée pour le photovoltaïque

Les secteurs tertiaire et agricole, avec des activités principalement diurnes et des surfaces de toiture importantes, sont particulièrement intéressants pour le développement de l'autoconsommation.

#### Zoom sur le potentiel de recyclabilité des panneaux

En moyenne, les modules photovoltaïques ont une durée de vie de 25 ans et voient leur performance légèrement se dégrader chaque année (perte de 0,4%/an). En fin de vie, près de 95% du panneau est recyclable (ce taux augmente chaque année). Le coût de cette fin de vie étant compris dans le prix d'achat du module. Cette écoparticipation permet ainsi de financer et de développer les opérations de collecte, de tri et de recyclage conduite par l'éco-organisme PV Cycle.

**La filière de recyclage est présentée en annexe.**

#### Synthèse du potentiel solaire photovoltaïque

	En service en 2016 (GWh)	Nouvelles installations et projets (GWh)	Potentiel de développement mobilisable (GWh)	Productible atteignable (GWh)
<b>En toitures</b> (résidentiel, industriels, agricoles et tertiaires)	7	0	147	154
<b>En centrales</b> (ombrières, agrivoltaïsme, centrales au sol et flottantes)	0	36	9	44
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>44</b>	<b>156</b>	<b>198</b>

Tableau 15 : Synthèse du potentiel solaire photovoltaïque

La typologie du territoire favorise le développement diffus de cette filière, par l'intermédiaire du recours aux toitures résidentielles individuelles et collectives.

Une part intéressante du potentiel est également liée à la mise en œuvre de centrales photovoltaïques sur grandes toitures de type agricoles, tertiaires ou industrielles.

Les délaissés potentiels représentent une production conséquente avec plusieurs sites concernés (2 décharges, 3 retenues d'eau, 1 sites BASIAS/BASOL, 40 parkings). L'agrivoltaïsme est important en termes de potentiel, en mobilisant seulement 1% des vergers du territoire.



### 3.2.1.2. Solaire Thermique

#### Production actuelle

En 2016, le territoire ne dispose pas d'installations de production de solaire thermique

#### Potentiel mobilisable

Identification des besoins disponibles pour l'implantation de modules solaires thermiques :

- **Bâtiments résidentiels** (individuels et collectifs) actuellement chauffés au fioul, au gaz en bouteille, et à l'électricité, et 75% des futurs bâtiments neufs
- **Structures tertiaires** consommatrices d'eau chaude sanitaire (hôpitaux, médico-social, hôtels, résidences de tourisme, centres aquatiques)

#### Productible atteignable

Production actuelle du territoire + Production du potentiel mobilisable

#### La ressource sur le territoire

Le territoire de la CCTA bénéficie de l'énergie solaire suivante<sup>14</sup> :

- Une durée moyenne d'ensoleillement de 2 059 heures par an ;
- Une irradiation solaire globale horizontale qui varie autour de 1 490 kWh/m<sup>2</sup>.an ;
- La productivité annuelle attendue des capteurs solaires thermiques installés, inclinés à 45° par rapport à l'horizontal et orientés plein sud, est de :
  - 584 kWh/m<sup>2</sup> pour une installation individuelle
  - 662 kWh/m<sup>2</sup> pour une installation collective
  - 492 kWh/m<sup>2</sup> pour une piscine

#### Méthodologie

Les calculs de potentiel pour le solaire thermique considèrent uniquement la production d'Eau Chaude Sanitaire (ECS). En effet, cette technologie est éprouvée et dispose d'un solide retour d'expérience. Les appareils sont aujourd'hui efficaces et performants, et s'adaptent aussi bien à des demandes individuelles qu'à des besoins collectifs. D'autres applications du solaire thermique sont possibles et évoquées dans les paragraphes suivants.

Le potentiel solaire thermique est estimé à partir des données logements de la BD INSEE (2016). A noter, lors de l'estimation dudit potentiel, il est considéré que les logements individuels et collectifs sont équipés à la fois de panneaux photovoltaïques et de capteurs solaires thermiques afin d'anticiper les conflits d'occupation potentiel.

Cela étant, plusieurs autres usages ou configurations sont exclus du périmètre de l'analyse :

- Les gymnases, qui présentent de fortes demandes ponctuelles, incompatibles avec ce type de génération de chaleur ;
- Les bâtiments d'enseignement, inoccupés en été, pendant le pic de production solaire thermique ;
- L'industrie car le solaire thermique ne permettant pas de délivrer de l'eau chaude à haute température. Le potentiel existant est donc marginal ;
- Les bâtiments tertiaires (hors hébergements touristiques et médicaux et piscines), présentant un très faible besoin en ECS, rendant non opportun le développement de chauffage solaire. Des solutions d'appoint doivent être privilégiées ;

<sup>14</sup> Source CALSOL, données types de la ville la plus proche (Toulouse)

- Les centrales au sol. Ces centrales viennent en général compléter des réseaux de chaleur alimentés par des chaudières biomasse. Elles nécessitent des infrastructures importantes. Les friches et sites pollués recensés ne sont pas adaptés, par leur localisation, à de tels projets.

Le nombre d'installations sur le territoire a donc été estimé en procédant de la manière suivante :

- Chauffe-Eau Solaire Individuel (CESI) : équipement de l'ensemble des **logements individuels** existants (sauf chauffage au bois, gaz de ville ou Réseau de Chaleur Urbain) et 75% des logements neufs ;
- Chauffe-Eau Solaire Collectif (CESC) : équipement de l'ensemble des **logements collectifs** existants (sauf chauffage au bois, gaz de ville ou Réseau de Chaleur Urbain) et 75% des logements neufs ;
- Chauffe-Eau Solaire des **hébergements touristiques et médicaux** (hôtels, résidences de tourisme, auberge de jeunesse, village vacances, équipements des structures médico-sociales et des hôpitaux) ;
- Chauffage Piscine : équipement des **piscines et centres nautiques** du territoire, sauf chauffage bois.

Les logements neufs construits entre 2016 et 2050 sont estimés par l'intermédiaire de la base de données Sitadel2 (autorisations de permis de construire des 10 dernières années sur le territoire) croisées avec les données issues de l'INSEE.

Le potentiel mobilisable sur le territoire est ensuite estimé par l'application de contraintes afin de représenter des conditions de mobilisations « raisonnables » :

Typologie	Unité	Surface modules nécessaires toiture / unité	Productible associé en kWh/m <sup>2</sup>	Détail Mobilisation
<b>CESI existant</b>	Maisons	4	584	Toute maison sauf chauffage au bois ou RCU
<b>CESI neuf</b>	Maisons	4	584	75% des maisons neuves
<b>CESC existant</b>	Logements	1,5	662	Tout logement sauf chauffage au bois ou RCU
<b>CESC neuf</b>	Logements	1,5	662	75% des logements collectifs neufs
<b>Piscine</b>	Surface bassin	0,5	492	Tout centre aquatique sauf ceux chauffés bois
<b>Hôtel/ Hébergements Touristiques/ Hospitalier et médicosocial</b>	Lits	1,5	662	Ensemble du patrimoine associé

Tableau 16 : Contraintes de mise en œuvre prises en compte pour le solaire thermique – Source E6, CALSOL

#### Le potentiel en détails

L'application de ces contraintes de mobilisation, et la projection à horizon 2050 des surfaces construites permettent d'estimer le potentiel de développement mobilisable suivant sur le territoire.

Nous présentons ci-dessous le détail des potentiels :

Typologie	Nombre d'installations	Surface de capteurs (m <sup>2</sup> )	Productible (GWh)
<b>Logements individuels</b>	10486 maisons	41 944	24
<b>Logements collectifs</b>	166 logements	2 981	2
<b>Hébergements touristiques et médicaux</b>	982 lits	1 473	1
<b>Piscine</b>	1095 m <sup>2</sup> bassins	548	0
<b>TOTAL</b>	-	<b>46 946</b>	<b>28</b>

Tableau 17 : Potentiel mobilisable du territoire pour la filière du solaire thermique

Le potentiel de production de chaleur d'origine solaire thermique est estimé à environ 47 000 m<sup>2</sup> représentant une production de chaleur estimée à 28 GWh, en grande majorité via les logements résidentiels.

## Potentiel mobilisable pour le solaire thermique sur la CC Tarn-Agout

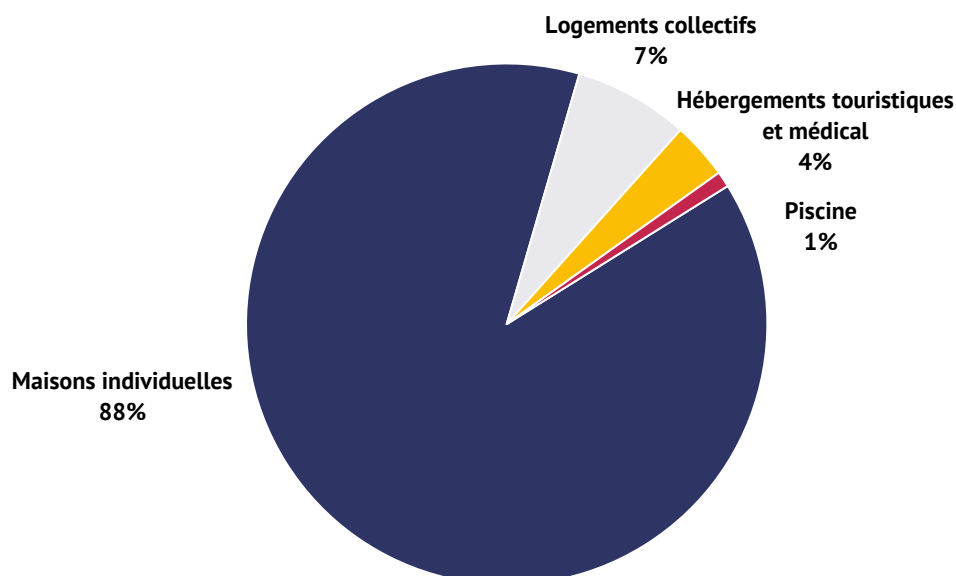


Figure 49 : Potentiel mobilisable par la filière solaire thermique sur le territoire

### Zoom sur les autres potentiels solaires

#### ❖ Conflit d'usage des toitures entre solaire thermique et photovoltaïque :

Le solaire thermique et photovoltaïque utilisent le même support (toiture des bâtiments) ce qui présente donc une source de compétitivité entre elles. Le potentiel est calculé pour chacune des filières afin de prendre en compte cette compétition d'usage. Par exemple, dans le cas d'un déploiement à 100% du potentiel solaire thermique, la surface nécessaire pour les installations solaire thermique doit être retranchée du potentiel photovoltaïque à hauteur de 47 000 m<sup>2</sup> représentant un productible photovoltaïque déduit d'environ 1,6 GWh.

#### ❖ Chauffage individuel et industriel par le solaire thermique :

En plus de la production d'eau chaude sanitaire (ECS), le solaire thermique peut aussi couvrir une partie des besoins de chauffage des bâtiments. On parle alors de systèmes solaires combinés qui peuvent couvrir de 20 à 40 % des besoins annuels, selon la région et la taille de l'installation.

Comme toute installation de chauffage central, un système solaire combiné comporte, outre les capteurs solaires thermiques :

- une distribution, par un réseau de tuyauteries semblable à celui utilisé dans les systèmes classiques ;
- un (ou des) dispositif(s) de stockage de l'énergie thermique (ballon-tampon, dalle de béton) ;
- des émetteurs de chaleur (radiateurs basse température, dalle chauffante, etc.) ;
- une régulation ;
- un système d'appoint permet de pallier les insuffisances du rayonnement solaire. L'appoint peut être intégré ou séparé du ballon de stockage. On utilise alors une chaudière classique (fioul, gaz, bois, électrique).

La régulation gère la mise en route et l'arrêt de l'appoint, en fonction de l'ensoleillement, de la demande de chauffage ou d'eau chaude sanitaire.

Ainsi, l'utilisation du solaire thermique a toute fin de chauffage ou production de chaleur est donc possible, mais plusieurs contraintes sont à prendre en compte :

- Dans l'existant, il est préférable d'envisager l'installation de chauffage solaire sur des logements déjà équipés de chauffage central ;
- Le chauffage solaire peut assurer seulement 20 à 40% des besoins annuels de chauffage. Il doit donc nécessairement être associé à un appoint (de manière indépendante ou couplée) qui peut être une chaudière bois ou gaz.

Cette technologie reste malgré tout plus confidentielle que celle pour la production d'ECS et nous n'avons donc pas estimé le gisement complémentaire associé. Cependant, la mise en place de chauffage via le solaire thermique mérite d'être étudiée lors de la mise en œuvre d'un Chauffe-Eau Solaire, en particulier sur des bâtiments déjà équipés de chauffage central.

De la même manière, cette solution peut être considérée à plus grande échelle pour l'industrie et notamment les processus industriels nécessitant des températures comprises entre 20 et 120°C. Comme pour le résidentiel, cette solution devra être couplée avec un appoint, idéalement biomasse ou biogaz.

L'ADEME soutient fortement le développement de cette filière par l'intermédiaire des appels à projets régionaux du Fond Chaleur et l'appel à projet national Grandes Installations Solaires Thermiques. Par ailleurs, pour favoriser l'émergence de nouvelles technologies solaires thermiques, l'appel à projets « Nouvelles Technologies Emergentes » est conduit depuis 2012.

### Synthèse du potentiel solaire thermique

	Production 2016 (GWh)	Projets (GWh)	Potentiel de développement mobilisable (GWh)	Productible atteignable (GWh)
<b>Solaire thermique (ECS)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>28</b>

Tableau 18 : Synthèse du potentiel solaire thermique

Le productible d'énergie solaire thermique pour l'eau chaude sanitaire (ECS) représente 28 GWh à horizon 2050.

Concrètement, il pourrait s'agir des surfaces suivantes :

- 45 000 m<sup>2</sup> en toiture de bâtiments résidentiels
- 1 500 m<sup>2</sup> en toiture de bâtiments touristiques, hôtels et bâtiment hospitaliers et médico sociaux.
- 500 m<sup>2</sup> sur les 2 centres aquatiques

La typologie du territoire favorise le développement diffus de cette filière, par l'intermédiaire du recours aux toitures résidentielles individuelles et collectives.

Les usages autres du solaire thermique (chauffage, production de froid, secteur industriel) ne doivent pas être éclipsés mais ne sont pas quantifiables précisément à ce niveau de diagnostic. Une étude spécifique de gisement solaire thermique peut être engagée pour déterminer les potentiels associés lors de la mise en œuvre du plan d'action.

### 3.2.1.1. Biomasse / Bois-Énergie

#### Production actuelle

Le territoire dispose de deux petites chaufferies biomasse à Labastide-Saint-Georges et de nombreuses installations individuelles de chauffage bois.

#### Potentiel mobilisable

Identification du potentiel de **production de chaleur** issue de la filière bois-énergie

- Étude de la consommation projetée de bois de chauffe (avec rénovation de l'existant et constructions neuves). Cette consommation produit de la chaleur en utilisant du combustible bois qui n'est pas forcément local ni traçable.

Identification du potentiel de **production de combustible** bois

- Étude de la capacité de la ressource forestière locale et mobilisable à générer du combustible bois destiné à la production de chaleur

Analyse de la capacité de la production locale de combustible-bois à **couvrir** les besoins de la production locale de chaleur issue du bois-énergie. *In fine*, c'est bien la production de chaleur qui est retenue.

## Productible atteignable

Production actuelle du territoire (logements, chaufferie bois et réseau de chaleur)  
+ Potentiel de production de chaleur mobilisable

### La ressource sur le territoire

Nous nous intéressons ici au potentiel concernant la production de combustible issu des bois forestiers. Ce potentiel peut être complété par des données concernant les connexes de bois d'œuvre et de bois d'industrie, ainsi que le volume de bois déchets.

Les massifs forestiers couvrent 4% de la surface du territoire, et sont essentiellement composés de massifs de feuillus. La base de données BD Forêt® de l'IGN permet de fournir la répartition suivante :

Essence	Ventilation des surfaces
Conifères	5%
Feuillus	73%
Mixtes	22%

Tableau 19 : Répartition de la surface de forêt par typologie

Les peupleraies ne sont ici pas représentées car la populiculture est très majoritairement destinée au bois d'œuvre. La carte ci-dessous permet de visualiser la répartition de la surface forestière du territoire :

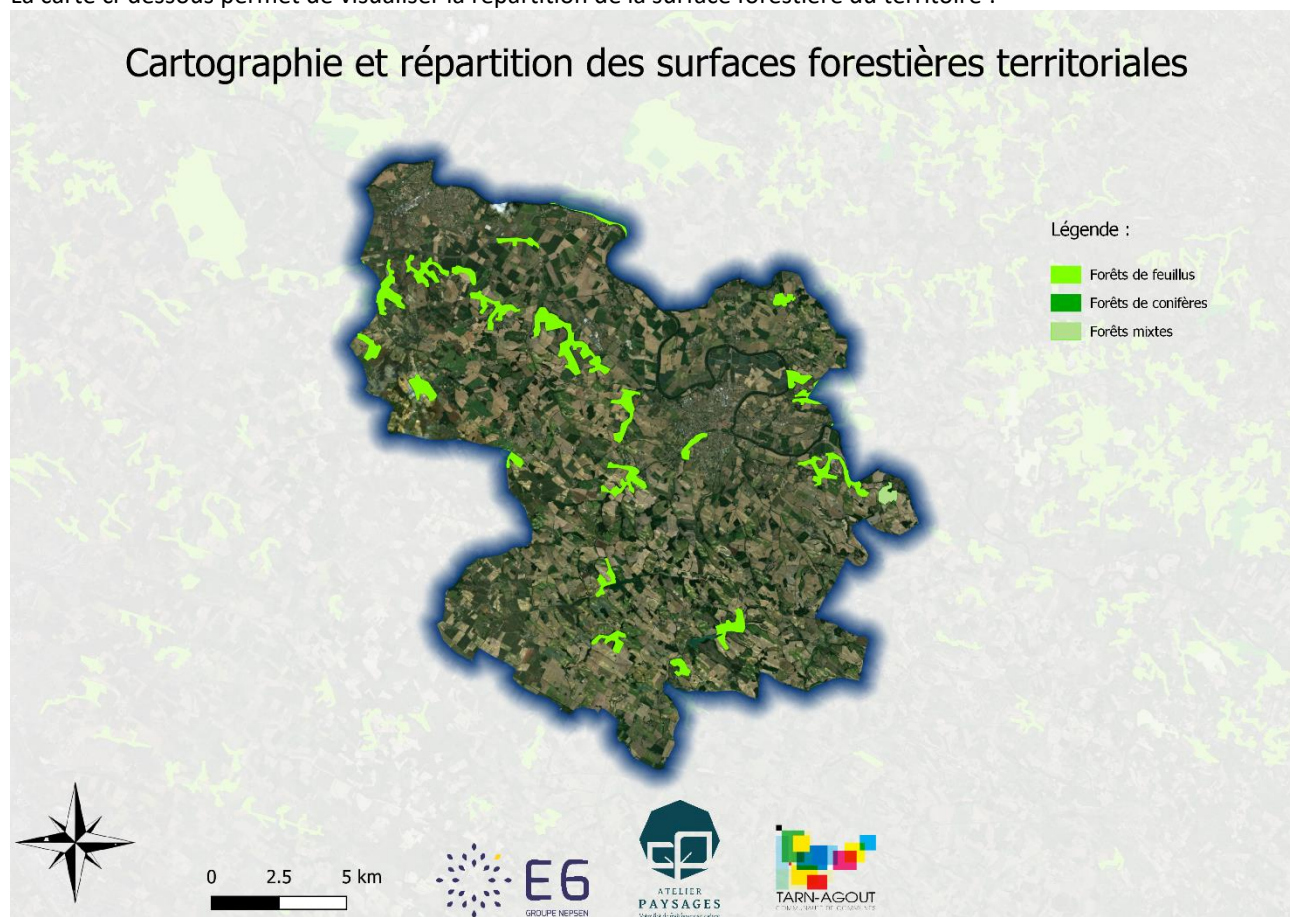


Figure 50 : Répartition des surfaces forestières du territoire – Source Corine Land Cover 2018

Le tableau ci-dessous présente pour chacune des typologies présentes, les données correspondantes en matière de volume de bois sur pied, de production, de prélèvement ainsi que le taux de prélèvement actuellement constaté sur le territoire.

Ces estimations ont été réalisées à l'aide de l'outil ALDO développé par l'ADEME et proviennent notamment de la BD Forêt® de l'IGN. Le tableau suivant présente la production et le prélèvement estimés actuellement par année et pour chaque essence :

Essence	Production nette (m3/ha/an)	Prélèvement (m3/ha/an)	Taux de prélèvement actuel
<b>Feuillus</b>	3,7	1,5	40%
<b>Conifères</b>	7,0	8,8	125%
<b>Mixtes</b>	3,4	2,8	82%

Tableau 20 : Tableau des données de production (source Outil ALDO - ADEME)

On précise que le taux de prélèvement ne suffit pas, à lui seul, à caractériser si une forêt est sous-exploitée ou surexploitée. Même dans une gestion durable des forêts, un déséquilibre entre les classes d'âge, entre les essences, un changement de stratégie de gestion, ou une transition vers un autre équilibre, ont également un effet sur le taux de prélèvement<sup>15</sup>.

### Méthodologie

Cette étude permet la prise en compte de plusieurs paramètres relatifs à l'exploitation de la ressource Bois Energie locale et notamment la notion de pente et de zonage environnementaux. Sont ainsi considérées les hypothèses suivantes :

- Les forêts situées sur des pentes supérieures à 60° sont considérées non exploitables d'un point de vue technique : aucune pente n'est supérieure à 60° sur le territoire ;
- Les forêts situées dans des Réserves Biologiques Intégrales sont considérées non exploitables d'un point de vue environnemental : aucune réserve biologique intégrale n'existe sur le territoire ;
- Les Espaces Boisés Classés dans les documents d'urbanisme sont considérées non exploitables d'un point de vue environnemental : 307 ha sont déduits des surfaces forestières mobilisables.

La part mobilisable de la ressource forestière locale est structurée d'après les hypothèses du scénario **Afterres** pour estimer le potentiel énergétique lié au déploiement du bois énergie sur le territoire :

- Taux de prélèvement en 2050 porté à 70% de la production mobilisable ;
- Part du bois énergie mobilisé fixé à 45% du prélèvement (le reste du prélèvement est destiné à des usages de Bois d'Œuvre et Bois d'Industrie) ;
- On considère une équivalence de 900kg/m3 et de 3500 kWh/tonnes, ainsi qu'un rendement des chaudières de l'ordre de 90%.

L'approvisionnement de la filière bois énergie peut faire appel à des ressources bois de différentes natures, celles-ci pouvant déjà être captées par d'autres filières de valorisation du bois, en tout ou partie. L'enjeu lié au stockage du carbone est également à prendre en compte. Il est également important de veiller à éviter les conflits d'usage sur la ressource bois.

De plus, d'autres contraintes peuvent entrer en ligne de compte, notamment :

- Contrainte de mobilisation de la ressource auprès des propriétaires
- Accessibilité des surfaces (distance de débardage)

### Le potentiel en détails

La part mobilisable de la ressource forestière locale est la suivante :

Essence	Surface exploitable	Production nette disponible	Prélèvement 2050	Prélèvement dédié au Bois-Énergie	Ressource bois associée	Production énergétique mobilisable
	ha	m3/an	m3/an	m3/an	tonnes/an	GWh/an
<b>Feuillus</b>	2 244	8 245	5 772	2 247	2 022	6
<b>Conifères</b>	181	1 271	890	346	312	1
<b>Mixtes</b>	760	2 593	1 815	707	636	2
<b>TOTAL</b>	<b>3 184</b>	<b>12 110</b>	<b>8 477</b>	<b>3 300</b>	<b>2 970</b>	<b>9</b>

Tableau 21 : Gisement de la ressource Bois-Énergie mobilisable dans les forêts du territoire

<sup>15</sup> Comment apprécier le niveau d'exploitation des ressources forestières françaises ? Jean-Luc Peyron – Jean-Christophe Hervé

Afin de mettre en perspective la **production de combustible** bois-énergie avec la **production de chaleur** bois-énergie sur le territoire, il s'agit de déterminer la couverture projetée des besoins en bois énergie du territoire. Pour cela, il est nécessaire de s'intéresser à l'état des lieux de la consommation du territoire et de projeter à horizon 2050 les futures consommations. Nous présentons ci-dessous l'estimation des consommations en bois énergie du territoire basée sur le profil énergétique de ce diagnostic PCAET :

Etat initial du territoire	Consommation 2016 (GWh)	Ressource Bois nécessaire (Tonnes)	Couverture des besoins par le combustible local
<b>Bois de chauffe</b>	52	14 941	18%

Tableau 22 : Consommation de Bois-Énergie territoriale actuelle pour une production de chaleur renouvelable

On observe dès à présent que la ressource mobilisable ne permet pas de couvrir les besoins actuels du territoire. En effet, le territoire présente une demande annuelle en bois énergie d'environ 15 000 tonnes contre 3 000 tonnes raisonnablement estimées comme mobilisables.

**Sur la base de ces estimations, le territoire est donc un importateur de bois pour ses besoins énergétiques.**

Afin de réitérer cette analyse pour 2050, les consommations estimées en bois énergie des bâtiments ont été projetées en considérant :

- que la rénovation énergétique des maisons et appartements à horizon 2050, et le remplacement des équipements actuels, permettra une division par 2 des consommations de bois de chauffe de 2016 ;
- que les maisons et appartements construits d'ici 2050 sont des bâtiments RE2020. Le nombre de logements futurs est projeté en utilisant la base de données Sitadel2 et INSEE ;
- que la part de logements chauffés au bois augmentent de 10% supplémentaires à horizon 2050 par rapport aux proportions actuelles ;
- que les projets de développement de chaufferie biomasse sur le territoire ou de conversion de chaufferie existante non-biomasse sont à intégrer (aucun projet identifié lors de la rédaction du diagnostic).

Etat projeté du territoire	Consommation 2050 (GWh)	Ressource Bois nécessaire (Tonnes)	Couverture des besoins par le combustible local
<b>Bois de chauffe</b>	35	10 059	27%

Tableau 23 : Consommation de Bois-Énergie territoriale projetée pour une production de chaleur renouvelable

Finalement, la production/consommation de chaleur ayant pour source le bois-énergie est estimé pour 2050 :

	Potentiel énergétique (GWh)
<b>Gisement Production de combustible à horizon 2050</b> Issu de la ressource forestière locale	9,4
<b>Gisement Production de chaleur à horizon 2050</b> Issu de la filière bois-énergie	35
<b>Couverture estimée des besoins 2050 par la ressource forestière locale</b>	27%

Tableau 24 : Potentiel biomasse / bois-énergie estimé pour 2050

### Synthèse du potentiel biomasse / bois-énergie

	Production 2016 (GWh)	Projets (GWh)	Ressource mobilisable pour la couverture des besoins (GWh)	Productible atteignable (GWh)	Taux de couverture 2050 des besoins
<b>Biomasse / Bois-énergie</b>	52	0	9	35	27%

Tableau 25 : Synthèse du potentiel solaire biomasse / bois-énergie

Le potentiel de production bois Energie du territoire est de l'ordre de 35 GWh à horizon 2050. Il intègre tous les usages du bois de chauffe :

- les productions de chaleur domestique dans les logements existants et futurs ;
- les productions de chaleur pour les usages tertiaires et industries (chaufferies collectives) sans prendre en compte de possibles nouveaux projets.

La ressource forestière locale mobilisable est d'environ 9,4 GWh. Elle permettrait de couvrir 27% des besoins à horizon 2050, ou de développer de nouveaux projets de chaufferies collectives.

Un enjeu fort du territoire sur la ressource bois énergie est donc le développement d'une filière d'approvisionnement utilisant la ressource locale mobilisable pour s'affranchir au mieux de l'approvisionnement extérieur tout en assurant l'entretien de la forêt.

A noter que la filière Bois-énergie connaît depuis plusieurs années une véritable croissance en Occitanie<sup>16</sup>. Cette réflexion peut ainsi être menée dans une logique partenariale avec les territoires voisins et le réseau régional Bois-Énergie.

### 3.2.1.2. Géothermie

#### Production actuelle

Le territoire ne dispose pas d'installation géothermique recensée en 2016.

#### Potentiel mobilisable

Identification des besoins disponibles pour l'implantation d'installations géothermiques très basse énergie, en fonction de :

- La **cartographie des besoins de chaleur** pour le résidentiel et le tertiaire d'après la carte de chaleur du CEREMA à la maille 200m
- La part des **bâtiments résidentiels et tertiaires** actuellement chauffés au fioul, au gaz en bouteille, et à l'électricité
- La **densité de population** des communes.

Le potentiel de production géothermique calcule le taux de couverture possible des besoins de chaleur par les bâtiments et la population.

#### Productible atteignable

Production actuelle du territoire + Production du potentiel mobilisable

#### *La ressource sur le territoire*

La ressource géothermique a été cartographiée à l'échelle de l'ancienne région Midi-Pyrénées par le BRGM. Un rapport spécifique a été rédigé et présente les principales ressources disponibles au niveau de la région<sup>17</sup>

La région Midi-Pyrénées est traversée par un système alluvial composé des alluvions de la Garonne, de l'Ariège, du Tarn, de l'Aveyron et de l'Adour. Près d'un tiers du territoire régional présente une nappe alluviale et 85 % de la surface de l'aquifère présentent de bonnes à très bonnes potentialités géothermiques. Ce résultat laisse espérer un développement important.

<sup>16</sup> Bilan de la filière 2018 : [https://boisenergie-occitanie.org/documentation/2018\\_bilanOIBE.pdf](https://boisenergie-occitanie.org/documentation/2018_bilanOIBE.pdf)

<sup>17</sup> [https://www.geothermies.fr/sites/default/files/inline-files/10\\_geothermie\\_en\\_midi\\_pyrenees.pdf](https://www.geothermies.fr/sites/default/files/inline-files/10_geothermie_en_midi_pyrenees.pdf)



Concernant le territoire de la communauté de communes Tarn-Agout, le potentiel géothermique des nappes alluviales est représenté ci-dessous :

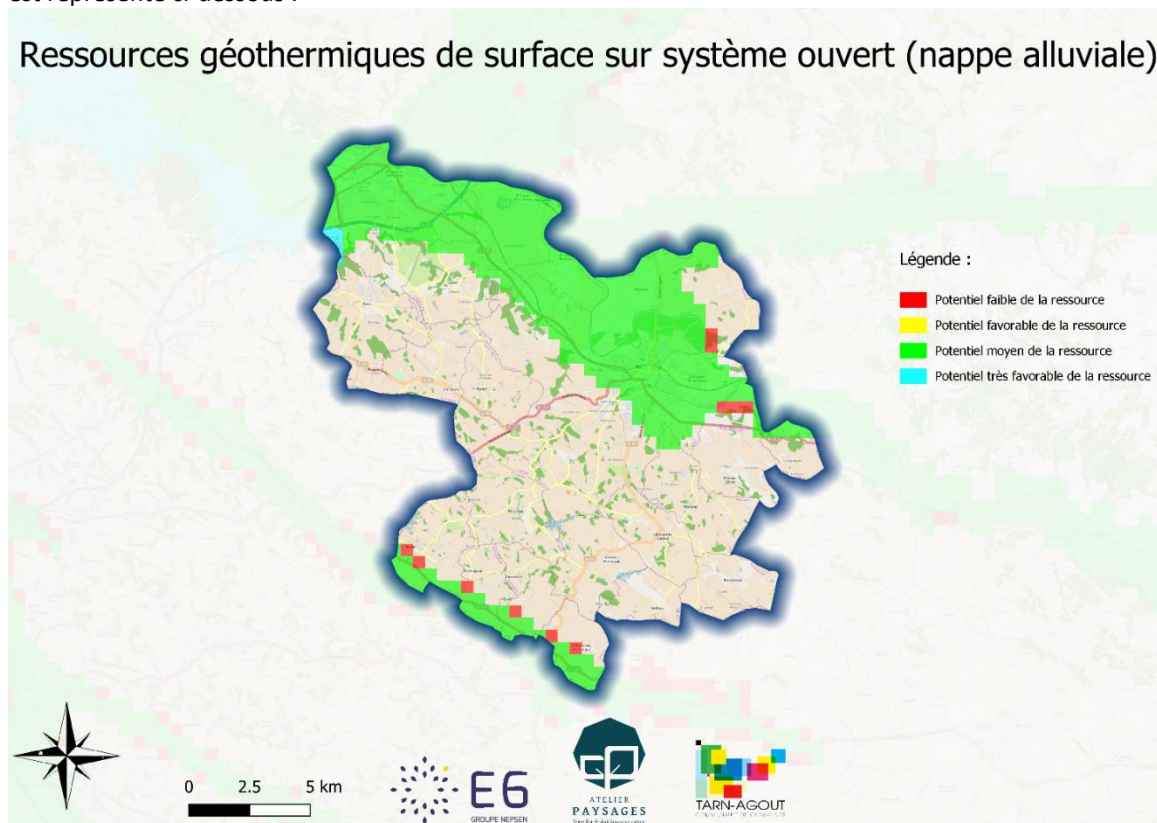


Figure 51 : Atlas géothermiques des ressources aquifères superficielles – Sources BRGM, E6

Dans les zones où aucune ressource aquifère n’est disponible, il est possible de réaliser des sondes géothermiques. En conclusion le territoire est favorable à la mise en œuvre de géothermie de très basse énergie, que ce soit sur aquifère, ou sous la forme de sondes géothermique implantées dans le sol et couplées à des pompes à chaleur (PAC). Il n’existe pas d’exemple d’opération géothermique de surface existant à proximité immédiate du territoire.

#### Méthodologie

Le potentiel géothermique est à étudier sous l’angle de l’adéquation de la ressource et des consommations. En effet, cette ressource énergétique peut paraître « illimitée » dans l’absolue mais il est nécessaire de la relier à un besoin énergétique afin de la caractériser correctement :

- Dans un premier temps les besoins énergétiques sont estimés par la carte de consommation de chaleur résidentielle et tertiaire du CEREMA, à la maille 200m ;
- Dans un second temps, ce maillage des besoins est associé à un potentiel usage mobilisable, qui est lui estimé sur la base de plusieurs hypothèses :
  - Conflit d’usage : pour éviter tout conflit d’usage avec les autres filières, on considère uniquement les logements existants utilisant l’électricité, le fioul et le gaz bouteille comme source de chauffage. La part de logements concernés a donc été calculée à la maille communale des besoins de chaleur ;
  - Contraintes techniques : on applique des facteurs de couverture des besoins liés à la densité de chaque commune (en habitant par kilomètre carré). Plus la densité est importante et plus le taux de couverture applicable est faible du fait des contraintes techniques s’appliquant (espace nécessaire pour l’implantation des sondes). Ces ratios sont issus des règles de l’art constaté sur plusieurs études de potentiel d’énergies renouvelables ;

Densité habitation de la commune (Habitants/km <sup>2</sup> )	Couverture des besoins
De 0 à 100 habitants/km <sup>2</sup>	50%
De 100 à 1000 habitants/km <sup>2</sup>	30%
Supérieur à 1000 hab./km <sup>2</sup>	10%

Tableau 26 : Taux de couverture en fonction de la densité d’habitation de la commune

- Pour les bâtiments tertiaires, on considère arbitrairement un ratio de couverture de 10% des besoins estimés ;
- Le potentiel lié à la construction neuve n'est pas estimé car cela est trop complexe, mais cette technologie est particulièrement adaptée aux projets tertiaires et opérations d'aménagement lorsque l'implantation des sondes peut être anticipée.

### Le potentiel en détails

Les besoins de chaleur cumulés (résidentiels et tertiaires) du territoire sont répertoriés sur la carte ci-dessous :

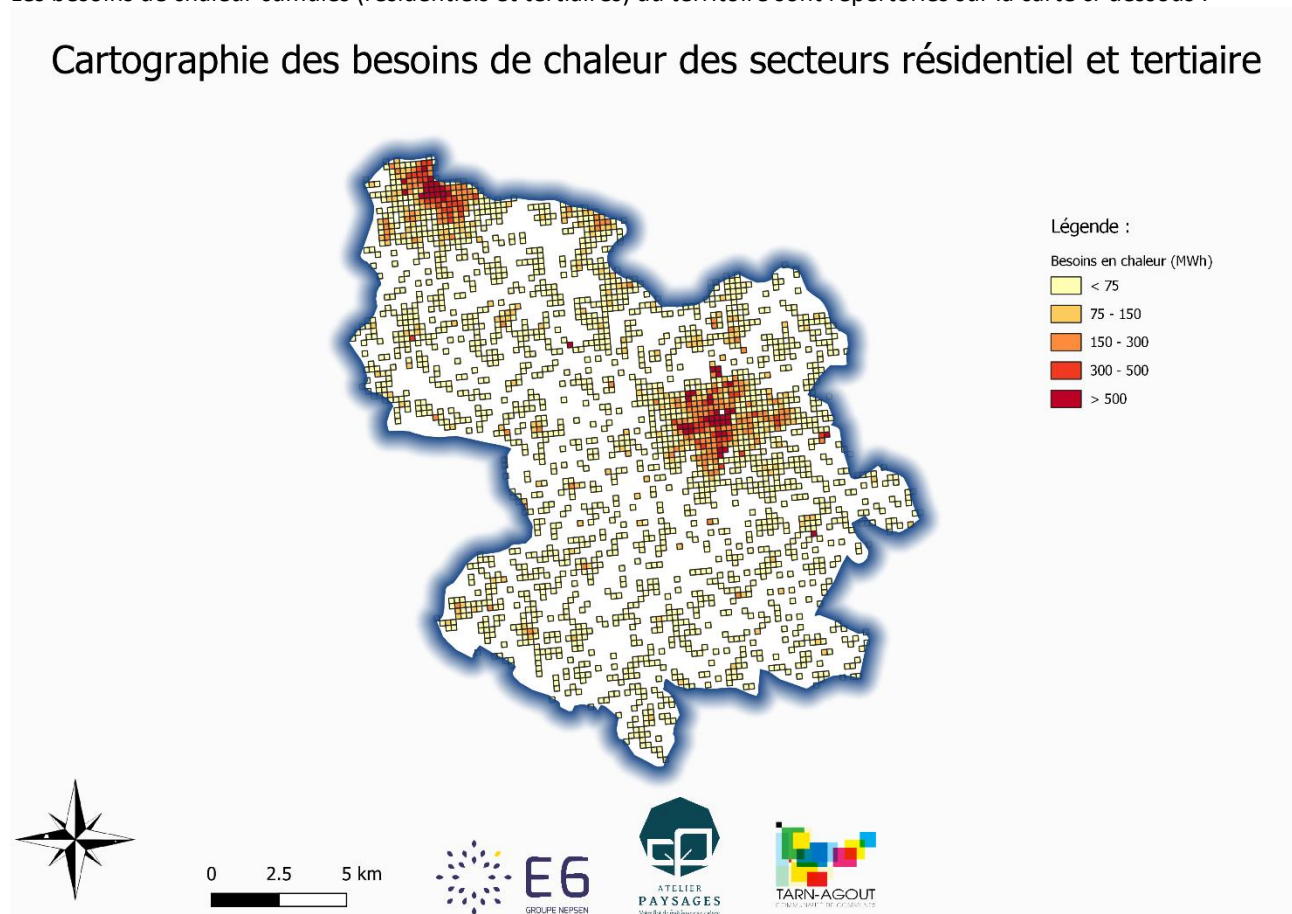


Figure 52 : Cartographie des besoins de chaleur du territoire en MWh pour le résidentiel et le tertiaire (CEREMA, traitement E6)

Les besoins en chaleur du territoire sont importants au niveau des 2 principales zones denses : Lavaur et Saint-Sulpice-la-Pointe.

Potentiel mobilisable (GWh)	
Gisement résidentiel valorisable	7
Gisement tertiaire valorisable	1
<b>Total</b>	<b>8</b>

Tableau 27 : Potentiel mobilisable par la géothermie

### Synthèse du potentiel de géothermie

	Production 2016 (GWh)	Projets (GWh)	Potentiel mobilisable (GWh)	Productible atteignable (GWh)
<b>Géothermie</b>	-	0	<b>8</b>	<b>8</b>

Tableau 28 : Synthèse du potentiel géothermique

Le potentiel géothermique du territoire est estimé à 8 GWh à horizon 2050. Ce potentiel est majoritairement porté par le secteur du résidentiel, mais il est tout à fait adapté à la réalisation de projets tertiaires, notamment lors de la mise en œuvre d'opération d'aménagement et/ou de constructions neuves lorsque l'implantation des sondes peut être anticipée.

Il est important de ne pas oublier que les PAC nécessaires au fonctionnement des sondes géothermiques, requièrent un apport d'énergie électrique à hauteur de 25% à 35% de l'énergie thermique produite. Il faut donc prévoir un apport électrique d'environ 2 GWh afin d'exploiter ces 8 GWh. Elément important dans le cadre d'une stratégie territoriale d'augmentation du taux de pénétration des EnR et de réduction des consommations.

### 3.2.1.3. Grand Éolien

#### Production actuelle

Le territoire ne dispose pas d'installation éolienne recensée en 2016.

#### Potentiel mobilisable

**Identification des surfaces « favorables »** disponibles pour l'implantation d'éoliennes, c'est-à-dire libres des enjeux et contraintes de mobilisation :

- Hors périmètre des infrastructures (habitations, réseaux routiers, ferrés, électriques, antennes, ICPE, aérodrome)
- Hors des zones de protection naturelle
- Hors des servitudes d'utilité publiques et des prescriptions des documents d'urbanisme
- Hors des servitudes aéronautiques et militaires

Ces contraintes sont présentées en détails dans la section contexte méthodologique en annexe.

**Dimensionnement de la production** estimée des parcs éoliens sur les surfaces favorables disponibles :

- Surface minimale : ces zones doivent permettre l'installation de 3 éoliennes à minima sur la même parcelle
- Gisement de vent exploitable : basé sur l'atlas éolien de l'ADEME qui permet de connaître pour un point le gisement de vent selon la hauteur et le toilage de l'éolienne.
- Puissance et facteur de charge affecté selon les données moyennes et statistiques du territoire, département ou région.

#### Productible atteignable

Production actuelle du territoire + Production du potentiel mobilisable

## La ressource sur le territoire

Le potentiel éolien dépend des caractéristiques du territoire ainsi que du gisement de vent. Le site Global Wind Atlas permet de visualiser les vitesses moyennes de vents à différentes hauteurs vis-à-vis du sol (20-100-200m). Nous présentons ci-dessous la carte des vitesses de vent du territoire à 100m :

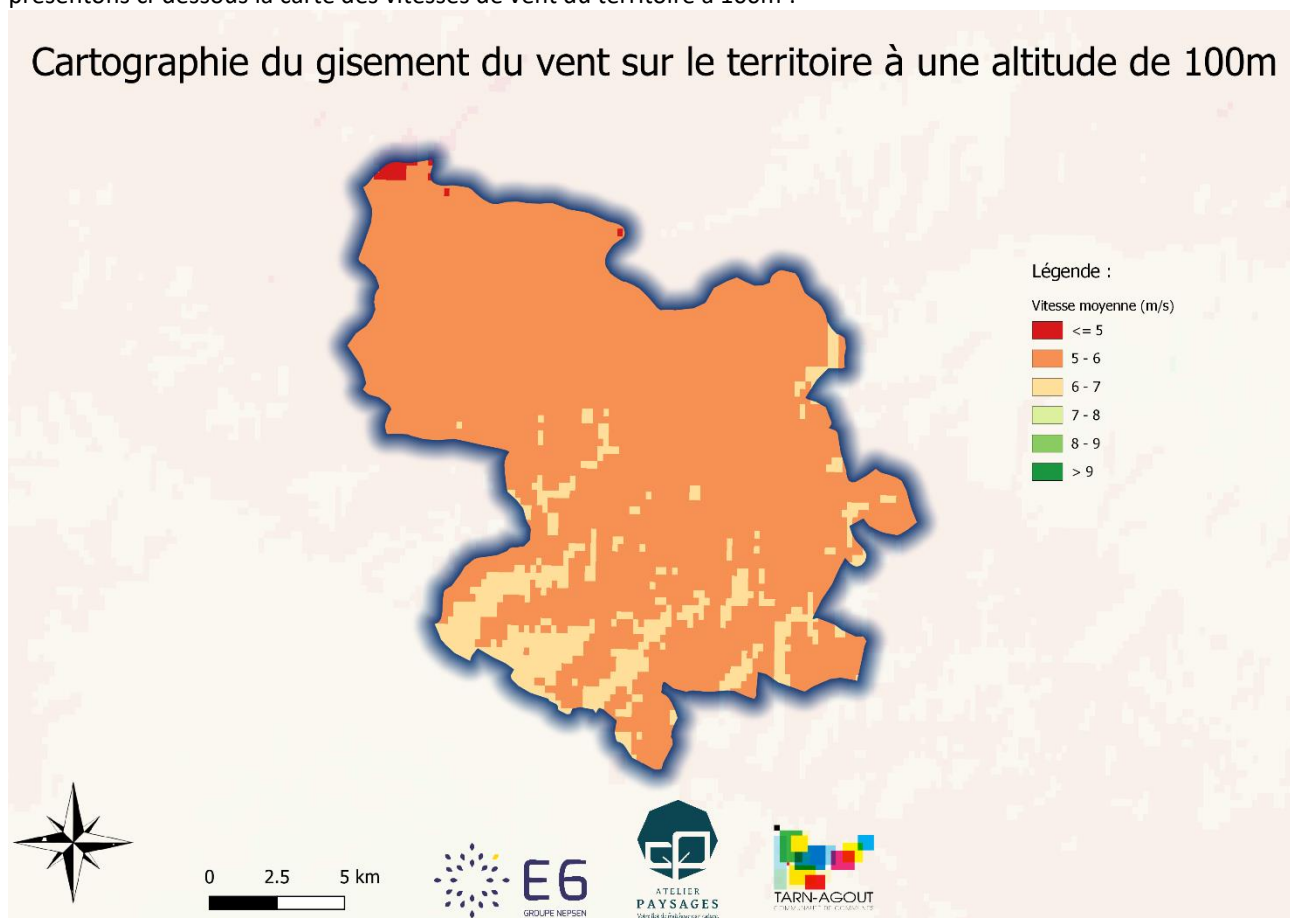


Figure 53 : Vitesse des vents à une hauteur de 100m vis-à-vis du sol sur le territoire (source globalwindatlas)

Si la vitesse de vent est inférieure à 5 m/s, la zone sera jugée défavorable. La rentabilité actuelle d'un projet éolien étant plutôt considérée pour des vents de vitesse moyenne annuelle d'à minima 6 m/s.

La ressource est donc plutôt défavorable sur le territoire de la CCTA.

## Méthodologie

L'éolien est une ressource présentant des caractéristiques très spécifiques tant d'un point de vue de la localisation des zones favorables, de l'acceptabilité locale et du dimensionnement des parcs. L'approche adoptée dans le cadre de ce diagnostic consiste à identifier les zones favorables à l'implantation d'éoliennes et ne présentant aucun enjeu ou point de vigilance pouvant freiner l'implantation. Les critères minimaux fixés pour le dimensionnement des parcs (emprise minimale à considérer par éolienne, nombre minimal d'éolienne au sein d'une même zone et productible annoncé) restent critiquables et peuvent être ajustés en fonction des retours d'expériences des territoires. Les développeurs éoliens disposent de ressources permettant d'ajuster précisément le dimensionnement des parcs. Un travail complémentaire peut être mené avec ceux-ci pour affiner les résultats de notre diagnostic.

Notre méthodologie reste donc une approche qualitative permettant d'identifier les zones favorables sans enjeux notables pouvant faire opposition au développement de parcs éoliens.

### 1. Sélection de zones libres de tout enjeu de mobilisation, dites « favorables » :

L'estimation du potentiel mobilisable du territoire passe par l'estimation des surfaces propices à l'implantation d'éoliennes (libres de tout enjeu contraignant) puis à l'estimation du nombre de mâts déployables. Ces zones sont obtenues par extraction cartographique des contraintes détaillées ci-dessous.

Afin de prendre en compte l'ensemble des servitudes et contraintes potentielles, les données utilisées sont celles présentées en annexe.

- Les contraintes d'urbanisme et les Servitudes d'Utilité Publique ;
- Les contraintes liées aux zonages et enjeux environnementaux ;
- Les contraintes liées aux distances minimales avec certaines infrastructures du territoire ;
- Les contraintes aéronautiques et militaire : Absence de données : ces zonages étant confidentiels pour l'armée et la DGAC ;
- Enfin, l'identification de ces zones ne permet pas de disposer des informations concernant les contraintes liées aux chiroptères, à l'avifaune et aux enjeux paysagers qui doivent faire l'objet d'investigations complémentaires.

Ces zones favorables à l'implantation d'éoliennes sont identifiées et sont présentées ci-après. Elles sont donc libres de tout enjeu lié aux servitudes et contraintes environnementales, patrimoniales et structurelles mais restant soumises aux conditions de raccordement, d'acceptabilité locale, et d'accessibilité.

## 2. Dimensionnement des parcs éoliens sur les zones libres de tout enjeu de mobilisation, dites « favorables »

Pour chaque zone d'implantation favorable, on considère les hypothèses de développement suivant :

- Vitesse minimale de Vent sur la zone : 5 m/s. En deçà, la zone et les mâts éoliens potentiels seront exclus du potentiel ;
- Puissance des mâts éoliens de 3 MW ;
- Facteur de charge moyen = 25,6% ;

Ce facteur indique la durée équivalente à fonctionnement **nominal** de l'éolienne, par rapport à la durée maximale possible. Le facteur de charge moyen est de 25,6% en Occitanie<sup>18</sup>, et sachant qu'il y a 8760 heures dans une année, cela signifie que la durée à fonctionnement nominal est de  $25,6\% \times 8760 = 2242$  heures. Pour un mât éolien de 3 MW, cela signifie une production énergétique de 6,73 GWh/an.

NB : la durée équivalente à fonctionnement nominal ne correspond pas à la durée de fonctionnement réel. Une éolienne tourne effectivement environ 80% du temps, mais pas toujours à la puissance nominale.

- Emprise minimale d'une éolienne : 57 hectares ;

Il faut respecter une distance suffisante entre les machines de manière à limiter les perturbations de l'écoulement du vent entre les différentes machines d'un même parc. Cette distance dépend des dimensions de l'éolienne type. L'ADEME recommande une emprise minimale par éolienne de 12 à 19 hectares par mégawatt installé. Pour l'éolienne type de 3 MW retenue dans cette étude, l'emprise est donc comprise entre 36 et 57 hectares par mât, avant implantation du deuxième mât :

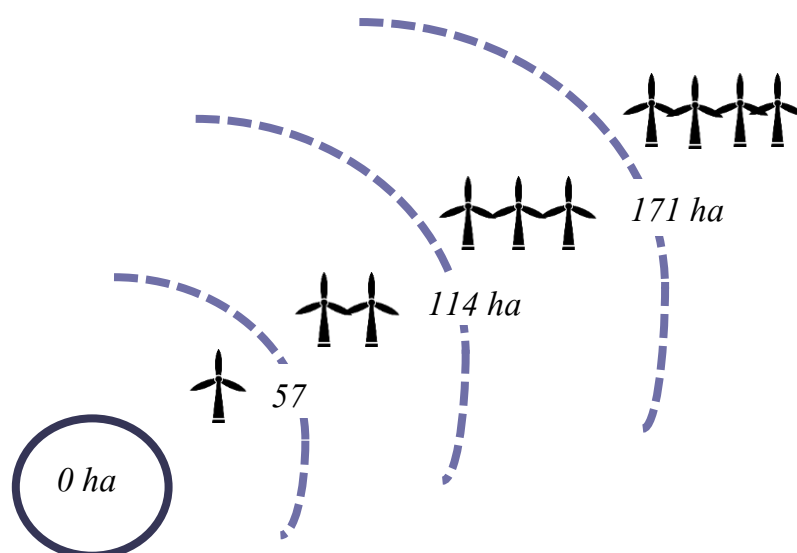


Figure 54 : Illustration des distances à respecter entre les mâts éoliens d'un même parc

NB : Il ne s'agit pas de l'emprise au sol liée à l'implantation de l'éolienne (qui est d'environ 1 000 m<sup>2</sup> pour l'ensemble fondation + surface de grutage durant la phase de travaux puis 200 à 300 m<sup>2</sup> pendant la phase d'exploitation). Il est

<sup>18</sup> <https://fr.statista.com/statistiques/562781/electrique-eolien-facteur-de-charge-moyen-selon-region-france/>

possible de maintenir l'usage des sols sur l'ensemble de la surface du parc éolien à l'exception des surfaces artificialisées associées à l'exploitation (fondation, voirie).

- Surface minimale d'un parc éolien : 114 ha, soit 3 éoliennes à minima.

Nous considérons cette surface minimale pour des raisons d'insertion paysagère. Il est ainsi préférable d'éviter la multiplication des petits parcs et de préserver les espaces paysagers sans vue sur éoliennes. Ainsi, seules les surfaces supérieures à 144 ha permettent d'accueillir à minima 3 éoliennes en respectant l'emprise minimale de chaque mât présentée précédemment sont retenues.

NB : En phase projet, l'implantation des éoliennes dans un parc se fait selon des critères d'insertion paysagère (point de vue, perspectives, alignement etc.) qu'il est impossible d'anticiper lors d'une prospective macroscopique, ainsi le potentiel proposé reste avant tout indicatif.

### Le potentiel en détail

La méthodologie précédente nous permet d'aboutir à la cartographie des zones favorables suivante à l'échelle du territoire :

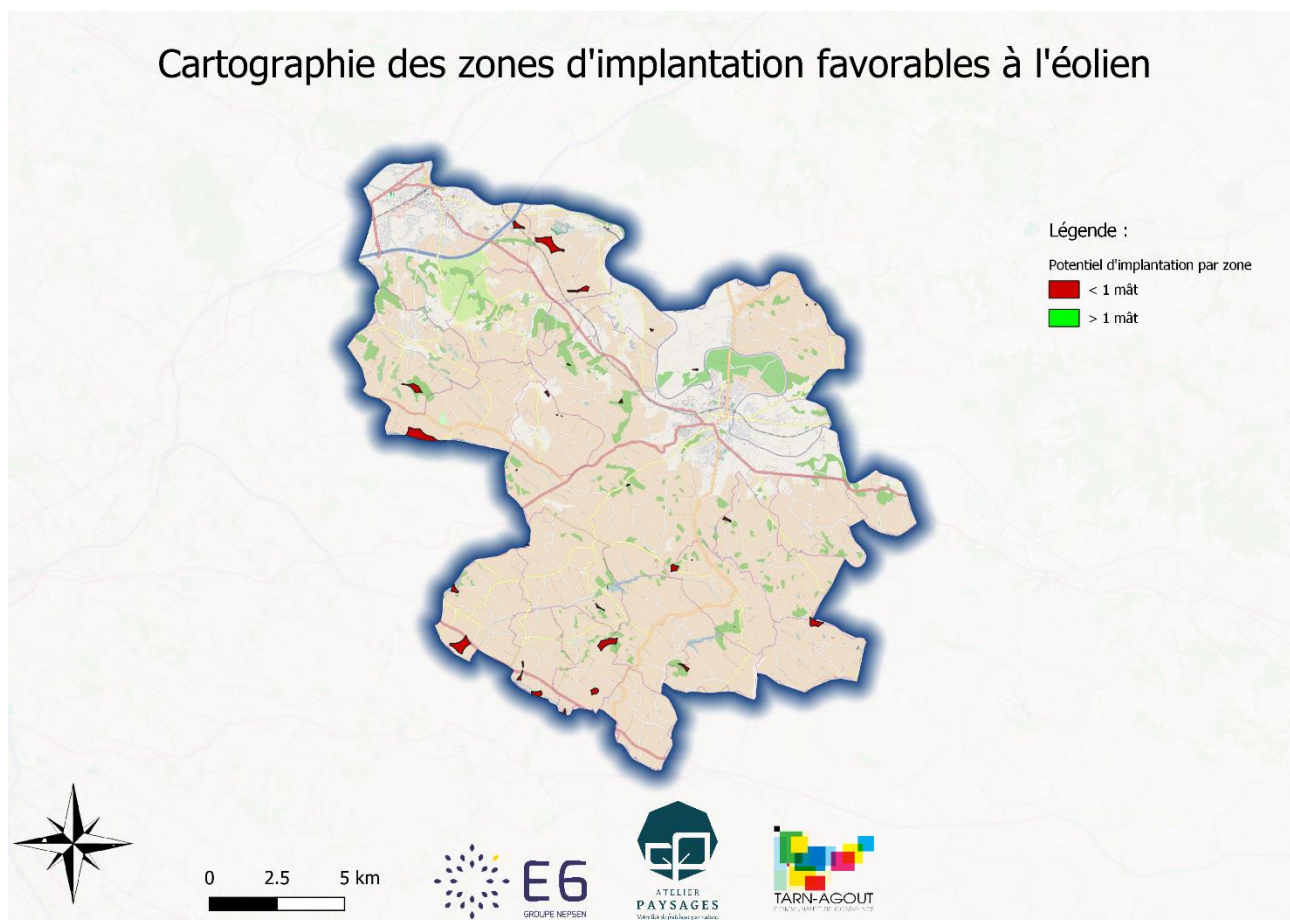


Figure 55 : Localisation des zones d'implantation favorables et des parcs respectant la condition des 3 éoliennes minimum

En appliquant la méthodologie décrite précédemment, à savoir un potentiel d'implantation d'à minima 3 éoliennes (soit 114 ha) et en considérant le regroupement possible de zone suffisamment proches, nous aboutissons donc à un potentiel nul. Aucune zone ne permet, dans ce cas de figure, d'accueillir un parc éolien.

L'implantation des bâtiments est très éparse sur le territoire. La zone tampon de 500m autour de ces bâtiments couvre donc la quasi-totalité du territoire de la communauté de communes.

### Synthèse du potentiel éolien

	Production 2016 (GWh)	Projets (GWh)	Potentiel mobilisable (GWh)	Productible atteignable (GWh)
<b>Grand Éolien</b>	0	0	0	0

Tableau 29 : Synthèse du potentiel éolien sur le territoire

Les conclusions sur l'étude de potentiel éolien sont :

- Aucun parc existant ou en projet ;
- Plusieurs zones d'implantation favorable mais aucune permettant de former un parc éolien regroupant un minimum de 3 éoliennes.

### 3.2.1.1. Hydroélectricité

#### Production actuelle

Le territoire dispose actuellement de 8 centrales ou microcentrales de production hydroélectrique :

- Barrage du Castella
- Barrage de Saint Jean de Rives
- Barrage du port d'Ambres
- Barrage du Carla
- Barrage de Flamarens
- Moulin Neuf
- Barrage de St Alain
- Moulin du Carla
- Moulin de la Ramière
- Seuil Ambres Fontenau

#### Potentiel mobilisable

**Identification des seuils et obstacles existants** présents sur les cours d'eau du territoire :

- Ensemble des tronçons identifiés par l'étude de l'UFE (Union Française de l'Electricité)
- Ensemble des seuils et équipements existants recensés par le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement de l'ONEMA

**Dimensionnement de la production hydroélectrique** associée aux rééquipements de ces seuils :

- Estimation des puissances installables (par l'intermédiaire des hauteurs de chute, débits et typologie de seuils)

**Sélection des ouvrages les plus intéressants**

- Exclusion de tous les cours d'eau classés en liste 1
- Exclusion des centrales d'une puissance électrique installable inférieure à 20kWe (pico hydro)

#### Productible atteignable

Production actuelle du territoire + Production du potentiel mobilisable

### La ressource sur le territoire

Nous nous intéressons ici au potentiel hydro-électrique des cours d'eau présents sur le territoire. La BD TOPO® Hydrographie de l'IGN fournit la cartographie des cours d'eau présents :

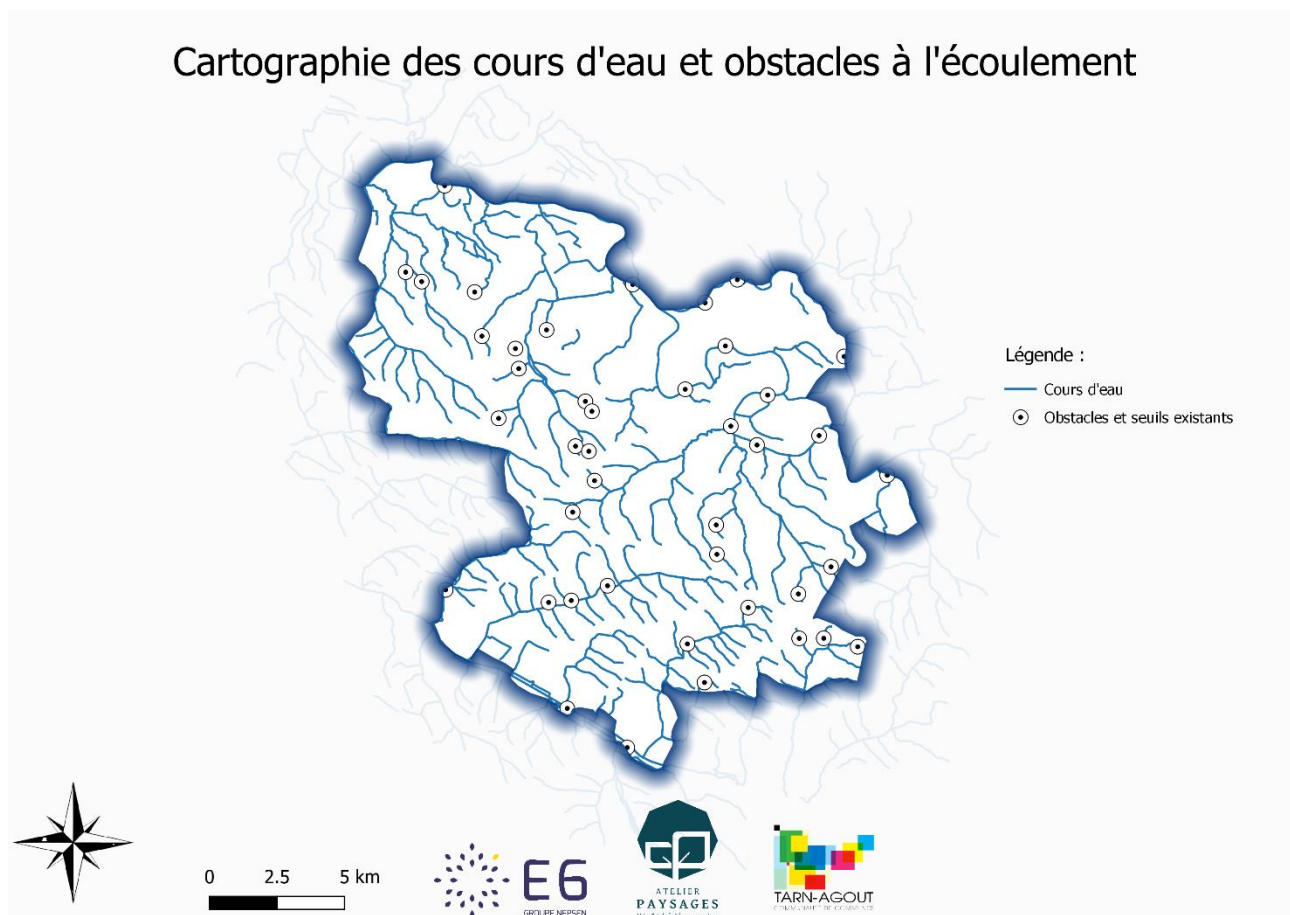


Figure 56 : Cartographie des cours d'eau présents sur le territoire- Source IGN, ONEMA, E6

### Méthodologie

L'étude de l'Union Française de l'Électricité « quel potentiel hydroélectrique pour les régions françaises » identifie des potentiels hydroélectriques sur les sous-segments de certains cours d'eau traversant le territoire :

- Le Dadou pourrait permettre de produire potentiellement 10 GWh supplémentaires, par le rééquipement de seuils existants et l'Agout 21 GWh. Ces potentiels ne sont pas localisés.

En complément de cette étude, le potentiel présenté ci-dessous s'intéresse uniquement au potentiel hydroélectrique lié au rééquipement de seuils **existants** (pas de création de nouveaux ouvrages).

Pour estimer le potentiel en hydroélectricité sur le territoire, nous utilisons le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement de l'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques). En effet, la faisabilité de petites, micro ou pico centrales est très largement conditionnée par l'existence préalable du génie civil. Les débits et seuils sont alors issus de la base de données de l'IRSTEA. La base de données Cartage nous apporte quant-à-elle les indications nécessaires quant à leur classement (continuité écologique, transport suffisant des sédiments, circulation des poissons migrateurs). Ces données sont ensuite croisées au regard du classement des cours d'eau sur lesquels sont situés les obstacles.

Il est important de noter le classement des cours d'eau au regard de la continuité écologique. En effet, un classement des cours d'eau établi en 2013 et a identifié deux catégories :

- **La liste 1** dont l'objectif est la contribution à la non-dégradation des milieux aquatiques. Sur les cours d'eau ou tronçon figurant dans cette liste, aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique. Le renouvellement de l'autorisation des ouvrages existants est subordonné à des prescriptions particulières ;



- **La liste 2** concerne les cours d'eau ou tronçons de cours d'eau nécessitant des actions de restauration de la continuité écologique (transport des sédiments et circulation des poissons). Tout ouvrage faisant obstacle doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles spécifiques.

La prise en compte des enjeux environnementaux au sein d'un Plan Climat Air Energie conduit à considérer le classement d'un cours d'eau en liste 1 comme contrainte rédhibitoire pour la création d'une centrale hydroélectrique.

L'étude concernant la détermination du potentiel mobilisable à l'échelle du territoire, via l'équipement de seuils existants, se fait en plusieurs étapes, et suit la méthodologie suivante :

- Recensement de tous les cours d'eau présents sur le territoire ;
- Recensement de tous les ouvrages existants répertoriés sur ces cours d'eau par l'intermédiaire du Référentiel des Obstacles à l'Écoulement ;
- Estimation des puissances potentielles à installer (par l'intermédiaire des hauteurs de chute, débits et typologie de seuils).

### Le potentiel en détails

La représentation cartographique des obstacles et du classement des cours d'eau sur le territoire est la suivante :

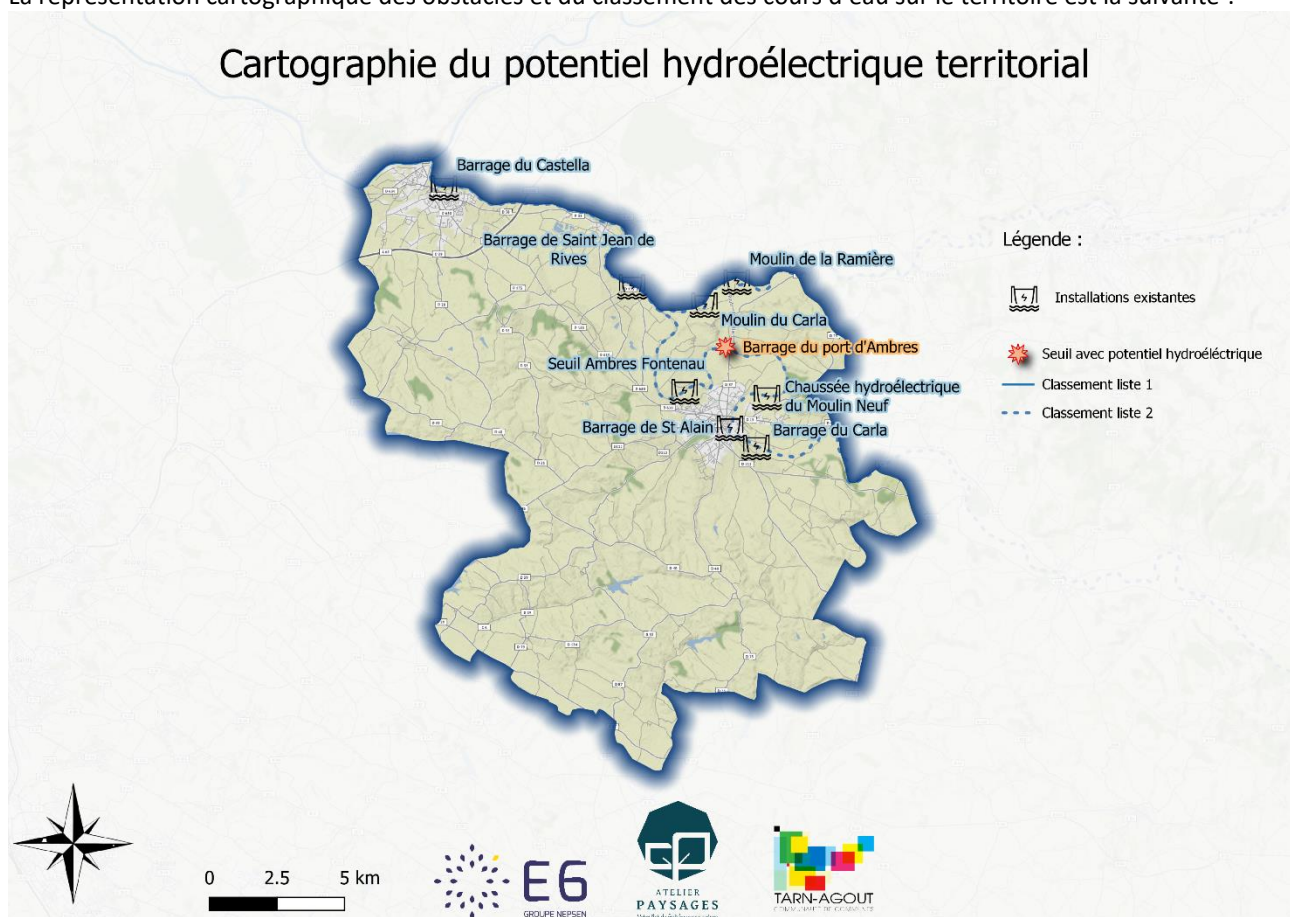


Figure 57 : Cartographie du potentiel hydroélectrique du territoire

Un total de 41 obstacles à l'écoulement a été recensé sur le territoire via le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement. En prenant en compte uniquement les seuils disponibles, ceux dont la hauteur de chute est connue et supérieure à 1m, et ceux avec un débit suffisant, nous obtenons 1 obstacle à l'écoulement potentiellement mobilisable : le barrage du port d'Ambres.<sup>19</sup>

31 seuils ont une hauteur de chute indéterminée. Une étude terrain a cependant été réalisée par le Syndicat d'Énergie du Tarn (SDET) pour venir préciser ce potentiel, et démontre qu'il est très proche de zéro sur le territoire de la CCTA.

<sup>19</sup> Coordonnées GPS : 43.72485716387291, 1.8195458193326637

Le calcul de la puissance disponible, de la puissance électrique et du productible annuel est ensuite réalisé pour les ouvrages avec les valeurs de débit issues des données de l'IRSTEA.

Seuil	Nom	Cours d'eau	Commune	Puissance électrique (KWe)	Production énergétique (GWh)
<b>ROE 12 309</b>	Barrage du port d'Ambres	Rivière l'Agout	AMBRES	1129,7	<b>2,9</b>

Tableau 30 : Potentiel hydroélectrique lié au rééquipement de seuils existants – Source ONEMA, IRSTEA, E6

Point de vigilance : la rivière l'Agout est classée en liste 2.  
Sur le territoire, il n'y a pas de potentiel de création de nouveaux ouvrages.

### Synthèse du potentiel hydroélectrique

	Production 2016 (GWh)	Nouvelles installations et projets (GWh)	Potentiel mobilisable (GWh)	Productible atteignable (GWh)
<b>Hydroélectricité</b>	<b>8,4</b>	<b>15,7</b>	<b>2,9</b>	<b>27,0</b>

Tableau 31 : Synthèse du potentiel hydroélectrique

Le territoire présente un potentiel hydroélectrique estimé comme suivant au regard des hypothèses présentées précédemment :

- 8 installations de production hydroélectrique existantes sur le territoire, assurant une production actuelle de 24,1 GWh
- Pas de potentiel de création de nouveaux ouvrages
- Une possibilité d'équipement d'un seuil existant pour un productible d'environ 2,9 GWh

### 3.2.1.1. Méthanisation

#### Production actuelle

Le territoire dispose en 2016 d'une installation de valorisation du biogaz. Il s'agit de l'Installation de Stockage de Déchets non Dangereux (ISDND) des Brugues à Lavar qui dispose d'une unité de valorisation électrique du biogaz récupéré.

Un projet est en cours de réflexion à date de réalisation de ce diagnostic. Il s'agit du projet de méthanisation des déchets du même ISDND avec injection directe dans le réseau de distribution de gaz. Ce projet vise à optimiser le rendement énergétique.

#### Potentiel mobilisable

##### Identification des tonnages mobilisables :

Ensemble des substrats, effluents et matières méthanisables mobilisables (ressources agricoles, ressources agro-industrielles, ressources de l'assainissement et les ressources en biodéchets). Prise en compte des usages actuels et application des taux de mobilisation.

**Identification du potentiel méthanogène** des substrats mobilisables sur la base de l'étude ADEME (estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation réalisée par SOLAGRO et INDIGGO).

## Productible atteignable

Production actuelle du territoire + Production du potentiel mobilisable

### La ressource sur le territoire

Le territoire dispose de nombreuses sources **qui génèrent des substrats méthanisables** intéressants, en raison de, **environ** :

- 20 000 ha de cultures agricoles<sup>20</sup>
- 20 000 têtes d'élevage et 2 400 volailles<sup>21</sup>
- 7 stations de traitement des eaux usées<sup>22</sup>
- 28 406 habitants<sup>23</sup>
- 4 600 salariés recensés sur le territoire<sup>24</sup> dont 350 salariés dans des entreprises pertinentes pour l'étude (agro-alimentaire, commerces de l'alimentation, restauration collective et commerciale)
- 34 établissements scolaires et plus de 6 000 élèves<sup>25</sup>
- 250 lits en établissements de santé<sup>26</sup>
- 160 exposants sur les marchés<sup>27</sup>
- 1 syndicat de traitement des SMICTOM<sup>28</sup>

### Méthodologie

Les hypothèses utilisées pour considérer les gisements méthanisables à l'échelle du territoire sont issues de l'étude méthodologique de l'ADEME qui fait référence sur le sujet.<sup>29</sup> Les données locales sont issues des différents inventaires et bases de données proposées ci-dessus.

Cette étude recense ainsi les tonnages de substrats mobilisables (hors usage actuel) et la conversion en énergie associée.

Parmi les intrants disponibles pour la méthanisation on distingue :

Ressources	Substrats
<b>Ressources agricoles</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Effluents d'élevage</b> et déjections animales : fumier, lisier et fientes ;</li><li>• <b>Substrats de cultures</b> : résidus de culture (pailles, menues pailles et fanes de betteraves), et les issus de silo ;</li><li>• <b>Cultures Intermédiaires à Vocation Energétique (CIVE)</b> : culture implantée et récoltée entre deux cultures principales dans une rotation culturale et étant récoltée pour être utilisée comme intrant dans une unité de méthanisation agricole.</li></ul>
<b>Ressources agro industrielles</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Les déchets des industries agroalimentaires (IAA)</b> qui génèrent des sous-produits issus de leur activité. On considère les activités suivantes : transformation, préparation, conservation de viande, transformation et conservation de fruits et légumes, fabrication de vins, et de bière, fabrication de lait &amp; produits frais, industrie de corps gras, fabrication de plats préparés, fabrication d'aliments pour animaux, travail du grain, boulangeries-pâtisseries.</li></ul>

<sup>20</sup> Registre parcellaire graphique (RPG 2018), IGN

<sup>21</sup> Chambre d'agriculture du Tarn – EDE, 2018

<sup>22</sup> Portail d'information sur l'assainissement communal : <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/>

<sup>23</sup> Base de données INSEE, 2016

<sup>24</sup> Liste des entreprises, Service Développement Économique Communauté de Communes Tarn Agout

<sup>25</sup> Base de données de l'éducation nationale <https://data.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pages/explorer/?sort=modified&refine.keyword=enseignement%20sup%C3%A9rieur>

<sup>26</sup> Base de données FINISS, <http://finiss.sante.gouv.fr/fininter/jsp/rechercheSimple.jsp?coche=ok>

<sup>27</sup> Annuaire de chacune des communes : <https://www.annuaire-mairie.fr/communaute-communes-tarn-agout.html>

<sup>28</sup> Rapport d'activité 2018 du SMICTOM région de Lavaur

<sup>29</sup> Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation, 2013, ADEME, SOLAGRO, INDIGGO : <https://www.ademe.fr/estimation-gisements-potentiels-substrats-utilisables-methanisation>

<b>Ressources de l'assainissement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Les déchets d'assainissement</b> : les sous-produits de l'assainissement sont formés de boues urbaines et de graisses pour les stations d'épuration, et de matières de vidange pour les systèmes d'assainissement autonomes.</li> </ul>
<b>Ressources en biodéchets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Les biodéchets ménagers</b> (déchets de cuisine), basé sur la Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères (FFOM)</li> <li>• <b>Les biodéchets tertiaires</b> : de la restauration commerciale, des restaurants / cantines / cuisines collectives des établissements scolaires et établissements de santé, ainsi que les biodéchets des commerçants issus des Grandes et Moyennes Surfaces (GMS), des petits commerces et des marchés</li> <li>• <b>Les déchets verts</b> (fraction fine, tontes)</li> </ul>

Tableau 32 : Présentation des ressources et substrats pris en compte dans l'étude, en adéquation avec la méthodologie ADEME – Source SOLAGRO, ADEME, INDIGGO

### Le potentiel en détails

Les résultats sont présentés ci-dessous :

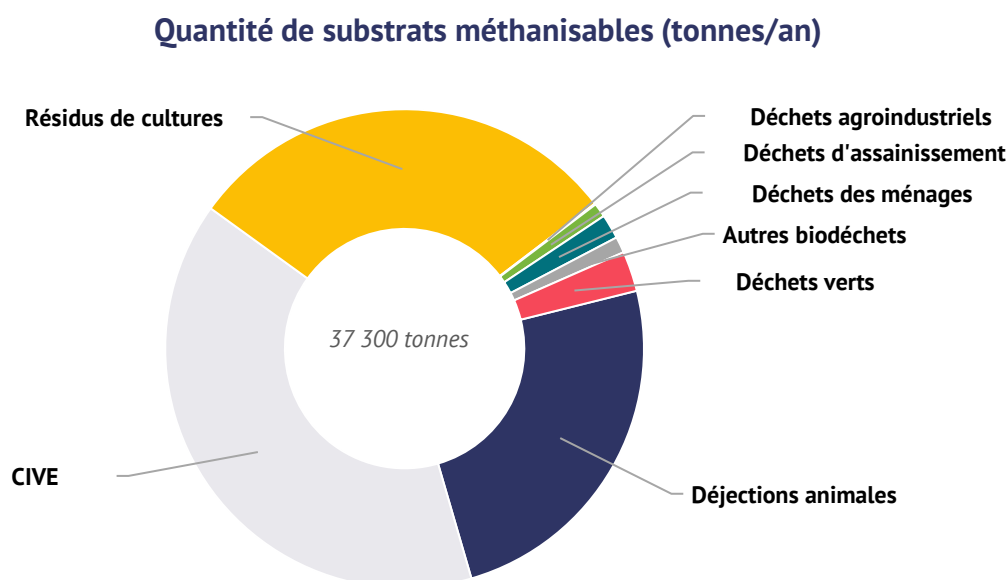


Figure 58 : Ventilation du gisement méthanisable sur le territoire par type de substrats, Source E6

**La ressource agricole** est donc la principale contributrice au potentiel de méthanisation sur le territoire :

- Les substrats de culture représentent le principal contributeur avec 11 000 tonnes de substrats mobilisables pour 14,9 GWh de valorisation énergétique, soit plus de la moitié du potentiel énergétique mobilisable (60%) ;
- Les effluents d'élevages (fumier et lisier) représentent 9 000 tonnes de substrats mobilisables pour environ 3,0 GWh de valorisation énergétique ;
- Les Cultures Intermédiaires à Vocation Energétique représentent 14 700 tonnes de substrats mobilisables pour 4,6 GWh de valorisation énergétique.<sup>30</sup>

Les gisements de substrats méthanisables sont typiques d'un secteur agricole dynamique : les quantités des ressources agricoles (déjections animales, résidus de culture et CIVE) sont relativement élevées par rapport à d'autres territoires plus urbains où l'agriculture et les surfaces agricoles sont moins présentes.

**Les autres ressources** sont plus marginales :

<sup>30</sup> Les CIVE ont un %matière sèche/matière brute plus faible que les résidus de la culture

- Les tonnages générés par l'assainissement ou les activités économiques (secteur tertiaire et industriel) sont faibles ;
- La fraction fine des déchets verts, captés par le SMICTOM, représente un tonnage intéressant. Ces déchets sont potentiellement mobilisables par la méthanisation mais sont actuellement compostés ;
- Les substrats du secteur résidentiel concernent la collecte des biodéchets ménagers via la Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères (FFOM). Cette ressource est diffuse et son captage doit faire l'objet d'une politique dédiée. La mobilisation de cette ressource organique pour alimenter une filière méthanisation fait appel à différentes stratégies :
  - Collecte des biodéchets en mélange avec les ordures ménagères sans tri, imposant une importante étape de tri mécanique en amont de la méthanisation, par TMB (Tri Mécano-Biologique). C'est l'option mise en place actuellement et depuis 20 ans. Elle présente l'avantage de simplifier la consigne auprès de l'habitant, ainsi que la collecte des déchets, son principal inconvénient réside dans la difficulté technique à extraire une fraction organique de qualité ;
  - Collecte des biodéchets triés à la source, en mélange avec les déchets verts. Cette stratégie complexifie l'organisation de la collecte, hormis si une collecte des déchets verts en porte à porte existe déjà. Par contre, ce mode de gestion crée des complications en méthanisation du fait de la présence des branchages notamment dans le mélange livré sur site ;
  - Collecte des biodéchets triés à la source, séparément des déchets verts. Cette solution complexifie encore l'organisation de la collecte, et accroît son coût, mais s'avère très adaptée à un traitement par méthanisation, du fait de la qualité du produit envoyé en digestion dans le méthaniseur.
  - Collecte des différents flux de déchets dans un seul passage et un seul bac, sans compaction, mais en différenciant les types de déchets suivant la couleur des sacs. Cette stratégie a été déployée par Montpellier et plus récemment par le Sydeme à Forbach, avec des retours intéressants<sup>31</sup>.

La ressource agricole est donc la principale contributrice au potentiel de méthanisation sur le territoire, comme le montrent les figures ci-dessous :

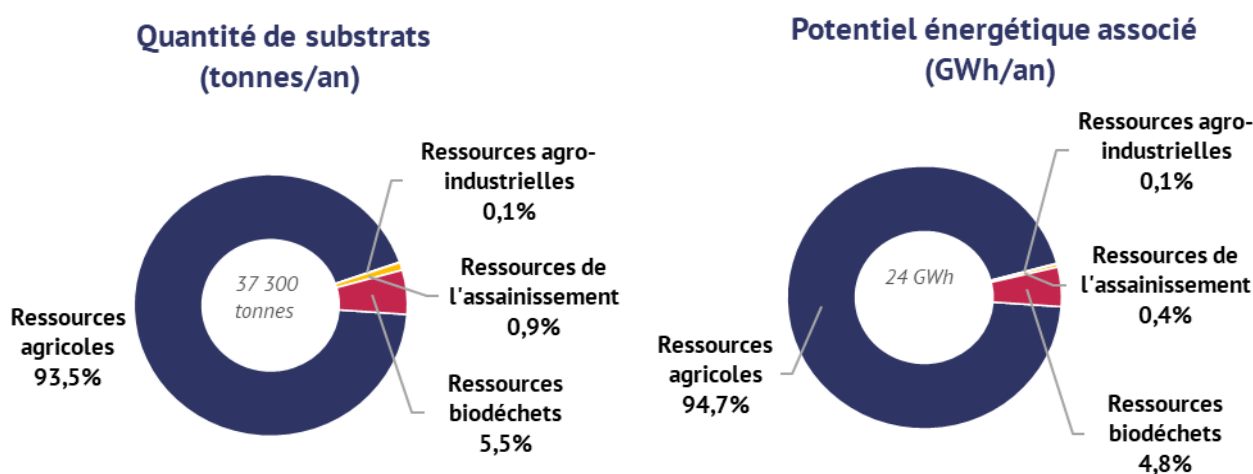


Figure 59 : Répartition du gisement mobilisable en Masse et Energie concernant les substrats méthanisables (source E6)

Dans un second temps le développement de la méthanisation passera par l'étude de l'adéquation entre la ressource méthanisable, les besoins thermiques, et la présence ou non de réseaux de gaz :

- 1 commune est raccordée au réseau de distribution GRDF (Saint-Sulpice-la-Pointe) ;
- 2 communes sont raccordées au réseau de distribution de gaz ESL (Lavaur et Labastide-Saint-Georges) ;
- 3 communes sont traversées par le réseau de transport (Saint-Sulpice-la-Pointe, Saint-Lieux-les-Lavaur, Saint-Jean-de-Rives).

Plusieurs modèles de méthanisation (méthanisation territoriale, agricole collectif, agricole individuel) et plusieurs types de valorisation (injection, cogénération) existent et ne seront pas forcément tous appréciés.

<sup>31</sup> <https://www.sydeme.fr/fr/fonctionnement-du-dispositif.html>

### Synthèse du potentiel de méthanisation

	Production 2016 (GWh)	Projets (GWh)	Potentiel mobilisable (GWh)	Productible atteignable (GWh)
<b>Méthanisation</b>	<b>7,7</b>	<b>8,0</b>	<b>24</b>	<b>39,8</b>

Tableau 33 : Synthèse du potentiel de méthanisation (Source E6)

Le productible atteignable est donc estimé à environ 39,8 GWh à horizon 2050. Les substrats agricoles, en particulier les résidus de culture sont les principaux contributeurs au potentiel de méthanisation sur le territoire.

### 3.2.1.2. Énergie Fatale

L'énergie de récupération – **ou énergie fatale** – est l'énergie résiduelle issue d'un procédé industriel et non utilisée par celui-ci. Cette énergie est perdue si elle n'est pas récupérée et/ou valorisée. Dans la majorité des cas, il s'agit d'énergie thermique.

#### Production actuelle

Le territoire ne dispose pas d'installation de valorisation d'énergie fatale recensée en 2016

#### Potentiel mobilisable

Identification des sources de pertes d'énergie thermique pouvant potentiellement être récupérée :

- Chaleur fatale industrielle des sites ICPE cumulant production de chaud et production de froid

#### Productible atteignable

Production actuelle du territoire + Production du potentiel mobilisable

### La ressource sur le territoire

Les énergies de récupération comprennent le thermalisme, la récupération de chaleur fatale industrielle et la récupération de chaleur fatale des Unités d'Incinération des Ordures Ménagères (UIOM).

- Il n'existe pas d'UIOM sur le territoire ;
- Il existe 18 industries classées ICPE sur le territoire, sur lesquelles se base cette étude.

### Methodologie

#### Chaleur fatale industrielle :

Le secteur industriel (au sens large) est le secteur ayant le plus gros potentiel, de nombreuses industries ayant besoin de chaleur. Si cette chaleur est majoritairement utilisée durant le process, il existe souvent des calories en surplus qu'il est intéressant de valoriser. L'objectif de la récupération de chaleur est d'utiliser cet excédent de chaleur pour préchauffer une étape du process ou bien alimenter un réseau de chaleur.

Lorsque la « dissipation naturelle » de cet excédent thermique est impossible, les industriels utilisent des Tours Aéroréfrigérantes (TARs) afin de faciliter le refroidissement. Ainsi, et si l'existence d'un système de production de chaleur ne garantit pas à lui seul la présence d'un gisement de chaleur fatale, la présence de TARs conjointement à une telle source de chaleur laisse supposer qu'il existe bien un excédent.

L'exploitation de chaudières de puissance supérieure à 500 kW (rubrique 2910) et de Tours Aéroréfrigérantes (rubrique 2921) relève des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Il est alors possible de recenser toutes les industries du territoire présentant un tel potentiel de chaleur fatale via la base de données ICPE puis de quantifier ce dernier.

En outre, la thématique de la récupération de chaleur fatale est souvent liée aux projets d'écologie industrielle territoriale. En ce sens, l'étude des entreprises présentes autour du potentiel avéré est fondamentale pour l'exploitation de celui-ci.

### Le potentiel en détails

La recherche a permis d'identifier 1 site ICPE disposant d'une TAR :

Numéro d'inspection	Nom établissement	Puissance chaudière	Puissance TARs
0068.03984	SAS BORMIOLI PHARMA	Non connue	2,2 MW

Tableau 34 : Etablissements soumis aux rubriques des ICPE n°2921 et 2910 – Sources Géorisques, traitement E6

En croisant les puissances des installations connues avec une durée de fonctionnement de 8h par jour 300 jours par an et en supposant la capacité à récupérer 20% de la chaleur évacuée, il est estimé un potentiel de récupération de chaleur fatale industrielle estimé comme suivant :

Etablissement	Commune	Puissance thermique évacuée	Énergie récupérable
SAS BORMIOLI PHARMA	Saint-Sulpice-la-Pointe	2,2 MW	1,1 GWh

Tableau 35 : Potentiel de récupération de chaleur industrielle des ICPE

Il s'agit d'une industrie de fabrication d'emballages en matières plastiques.

### Synthèse du potentiel en récupération de chaleur fatale

	Production 2016 (GWh)	Nouvelles installations et projets (GWh)	Potentiel mobilisable (GWh)	Productible atteignable (GWh)
Chaleur fatale industrielle	0	0	1,1	1,1

Tableau 36 : Synthèse du potentiel de valorisation de la chaleur fatale

Le potentiel de production lié à la récupération d'énergie fatale représente 1 GWh. Ce potentiel est lié au potentiel de récupération de chaleur fatale industrielle estimé sur 1 industrie.

## 3.2.1. Autonomie énergétique

### 3.2.1.1. Autonomie énergétique en 2016

Il est important de comparer la consommation à la production. En effet, la France se fixe un objectif pour 2050 d'avoir 55% d'énergie renouvelable et d'origine française dans son mix énergétique. Il faut toutefois préciser que la production d'électricité et de biogaz peut être décorrélée des consommations. En effet, les productions peuvent être injectées dans le réseau et ainsi alimenter le reste du territoire national.

En 2016, le territoire a consommé 558 GWh et a produit 75 GWh de source renouvelable et locale, **soit l'équivalent de 13% de sa consommation**. La production a couvert l'équivalent de 30% de la chaleur consommée et 13% de l'électricité consommée. Le territoire ne produit aucun carburant.

### Autonomie énergétique du territoire, 2016

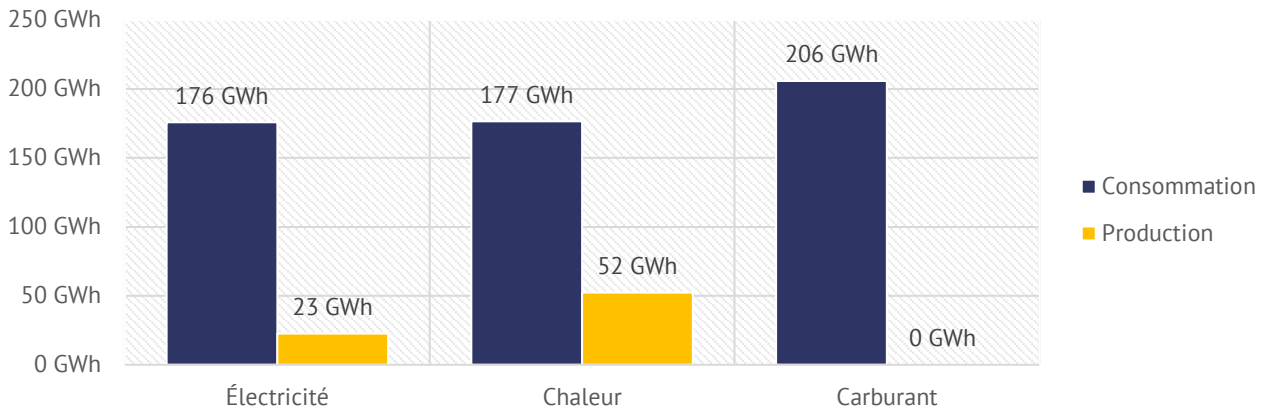


Figure 60 : Autonomie énergétique du territoire en 2016, Source Gestionnaires de réseau, INSEE, etc.

### 3.2.1.2. Autonomie énergétique projetée en 2050

La mobilisation de l'intégralité du potentiel en énergie renouvelable estimé représenterait, à horizon 2050, 62% de la consommation actuelle du territoire (année de référence 2016) contre 13% actuellement.

Cela signifie que, même en exploitant la totalité du potentiel de développement en énergie renouvelable, le territoire de la CCTA ne parviendrait pas à couvrir tous ses besoins actuels. Le développement de la production énergétique doit donc s'accompagner d'une réduction des besoins de consommations. Le graphique ci-dessous montre en effet qu'un développement de l'intégralité du potentiel ENR combiné à une réduction massive des consommations (potentiel de -58% de maîtrise de l'énergie d'ici 2050) permettrait au territoire d'équilibrer ses consommations et ses productions. Une telle trajectoire inscrirait la communauté de communes Tarn-Agout dans une démarche TEPOS (Territoire à Energie Positive).

### Autonomie énergétique projetée

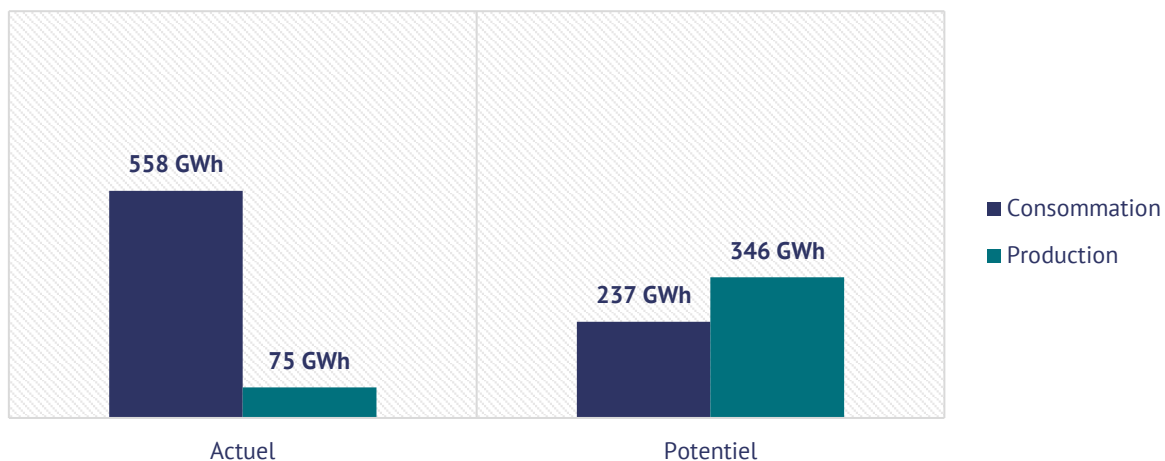


Figure 61 : Évolution des consommations et des productions entre l'état actuel 2016 et le développement de l'intégralité des potentiels en 2050



### 3.2.2. Les intermittences dues aux énergies renouvelables

L'intermittence désigne le fait que la production énergétique de certaines énergies renouvelables dépend des conditions climatiques (ensoleillement, force du vent, ...), et n'est pas toujours en corrélation avec la consommation. Il est donc nécessaire de savoir gérer cette variabilité. L'intermittence des énergies renouvelables se pose essentiellement pour les sources générant de l'électricité c'est-à-dire principalement le solaire photovoltaïque et l'éolien.

#### Les EnR, sources d'énergies variables

L'intermittence des énergies renouvelables est l'un des points d'achoppement de la transition énergétique. Il est vrai que certaines énergies renouvelables (éolien, solaire), sont dépendantes des phénomènes météorologiques (force du vent, ensoleillement) et de fait, leur production est variable. Impossible donc de maîtriser la période de production, forcément discontinue. On peut toutefois l'anticiper, avec quelques jours d'avance, mais elle ne coïncide pas nécessairement avec les besoins en termes de consommations.

Ces variations sont indépendantes de la consommation. Le problème qui se pose est donc celui de l'équilibre entre offre (production d'électricité) et demande (consommation) qui est nécessaire au fonctionnement des réseaux électriques. Par exemple, les périodes hivernales correspondent souvent aux pics de consommation (liés essentiellement au chauffage), alors que les jours écourtés, et donc la diminution de la lumière naturelle ainsi que la couverture nuageuse, limitent la production d'énergie solaire. Le problème est le même concernant l'énergie éolienne, les périodes de grand froid sont rarement propices aux grands vents.

#### Les EnR, sources d'énergies intermittentes contrôlées

Aujourd'hui, grâce à tous les progrès réalisés, il est possible de relever le défi de cette fluctuation de production.

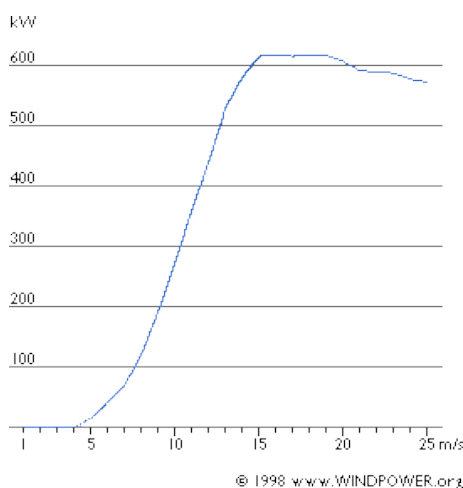


Figure 62 : Courbe de puissance d'une éolienne en fonction de la vitesse du vent

Comme le montre la courbe ci-dessus, une éolienne peut produire sur une plage relativement large de vent (de 5 à 25 m/s environ). De plus, le vent ne s'arrête jamais de façon brutale, de sorte que la puissance d'une éolienne oscille de façon régulière. Grâce aux nouvelles technologies de prévisions qui permettent de recueillir des données très fines, il est donc possible d'anticiper au minimum ces fluctuations.

De même, la puissance de production photovoltaïque oscille sur des plages horaires bien connues. Certes, à partir d'une certaine heure de la journée, la production s'arrête mais cela reste parfaitement prévu et anticipé. De même pour les autres moyens de production des EnR, les plages de production sont parfaitement prévues et donc compensables.

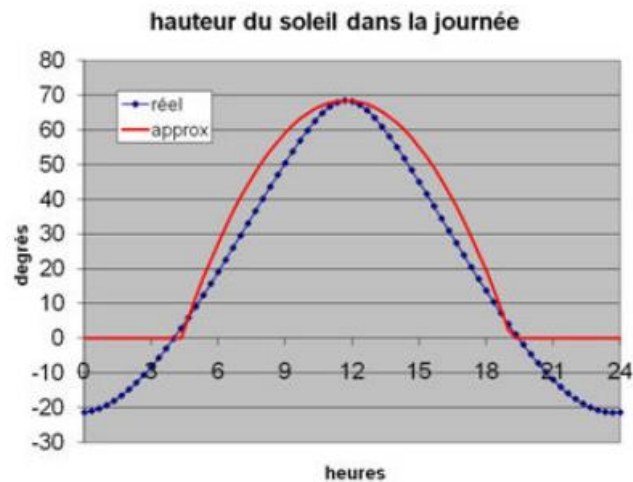


Figure 63 : Position du soleil dans la journée

Afin de répondre à la demande électrique, les services de production de l'électricité sont composés de centrales de base telles que les centrales nucléaires qui sont utilisées pour répondre à une demande électrique constante et importante, des centrales intermédiaires telles que les centrales hydrauliques et à gaz, utilisées pour combler les variations de la demande, ainsi que des dispositions additionnelles aussi appelées des réserves (primaires, secondaires et tertiaires) pour répondre aux augmentations imprévues de la demande. De nombreuses recherches démontrent qu'un faible pourcentage d'intégration des EnR dans le mix énergétique n'engendre pas de surcoûts supplémentaires car il n'y a pas de surplus de production. A plus grande échelle, la question de la gestion de l'intermittence des énergies renouvelables et du stockage de leur production pour gérer l'intermittence se pose.

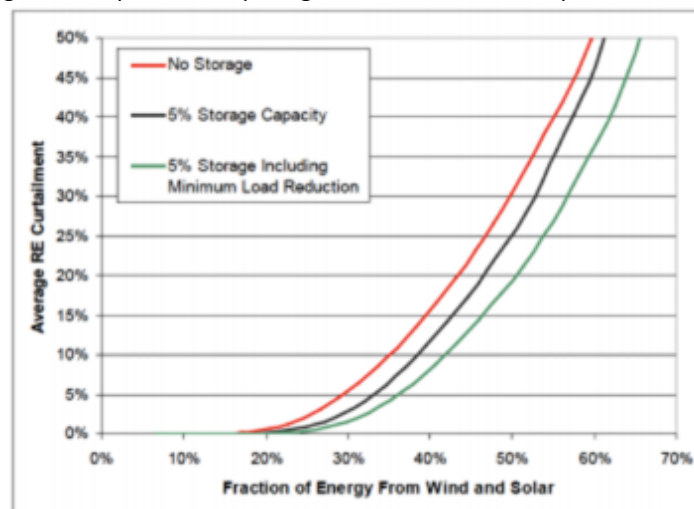


Figure 64 : Réduction de taux d'effacement des EnR par le stockage d'énergie

### L'intégration des EnR au mix de production énergétique

Afin d'optimiser la rentabilité économique des EnR dans les réseaux, il faut maintenir une certaine sûreté électrique et une qualité de fourniture notamment en raison du caractère variable de ces énergies nouvelles et de leur faible contribution à l'inertie du système électrique. En effet, l'intégration d'une production intermittente a pour effet de changer le fonctionnement du mix de production d'électricité et engendre des coûts d'intégration dus au réglage de la fréquence, au maintien de la tension ou encore à la variabilité et l'intermittence de la ressource. L'une des pistes à exploiter afin de pouvoir pallier l'intermittence des EnR est le stockage de l'électricité.

Dans le cas d'une intégration importante des EnR et d'une forte production par celles-ci, il y a des problèmes de surplus de production pendant certaines périodes. Or, certaines unités de base ne sont pas flexibles et donc ne peuvent pas réduire leur production. Afin d'équilibrer l'offre et la demande, l'effacement du surplus d'électricité s'effectue à partir des EnR qui sont désactivées. Cela a pour effet d'augmenter le coût des EnR. L'objectif pour augmenter la rentabilité de l'intégration des EnR au réseau est donc de réduire le taux d'effacement en augmentant la flexibilité du système électrique.

### *L'importance du stockage de l'électricité*

L'électricité ne se stocke pas toujours facilement. Cependant certaines technologies sont disponibles ou en développement afin de permettre un stockage de l'électricité. Ce stockage permettrait d'apporter plus de flexibilité au réseau et donc de réduire le taux d'effacement. Ces solutions de stockage semblent être la solution la plus fiable aujourd'hui pour permettre une meilleure rentabilité des énergies renouvelables intermittentes. En effet, dans le cas d'un mix électrique avec 50% d'EnRs intermittentes sans stockage, le taux d'effacement est de 30%. En implémentant un système de stockage, ce taux tombe à environ 25%.

Mettre en place un stockage de l'électricité permet donc, en fonction du niveau de déploiement, de :

- Réduire l'effacement de la production électrique des EnRs afin d'utiliser le surplus pendant des périodes de pointe ;
- Contribuer aux dispositifs de réserve (qui répondent à l'intermittence des EnRs) pour permettre aux centrales thermiques fonctionnant à charge partielle (fonctionnement seulement en période de pointe) de se décharger de cette tâche ;
- Le remplacement des unités de base (centrale nucléaire) à long terme.

### *Le stockage stationnaire aussi appelé le stockage fixe*

Il existe cinq catégories physico-chimiques de stockage stationnaire.

L'énergie peut être stockée sous forme :

- Mécanique (barrage hydroélectrique, station de transfert d'énergie par pompage STEP) ;
- Chimique (vecteur hydrogène) ;
- Electrochimique (piles, batteries) ;
- Electromagnétique (Bobines supraconductrices, super capacités) ;
- Thermique (Chaleur latente ou sensible)

### *Le stockage embarqué (ex : accumulateurs pour les véhicules, téléphones, ordinateur ...)*

Ces technologies présentent des caractéristiques techniques très variables, de leur capacité à leur puissance ou encore du fait de leur durée distincte d'autonomie et de rendement. Cette diversité induit que ces technologies peuvent être utilisées différemment les unes des autres.

### *Conclusion*

L'intégration massive des Ers dans le mix électrique nécessite que toutes les technologies contribuant à la flexibilité du système électrique, incluant le stockage, soient comparées et évaluées.

Idealement, il est conseillé d'utiliser les technologies dans un ordre croissant de coût, en passant à la suivante quand la précédente est épuisée. Le stockage est considéré comme une étape importante sur la courbe de flexibilité de l'offre au moment où toutes les options les moins chères sont saturées ou indisponibles.

### 3.2.3. Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces

#### Atouts

- Les 8 installations hydroélectriques actuelles fournissent une production énergétique importante. Une trentaine d'autres seuils et obstacles sont implantés sur les cours d'eau du territoire. L'intérêt d'un rééquipement de ces seuils est incertain. Une étude terrain visant à quantifier la hauteur de chute et ainsi le potentiel associé peut s'avérer judicieuse ;
- Le potentiel en énergie renouvelable est intéressant sur les filières plus rurales : la méthanisation des substrats agricoles permettrait de produire 24 GWh supplémentaire et la ressource forestière locale permettrait de couvrir près d'un tiers des besoins de combustible bois-énergie.

#### Faiblesses

- Seulement 14% d'autonomie énergétique en 2016 ;
- Les habitations sont peu denses et éparées. Cette caractéristique est limitante pour le développement de l'éolien (la zone tampon de 500m autour de ces bâtiments couvre donc la quasi-totalité du territoire de la communauté de communes) mais favorise le développement solaire photovoltaïque et solaire thermique avec un potentiel très important en toitures des bâtiments ;
- Les besoins de chaleur sont diffus, ce qui ne favorise pas le développement d'installations collectives.

#### Opportunités

- **Un enjeu du développement des ENR sera de mobiliser de manière cohérente et planifiée l'ensemble des filières ;**
- Le potentiel présenté ne pourra pas être mobilisé par la communauté de communes seules sans l'implication de tous les acteurs territoriaux et des citoyens. Les acteurs économiques disposent d'un potentiel important (photovoltaïque sur parking, sur toiture, énergie fatale, substrats méthanisables). Les citoyens ont une carte importante à jouer notamment par les installations de chauffage individuelles (bois-énergie, géothermie, solaire thermique) mais également par le développement de projets (centrales citoyennes) ;
- **Le potentiel de maîtrise de l'énergie théorique et le potentiel de développement des ENR théoriques calculés dans le cadre de l'étude mettent en avant le fait que le territoire de la CCTA a le potentiel d'atteindre l'autonomie énergétique.**

#### Menaces

- L'acceptation sociale des projets d'EnR est un enjeu majeur. De nombreuses associations nationales ou locales se mobilisent contre l'implantation de sites de production sur leur territoire, soit par motivations environnementales et paysagères, soit par « nimbisme<sup>32</sup> », soit par désinformation. La pression exercée par ces collectifs impose souvent des positionnements politiques anti-EnR par crainte des répercussions dans les urnes. **L'information, la concertation et l'implication locale sont autant de conditions à l'acceptation**

<sup>32</sup> Qui viens de NIMBY (Not In My BackYard – pas dans mon jardin) : Référence à l'attitude de prôner le développement de certaines installations (ici de production ENR à grande échelle) mais pas là où cela peut générer une gêne pour eux

### 3.3. FACTURE ENERGETIQUE DU TERRITOIRE

#### 3.3.1. Facture en 2016

On peut ainsi représenter la facture énergétique du territoire selon l'outil FACETE<sup>33</sup>

- Somme de l'ensemble des dépenses du territoire liées à l'énergie : 60 Millions d'euros soit environ 13% du PIB local
- Somme des productions locales : 8 M€, qui correspondent ainsi à des dépenses réinvestis localement
- Dépenses qui sortent du territoire : 52 M€

Ramenée par habitant, la facture énergétique est de 2126 €/an/habitant, dont 86% « sortent » du territoire.

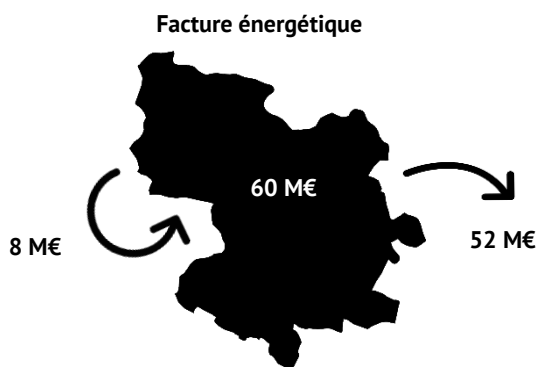


Figure 65 : Facture énergétique du territoire de la CCTA en 2016, Source : FACETE

Le tableau suivant représente la répartition de cette facture par secteur d'activité :

Facture (en millier d'€)	Electricité	Bois énergie	Gaz naturel	Fioul	GNR (Gazole Non Routier)	Essence /gazole	TOTAL
<b>Industrie</b>	2 944	0	309	113	/	/	3 367
<b>Tertiaire</b>	3 775	507	934	752	/	/	5 967
<b>Résidentiel</b>	16 560	1 522	2 611	3 027	/	/	23 719
<b>Agriculture</b>	199	0	0	0	1 288	/	1 487
<b>Transport routier</b>		/	/	/	/	25 574	25 856
<b>Transport non routier</b>	282	/	/	/	/	/	/
<b>Déchets</b>	/	/	/	/	/	/	/
<b>Total</b>	23 760	2 029	3 855	3 891	1 288	25 574	60 397

Tableau 37 : Facture énergétique du territoire de la CCTA en 2016, Source : FACETE

<sup>33</sup> Source Outil FACETE : <https://www.outil-facete.fr/simulation/>

### 3.3.2. Vulnérabilité du territoire à la hausse du prix des énergies

Le graphique suivant représente le prix du baril de pétrole, en dollars, au cours des 20 dernières années :

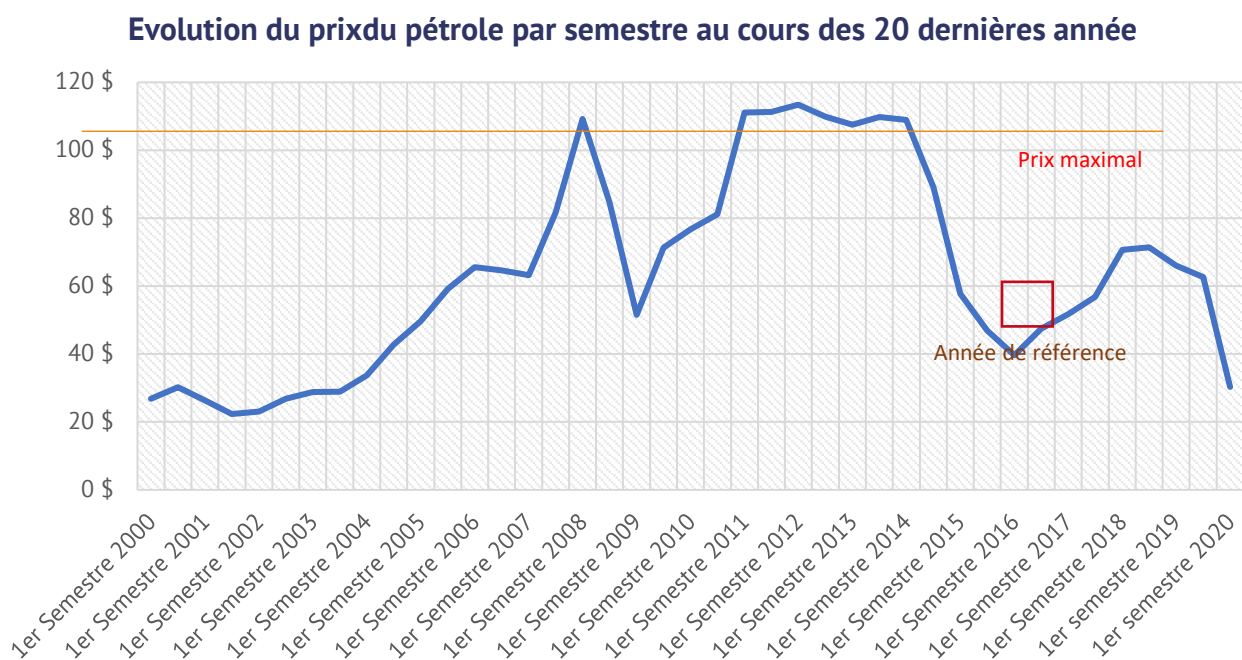


Figure 66 : Evolution du prix du baril de pétrole au cours des 20 dernières années, Source : <http://www.fiches-auto.fr/articles-auto/prix-des-carburants/s-2287-evolution-du-prix-du-baril-de-petrole.php>

En 2016, année de référence du diagnostic, le prix du baril de pétrole était compris entre 40 et 50 €. Il est monté à 70\$ en 2018 et plus de 100\$ de 2011 à 2014. Afin d'estimer la vulnérabilité du territoire à la hausse du prix des énergies, 3 scénarios ont été étudiés à partir de l'outil bilan Carbone :

		Référence	Scénario 1	Scénario 2
<b>Pétrole</b>	Prix du baril de pétrole	45\$	70\$ + 56%	110\$ +144%
	Volume d'un baril	159 L	159 L	159 L
	FE du pétrole	2,75 kgCO2e/L	2,75 kgCO2e/L	2,75 kgCO2e/L
	Surcout	/	48 €/tCO2e	124 €/tCO2e
<b>Gaz</b>	Prix du MWh de gaz	45\$	70\$	110\$
	FE du gaz	235 kgCO2e/MWh	235 kgCO2e/ MWh	235 kgCO2e/ MWh
	Surcout	/	107 €/tCO2e	278 €/tCO2e
<b>Charbon</b>	Prix de la tonne de charbon	80	124	196
	FE du charbon	2706 kgCO2e/tonne	2706 kgCO2e/tonne	2706 kgCO2e/tonne
	Surcout	/	14 €/tCO2e	36 €/tCO2e
<b>Electricité</b>	% de fossiles dans la production électrique	10%	10%	10%
	Part du charbon dans le CO2 électrique	75%	75%	75%
	Part du gaz dans le CO2 électrique	20%	20%	20%

Tableau 38 : Hypothèses prises pour modéliser la hausse de la vulnérabilité du territoire à la hausse du prix des énergies dans l'outil Bilan Carbone territoire

Cette hausse du prix des énergies aura des répercussions financières, tant sur les dépenses énergétiques que sur les achats de biens matériels ayant nécessité de l'énergie pour leur production (véhicules, produits alimentaires, engrais, matériaux de construction, etc.). Le graphique suivant illustre la hausse des dépenses par secteur suivant les deux scénarios :

### Répercussions de la hausse du prix des énergies sur les dépenses du territoire, Source : Bilan Carbone de territoire

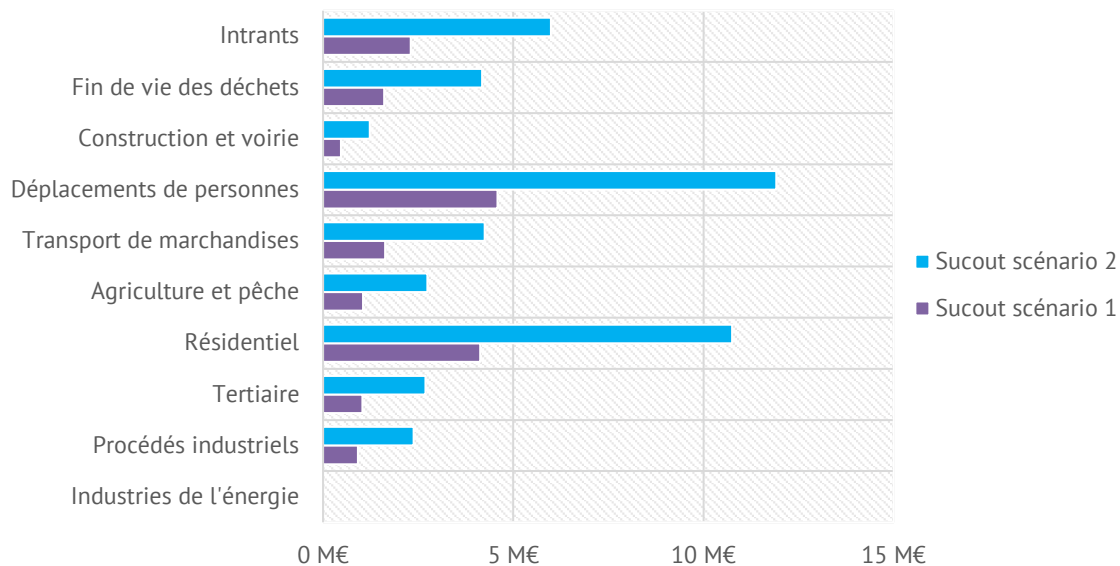


Figure 67 : Répercussions de la hausse du prix des énergies sur les dépenses du territoire, Source : Bilan Carbone de territoire

## 3.4. ÉTAT DES RESEAUX DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION D'ENERGIE

### 3.4.1. Contexte méthodologique

#### 3.4.1.1. Le périmètre étudié

Le plan climat Air Energie Territorial impose de prendre en compte l'analyse des réseaux énergétiques dans le cadre du transport et de la distribution d'électricité, du gaz et de la chaleur. Au-delà de l'aspect réglementaire, cette analyse a pour but d'offrir une vision d'amélioration des réseaux de distribution et de transport en prenant en compte au mieux les options de développement.

#### Que dit le décret du PCAET à propos des réseaux de transport et de distribution ?

Décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat air-énergie territorial ; Art R. 229-51, °

« Le plan climat-air-énergie territorial prévu à l'article L. 229-26 est l'outil opérationnel de coordination de la transition énergétique sur le territoire. Il comprend un diagnostic, une stratégie territoriale, un programme d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation. »

« I.

- Le diagnostic comprend :

- [...]

- 4° La présentation des réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur, des enjeux de la distribution d'énergie sur les territoires qu'ils desservent et une analyse des options de développement de ces réseaux. »

L'année de référence choisie est 2019. En effet, la réalisation du diagnostic est basée en grande partie sur les données fournis par les gestionnaires de réseaux, et les dernières données portent sur l'année 2019.

#### A savoir

**Le diagnostic des réseaux du territoire permet :**

- de faire un état des lieux sur le positionnement des réseaux ;
- de révéler l'état de charge des réseaux de manière simplifiée ;
- de comprendre les enjeux de la distribution d'énergie et analyser ses options de développement.

#### 3.4.1.2. Les notions clés

La Haute Tension A ou HTA (ou Moyenne Tension) concerne les lignes comprises entre 1 000 volts (1 kV) et 50 000 volts (50 kV). En principe, elle est en France de 20 kV.

La Basse Tension ou BT concerne les lignes comprises entre 230 volts et 400 volts.

Un poste source est un ouvrage électrique qui se trouve à la jonction des lignes électriques de haute et moyenne tension. Il permet de réduire la tension pour qu'elle s'adapte aux différents réseaux.

Le poste de transformation HTA/BT s'appelle aussi poste de livraison et modifie la tension à la hausse. Il modifie la tension électrique à la hausse (par exemple de 20 kV à 400 kV en sortie de centrales pour le transport de l'énergie électrique) ou à la baisse (par exemple de 63 kV à 20 kV pour livrer l'énergie aux réseaux de distribution).

Les unités utilisées dans le cadre de ce diagnostic seront les kVA, les MW ou les Nm<sup>3</sup>/h :

1 kVA = 1 000 VA (puissance électrique apparente)

Le voltampère est le produit de la tension est du courant

Si la tension est de 230 volts alors 1 kVA = 1 KW

1 GW = 1 000 MW = 1 000 000 W (unité de puissance)

Un appareil d'une puissance de 1 kW consomme 1 kWh d'énergie sur une heure de temps.



Les débits d'injection de gaz sont exprimés en **Nm<sup>3</sup>/h**, c'est-à-dire la quantité de gaz délivrée au réseau en 1 heure soit 3 600 secondes.

### 3.4.1.3. Les données utilisées

Afin de mener à bien l'étude, de multiples données ont été utilisées :

- La cartographie des réseaux de distribution d'électricité fournis par les gestionnaires de réseau (Enedis et ESL) ;
- Les cartographies des réseaux de distribution de gaz, fournies par les gestionnaires de réseau (GRDF et ESL) ;
- La cartographie des réseaux haute pression géré par TIGF, issues des données en accès libre sur la plateforme open data de l'Agence ORE (Opérateurs Réseau Energie)<sup>34</sup> ;
- Les données relatives aux postes sources issues des données en accès libre sur la plateforme CAPARESEAU<sup>35</sup>
- Les données relatives aux consommations de chaleur, issues des données en accès libre sur l'open data du CEREMA<sup>36</sup>

## 3.4.2. État des lieux des réseaux de transport et de distribution

### 3.4.2.1. Le réseau électrique du territoire

Avant de s'intéresser à l'étude du réseau électrique du territoire, il est important de comprendre comment il fonctionne en France.

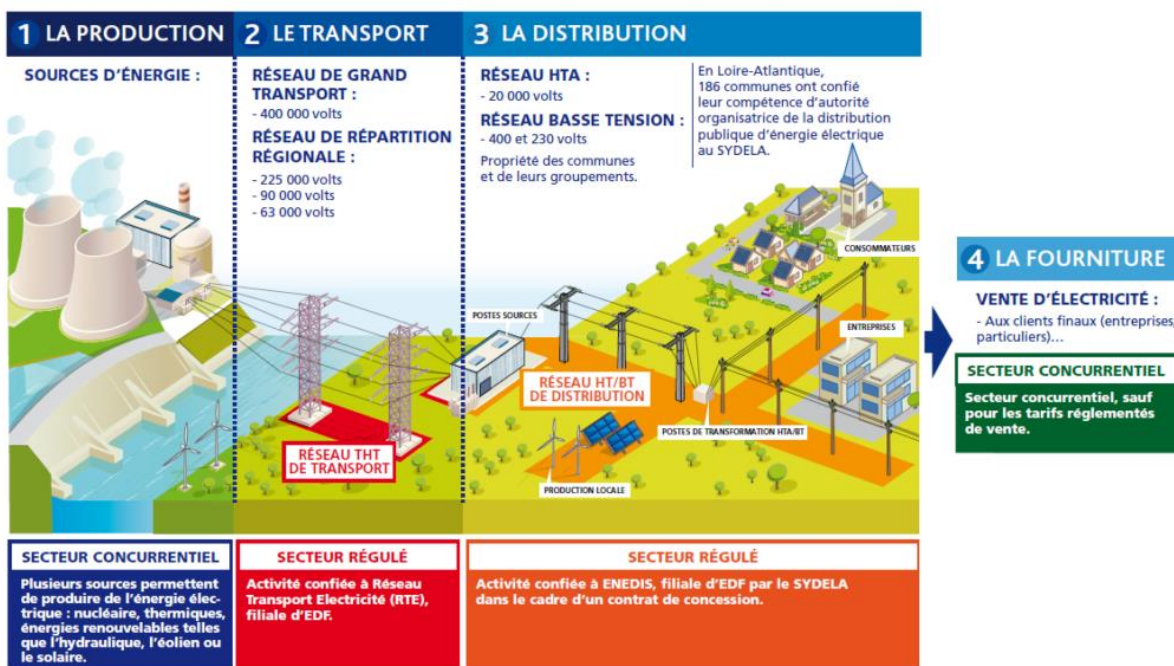


Figure 68 : Fonctionnement du réseau électrique en France

<sup>34</sup> <https://opendata.agenceore.fr/explore/?sort=modified>

<sup>35</sup> <https://www.capareseau.fr/>

<sup>36</sup> <http://reseaux-chaleur.cerema.fr/carte-nationale-de-chaleur-france>

## A savoir

Un réseau électrique est un ensemble d'infrastructures énergétiques permettant d'acheminer l'énergie électrique des centres de production vers les consommateurs.

Il est nécessaire de discerner la production centralisée, produite en grande quantité par les grands producteurs (EDF, ...) des productions décentralisées, qui sont produites en plus petite quantité (éolienne, solaire ...).

Le réseau de transport et d'interconnexion est destiné à transporter des quantités importantes d'énergie sur de longues distances. Son niveau de tension varie de 60 000 à 400 000 volts.

Le réseau de distribution est lui destiné à acheminer l'électricité à l'échelle locale, c'est-à-dire aux utilisateurs en moyenne et basse tension. Son niveau de tension varie de 230 à 20 000 volts.

Le maillage électrique français se compose de **lignes aériennes** et **souterraines** et de postes permettant d'acheminer l'énergie depuis les installations de production vers les sites de consommation.

**Les lignes (aériennes ou souterraines) sont des câbles/conducteurs qui varient en section selon le niveau de tension.** Les postes électriques sont des plateformes de transition qui permettent, par le biais de transformateurs, de passer d'un niveau de tension à un autre. Il existe deux types de poste :

- **Les postes sources** qui raccordent le réseau de transport au réseau haute tension ;
- **Les postes HTA /BT** qui comme leurs noms l'indiquent, raccordent le réseau haute tension au réseau basse tension.

Dans le cas de la communauté de communes Tarn Agout, RTE, ESL (Energie Service Lavour) et ENEDIS sont les gestionnaires de ces réseaux.

### Le réseau très haute tension du territoire (réseau de transport)

Le territoire de la CCTA est traversé par des **lignes très haute tension de 63 kV et 225 kV**. Ce réseau est géré par la société RTE et s'organise de la façon suivante :

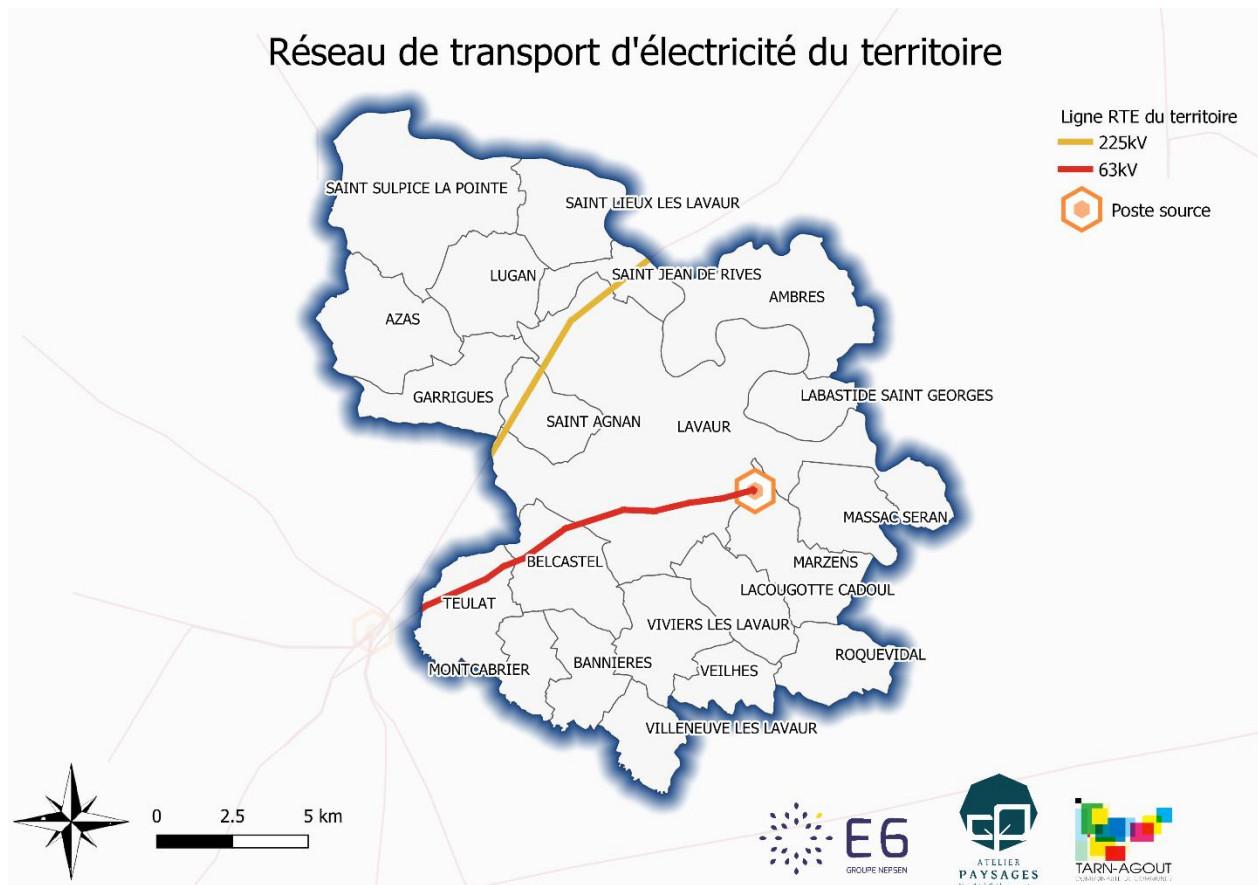


Figure 69 : Réseau de transport très haute tension du territoire, Source : <https://opendata.reseaux-energies.fr/pages/accueil/>, 2019

Les installations de production centralisées se raccordent au présent réseau de transport.

### Le réseau haute tension A (HTA) du territoire

Le réseau haute tension (réseau de distribution) est géré par les sociétés ENEDIS et Energie Service Lavour pour la commune de Lavour. L'ensemble du territoire urbain est desservi via ce réseau tension.

Ce réseau raccorde les clients C1, C2 et C3 (usagers ayant souscrit un contrat de puissance supérieur à 36 kVA, ils correspondent généralement à des contrats d'entreprises ou de bâtiment publics).

Les installations de production avec une puissance inférieure à 12 MVA (centrales hydrauliques, installations éoliennes, parcs photovoltaïques et autres) sont généralement raccordées sur le réseau HTA présenté ci-dessous.

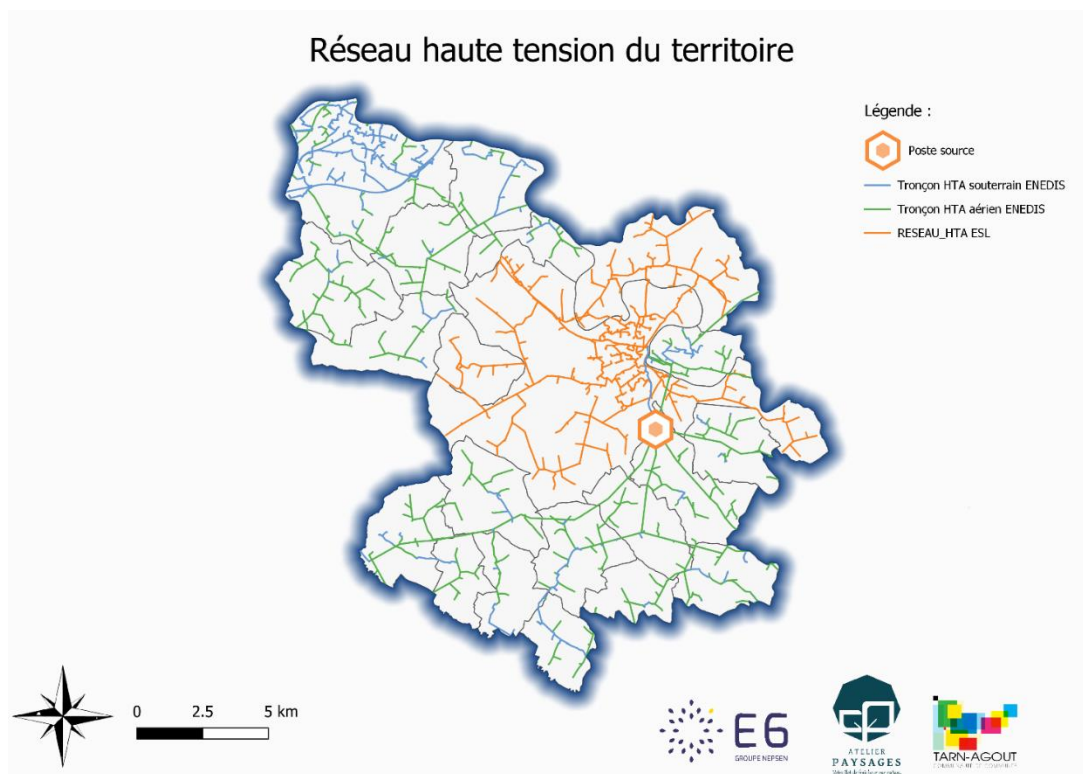


Figure 70 : Réseau de distribution Haute tension du territoire, Sources : ENEDIS/ESL, 2020

**1 poste source est situé sur le territoire** de la CCTA et alimentent le réseau HTA et, par conséquent, une partie des consommateurs du territoire. Les postes sources des communes de Verfeil et Roquesérière sont également à proximité du territoire de la communauté de communes.

De manière générale, dès lors qu'une section du réseau a atteint un certain taux de saturation, des opérations de renforcement sont effectuées sur la section concernée. Un renforcement est une modification des ouvrages existants qui fait suite à l'accroissement des demandes en énergie électrique (augmentation de la section des câbles, création de postes de transformation HT/BT ou remplacement de transformateurs de puissance insuffisante). Des extensions des réseaux dans le but de répondre à l'accroissement des demandes sont également effectuées. La technique utilisée pour effectuer ce type de travaux consiste à remplacer les câbles aériens (généralement section ancienne du réseau) par des câbles de section supérieure généralement enfouis dans le sol.

Une majorité du réseau haute tension de la communauté de communes est **souterrain** et par conséquent moins vulnérable aux intempéries et aux dégradations.

**Les extensions du réseau sont réalisées tout au long de l'année afin de raccorder les nouveaux usagers. De manière générale, la coordination des investissements des gestionnaires avec les travaux prévus par l'autorité concédante est nécessaire pour en optimiser l'efficacité.**

### Le réseau basse tension

Le réseau BT (Basse Tension) fait partie du réseau de distribution.

Ce réseau raccorde les clients C4 et C5 (usagers ayant souscrit un contrat de puissance inférieure ou égale à 36 kVA, ils correspondent généralement aux petits et moyens usagers).

Les installations de production avec une puissance inférieure à 250 kVA (production photovoltaïque en général) sont raccordées sur le réseau BT présenté ci-dessous.

## Réseau basse tension du territoire

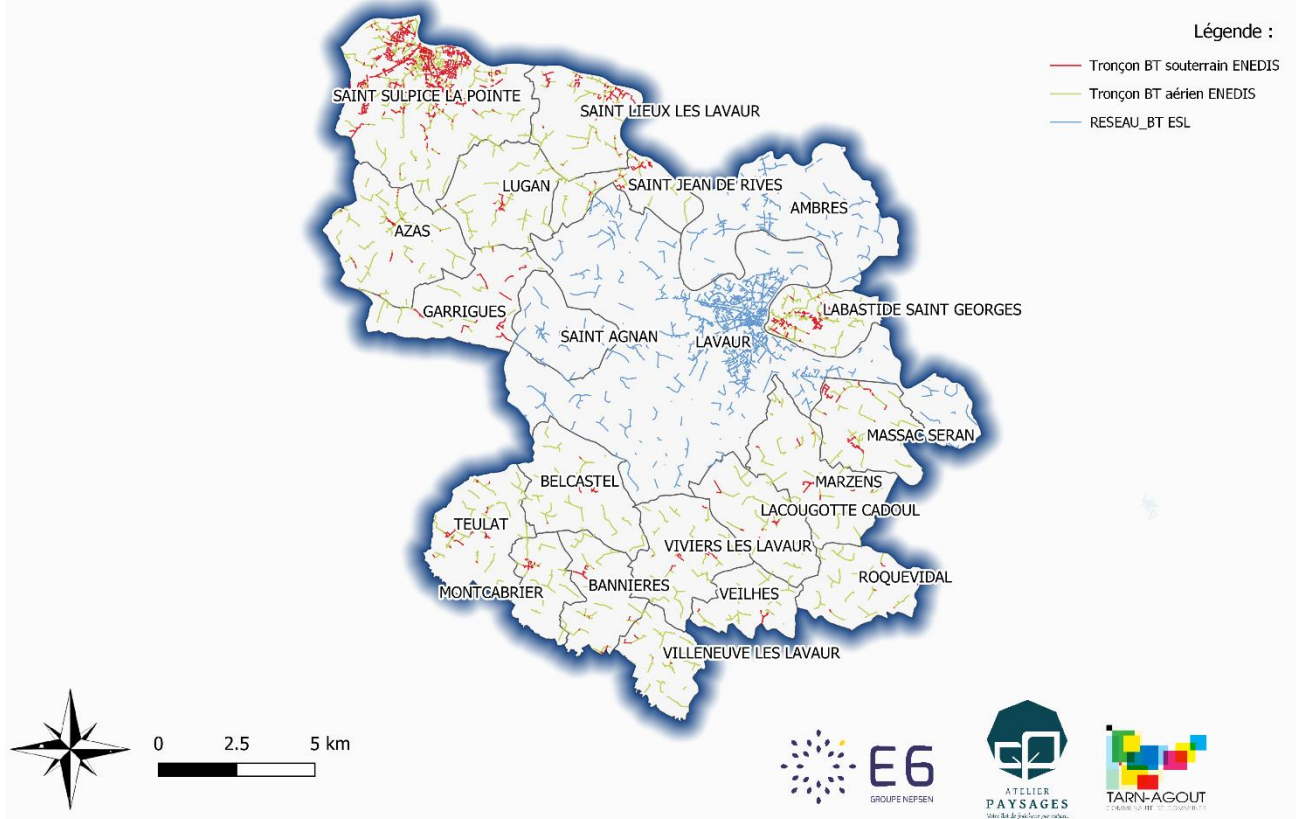


Figure 71 : Réseau de distribution basse tension du territoire, Sources : ENEDIS/ESL, 2020

Le réseau basse tension s'étend sur tout le territoire de la communauté de communes.

A la différence des réseaux haute et très haute tension, le réseau BT est bien moins manœuvrable à distance (réseau non maillé) et il nécessite donc l'intervention de technicien sur le terrain.

### 3.4.2.2. Cartographie du réseau de gaz du territoire

Les infrastructures gazières qui permettent d'importer le gaz et de l'acheminer sont essentielles pour le bon fonctionnement du marché et la sécurité d'approvisionnement.

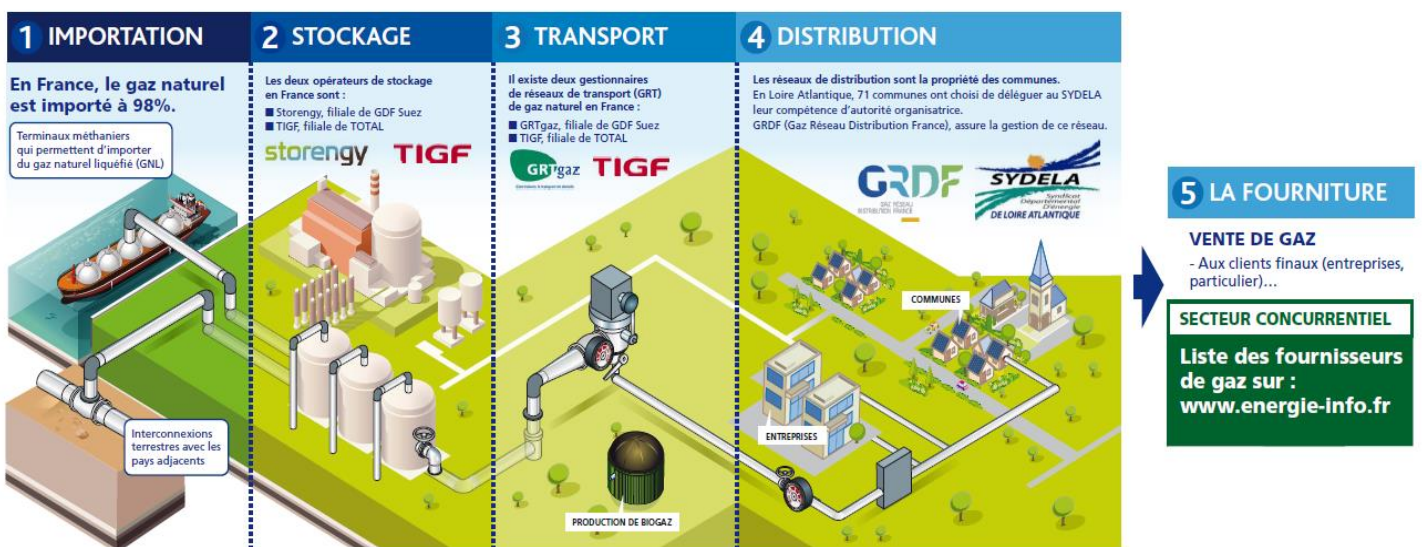


Figure 72 : Fonctionnement du réseau de gaz Français (Source : Syдела)

- Les terminaux méthaniers permettent d'importer du gaz naturel liquéfié (GNL) et ainsi de diversifier les sources d'approvisionnement compte tenu du développement du marché du GNL au niveau mondial ;
- Les installations de stockage de gaz contribuent elles à la gestion de la saisonnalité de la consommation de gaz et apportent plus de flexibilité ;
- Les réseaux de transport permettent l'importation du gaz depuis les interconnexions terrestres avec les pays adjacents et les terminaux méthaniers. Ils sont essentiels à l'interaction du marché français avec le reste du marché européen ;
- Les réseaux de distribution permettent l'acheminement du gaz depuis les réseaux de transport jusqu'aux consommateurs finaux qui ne sont pas directement raccordés aux réseaux de transport.

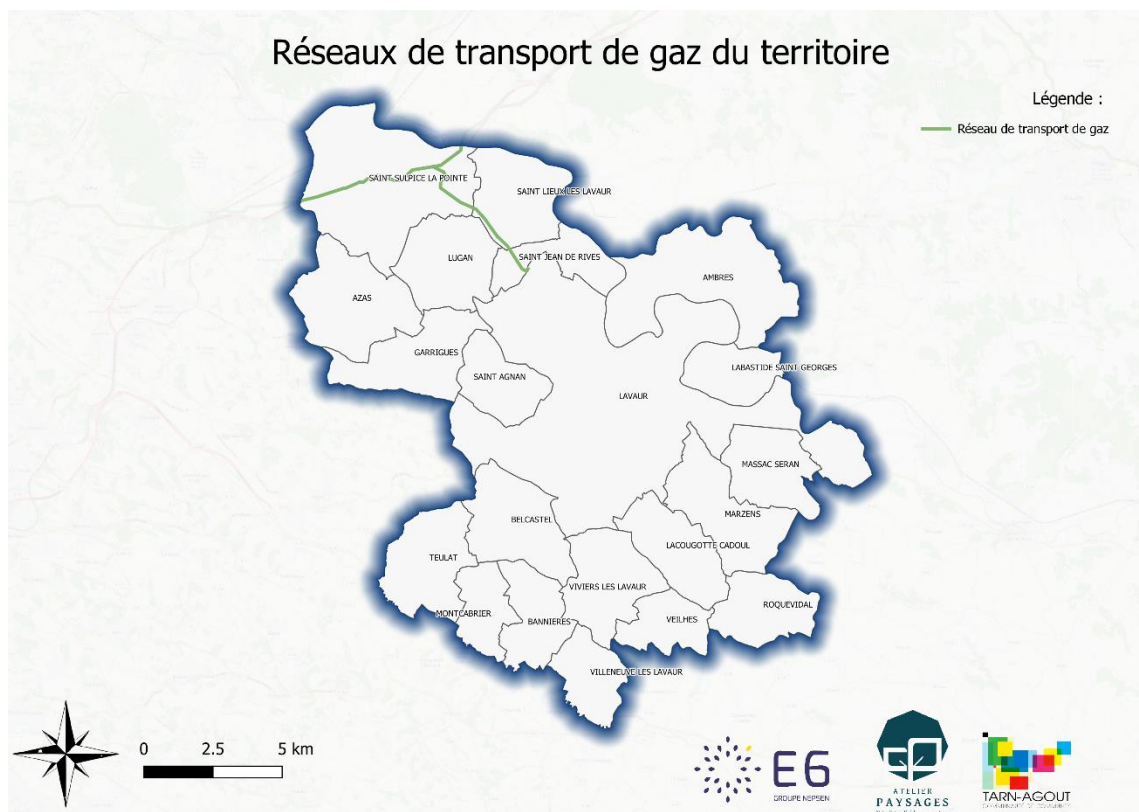


Figure 73 : Cartographie du réseau de transport, Source : <https://opendata.reseaux-energies.fr/pages/accueil/>, 2019

### Le réseau de distribution de gaz

3 communes sont raccordées au réseau de distribution de gaz. Ces consommations sont principalement liées à un usage résidentiel et industriel sur le territoire.

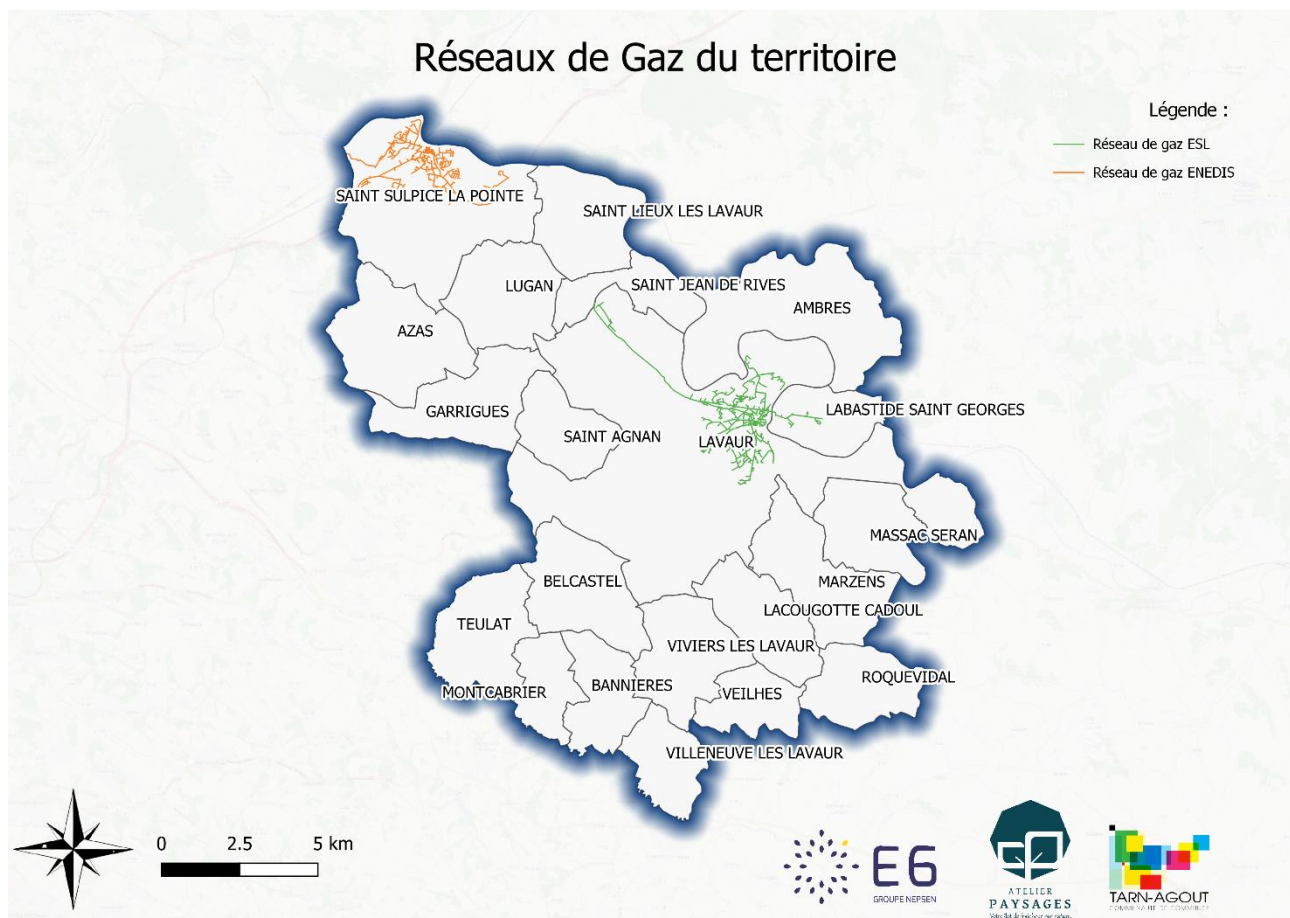


Figure 74 : Réseau de distribution de gaz du territoire, Source : GRDF/ESL, 2020

On observe une diminution des longueurs de réseaux exploités en Basse Pression (BP) au profit de la Moyenne Pression (MP). Cela va dans le sens de l'amélioration de la qualité de desserte des clients, grâce à une plus grande capacité du réseau et une exploitation facilitée.

#### 3.4.2.3. Cartographie des réseaux de chaleur du territoire

Un réseau de chaleur est un système de distribution de chaleur à partir d'une installation de production centralisée afin de desservir plusieurs consommateurs. Les réseaux de chaleur sont utilisés à des fins de chauffage résidentiel, c'est à dire pour le chauffage ou encore la production d'eau chaude sanitaire, mais peuvent également desservir des bureaux, usines ou encore des centres commerciaux.

Le Grenelle de l'environnement a fixé des objectifs très ambitieux en matière d'énergie qui impactent fortement le développement des réseaux de chaleur. Un réseau de chaleur va permettre d'une part de valoriser la biomasse, la géothermie ainsi que la chaleur de récupération et d'autre part, d'exprimer la volonté d'une collectivité de se saisir, sur son territoire, des enjeux liés à l'énergie.

Le réseau de chaleur est adapté pour des projets demandant des consommations relativement élevées ou lorsque l'on souhaite valoriser des énergies locales, renouvelables ou de récupération (chaleur fatale). **Aucun réseau de grande ampleur n'est implanté sur le territoire de la communauté de communes.**

### 3.4.3. Potentiel de développement des réseaux

Les résultats présentés ci-dessous ne se substituent pas à une étude de faisabilité précise et localisée de raccordement.

#### 3.4.3.1. Analyse du réseau de transport et de distribution d'électricité

##### Le réseau HTA et la capacité des postes sources

Il est possible de raccorder une installation de production d'électricité au réseau HTA (de 250 kVA à 12 MW) de deux manières :

- Création d'un départ dédié direct HTA depuis le poste source (pour les installations de quelques MW à 12MW) ;
- Création d'un nouveau poste de transformation HTA sur le réseau HTA existant (pour les installations de quelques MW).

Pour chacun des postes sources, les données relatives aux puissances raccordables sont issues du S3REnR (Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables).

Les Schémas Régionaux de Raccordement des Réseaux des Energies Renouvelables permettent aux gestionnaires de réseaux de réserver des capacités de raccordement sur une période de dix ans.

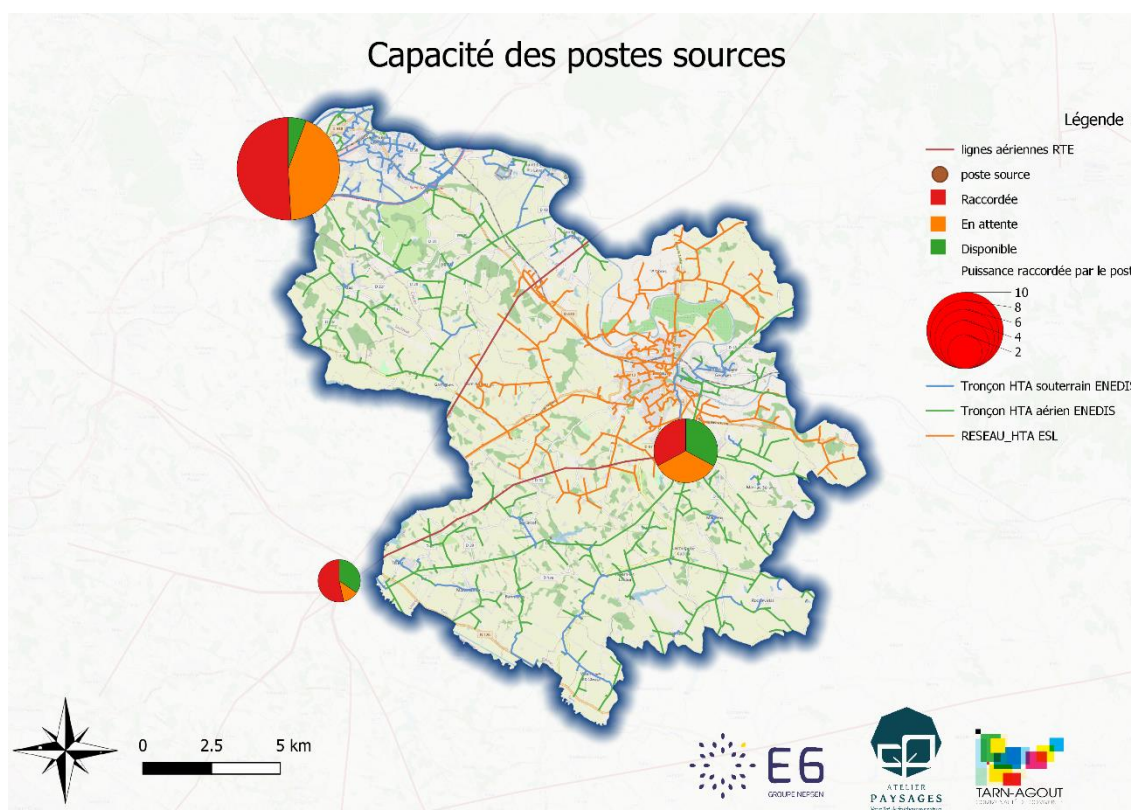


Figure 75 : Capacité de raccordements des postes sources Source : Caparéseau consulté le 18.06.2020

**7,1 MW** sont disponibles le poste source du territoire pour raccorder les installations de production supérieure à 250 kVA. **4 MW** sont disponibles sur les postes source à proximité du territoire.

Le calcul de potentiel d'énergie renouvelable a mis en évidence un potentiel de développement important. A titre indicatif, 7,1 MW d'installation représentent environ 9 GWh de production photovoltaïque (ce qui équivaut à 25 ha de PV au sol).

La contrainte liée aux postes sources dans le cadre du S3REnR du territoire est donc limitante pour le développement des EnR du territoire.

## Le réseau BT

Il est possible de raccorder une installation de production d'électricité au réseau BT (jusqu'à 250 kVA) de différentes façons :

- Création d'un nouveau poste de transformation HTA/BT et d'un réseau BT associé (installations jusqu'à 250 kVA) ;
- Création d'un départ direct BT du poste de transformation HTA/BT (installations jusqu'à 250 kVA) ;
- Raccordement sur le réseau BT existant (installations de petite puissance, notamment photovoltaïque jusqu'à 36 kVA).

Il est possible de faire une étude des capacités d'injection d'électricité sur le réseau BT et des coûts de raccordement associés en considérant que le site de production BT est rattaché au poste HTA/BT par un départ dédié.

De manière générale, on constate que la capacité d'injection diminue et que le coût de raccordement augmente lorsque l'on s'éloigne du poste HTA/BT (en suivant le tracé routier). L'injection au niveau d'un départ BT étant trop restreinte en termes de plan de tension (seulement 1,5% de marge). La création d'un départ BT est plus favorable.

### 3.4.3.2. Analyse du réseau de gaz

Les réseaux de distribution de gaz ont la possibilité d'être alimenté par :

- Le réseau de transport par le biais des postes de détente ;
- Les petites productions de biogaz par le biais des postes d'injection.

C'est cette dernière possibilité que nous étudions dans le cadre de cette étude. Cette injection consiste pour le moment en la compression et le transport par camion du gaz de l'unité de production au point d'injection. Cette solution est encore en développement et son coût est important.

L'injection sur le réseau de distribution repose alors sur :

- La création d'une canalisation de distribution entre le réseau de distribution de gaz existant et l'unité de méthanisation.
- La construction d'un poste d'injection sur le réseau de distribution, regroupant les fonctions d'odorisation, d'analyse du gaz, un système anti-retour et le comptage.

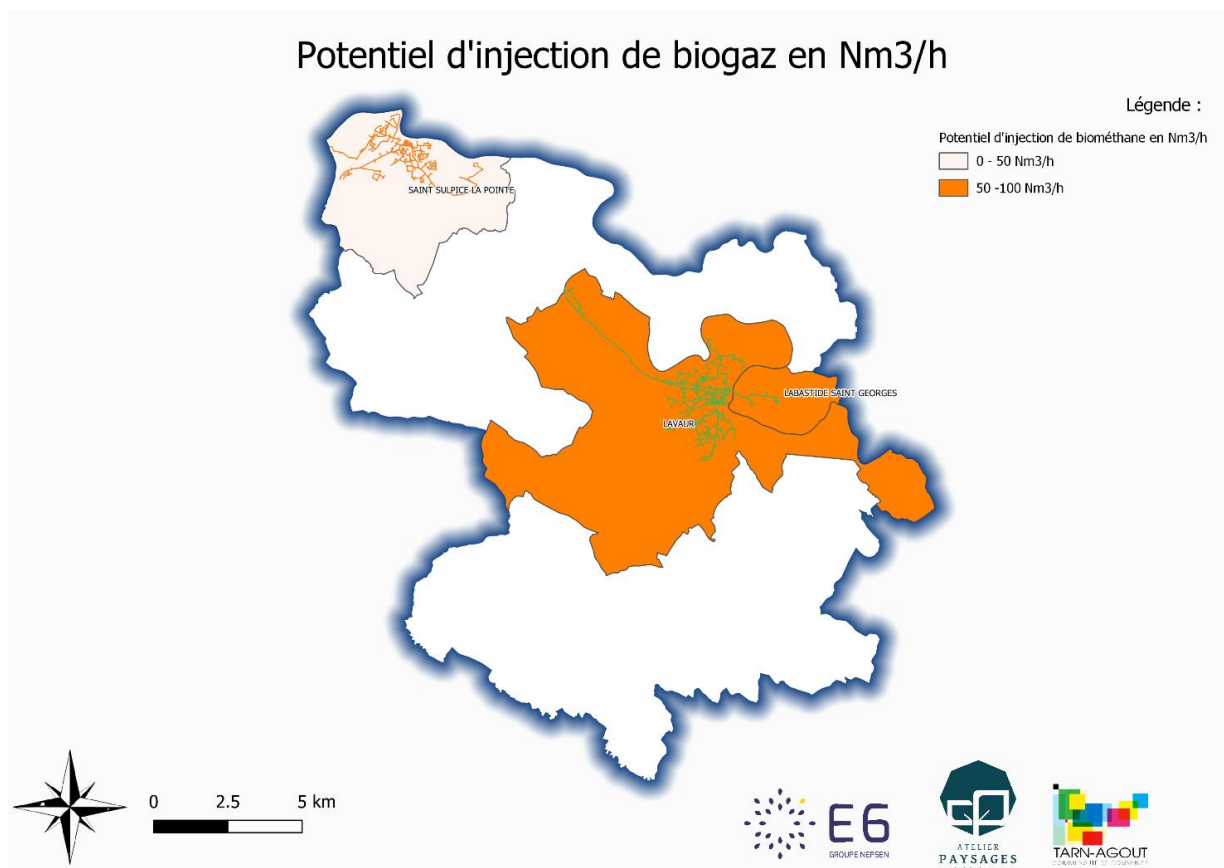


Figure 76 : Possibilité d'injection horaire sur le réseau de distribution - Source : E6 à partir des données de consommations GRDF/ESL 2018



La modélisation des consommations gazières sur les réseaux de distribution permet d'estimer les capacités d'injection de biogaz. Le réseau de gaz du territoire est constitué de plusieurs poches d'injection (pas de réseau de distribution unique sur la communauté d'agglomération). **Les réseaux de distribution des communes de Lavour et La-Bastide-Saint-Georges présentent un débit disponible en injection de biométhane intéressant (63 Nm<sup>3</sup>/h).** Les possibilités de projets d'injection de biogaz sur le territoire sont à étudier.

Il est également possible de se raccorder sur le réseau de transport de gaz, avec des débits injectables très élevés. Pour cela il est nécessaire :

- De comprimer le gaz pour porter sa pression au niveau de celle du réseau de transport. Les compresseurs sont des équipements relativement coûteux ;
- De construire une canalisation de transport entre le compresseur et le poste d'injection ;
- De construire un poste d'injection sur le réseau de transport qui est très coûteux.

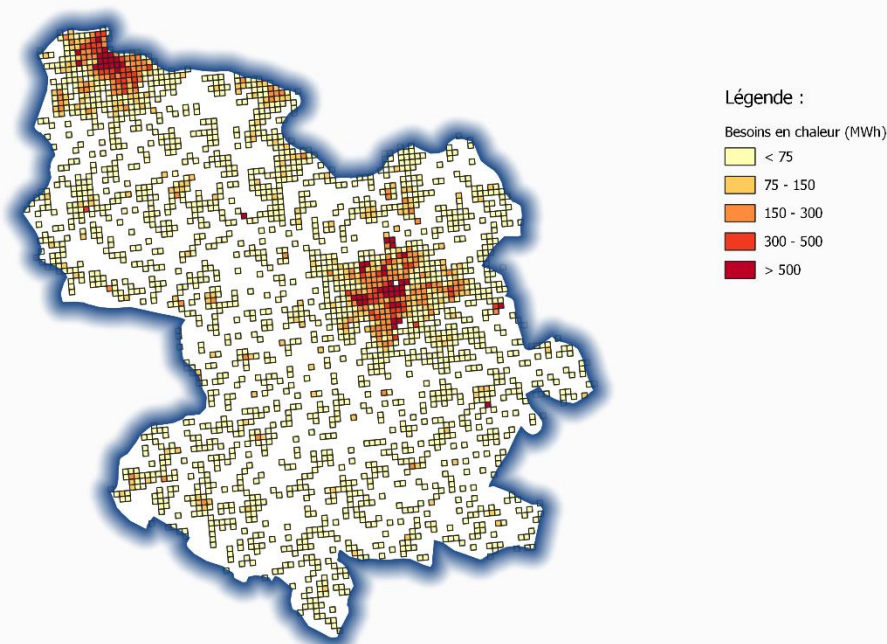
### 3.4.3.3. Analyse des besoins en chaleur du territoire

Les réseaux de chaleur sont un outil au service de la transition énergétique et environnementale, surtout lorsqu'ils sont alimentés par une énergie renouvelable. La création d'un réseau de chaleur est un projet assez lourd mais structurant d'un point de vue énergétique. Un tel projet se caractérise par plusieurs éléments :

- Un porteur de projet (la collectivité) ;
- Des zones demandeuses en chaleur ;
- Les motivations du porteur de projet :
  - Economies escomptées sur la facture énergétique des bâtiments concernés ;
  - Valorisation d'une ressource locale et offre d'un débouché pour des sous-produits d'industries locales ;
  - Renforcement d'emplois locaux (approvisionnement et exploitation des équipements) ;
  - Contribution à la réduction des impacts sur l'environnement de la production d'énergie.

Les besoins en chaleur du territoire (200m\*200m) sont illustrés ci-dessous. Cette carte présente différents usages. Elle permet de mettre en évidence les zones sur lesquelles des études de faisabilité de réseau de chaleur devraient être menées (zones de plus de 30 000 MWh et concentrées) et identifier les zones à fort besoin en chaleur situés à proximité d'un site industriel rejetant de la chaleur.

## Cartographie des besoins de chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire



0 2.5 5 km



Figure 77 : Carte des besoins en chaleur (résidentiel et tertiaire) du territoire à la maille 200m\*200m Source : CEREMA 2019

La carte besoins en chaleur du territoire met en évidence des besoins en chaleur tertiaires et résidentiels spécifiques pour le territoire sur les zones suivantes :

- Centre-ville de Saint-Sulpice, à 3 km de l'entreprise BORMIOLI présentant un potentiel de chaleur fatale à valoriser ;
- Centre-ville de Lavour

### 3.4.4. Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces

#### Atouts

- L'ensemble du territoire est couvert par le réseau électrique BT, via lequel peuvent être raccordées les installations PV de faible puissance (potentiel important sur le territoire)

#### Faiblesses

- Les capacités réservées au titre du S3REnR au niveau des postes sources mettent en avant la nécessité d'investir au niveau du réseau de transport RTE et en particulier sur les postes sources ;
- Aujourd'hui 3 communes du territoire sont actuellement desservies par le gaz. L'extension des réseaux de gaz dans le but de toucher un maximum d'utilisateurs et le renforcement est un enjeu fort ;
- Il n'y a pas de réseaux de chaleur sur le territoire.

#### Opportunités

- Les réseaux HTA, dans leur configuration sont susceptibles d'accueillir des projets de forte puissance (>12MW) sur une large partie du territoire ;
- Des besoins en chaleur résidentiel et tertiaire sont présents sur plusieurs zones du territoire notamment au niveau des centres ville de Saint-Sulpice et Lavour pouvant justifier une réflexion autour des réseaux de chaleur.

#### Menaces

- Le développement des installations de production d'électricité de grande puissance pourrait être freiné si ceci n'est pas fait en adéquation avec le développement des réseaux.

# AIR

<b>4.1. EMISSIONS DANS L'AIR .....</b>	<b>108</b>
4.1.1. Contexte méthodologique.....	108
4.1.2. Etat des lieux des émissions de polluants atmosphériques .....	111
4.1.3. Potentiel maximal théorique de réduction des émissions.....	123
4.1.4. Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces .....	125

## 4. AIR

### 4.1. EMISSIONS DANS L'AIR

#### 4.1.1. Contexte méthodologique

##### 4.1.1.1. Périmètre étudié

Dans le cadre du PCAET, seuls certains polluants atmosphériques sont à quantifier pour une année (la plus récente possible) :

- Les oxydes d'azote (NOx) ;
- Les particules fines : PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> ;
- Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) ;
- Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) ;
- L'ammoniac (NH<sub>3</sub>).

#### Que retenir ?

Dans le cadre du PCAET, seules les émissions exprimées en unité massique (exemple tonne - t) sont chiffrées sur le territoire.

Les secteurs d'activités à cibler sont :

- Le résidentiel ;
- Le tertiaire ;
- Le transport routier ;
- Les autres transports ;
- L'agriculture ;
- Les déchets ;
- L'industrie hors branche énergie ;
- L'industrie branche énergie.

##### 4.1.1.2. Notions clés

#### Origine des polluants

#### Point de vigilance

Deux notions sont à bien différencier : émissions et concentrations.

Les **émissions** correspondent aux quantités de polluants (exprimées en unité massique par an) directement rejetées dans l'atmosphère sur le territoire local. Les émissions sont calculées à partir de méthodologies reconnues.

La **concentration** est la quantité de polluants par volume d'air, exprimée par exemple en µg/m<sup>3</sup>. Les mesures de concentration caractérisent la qualité de l'air que l'on respire.

La qualité de l'air résulte d'un équilibre complexe entre la quantité de polluants rejetée dans l'air (émissions) et les différents phénomènes auxquels ces polluants vont être soumis une fois dans l'atmosphère sous l'action de la météorologie : transport, dispersion sous l'action du vent et de la pluie, dépôt ou réactions chimiques des polluants entre eux ou sous l'action des rayons du soleil. C'est pour cela que certains polluants sont dits secondaires, comme par exemple l'ozone (O<sub>3</sub>) : ils ne sont pas directement émis dans l'atmosphère mais sont formés à partir de polluants primaires (directement issus des sources d'émission).

Les polluants dans l'air extérieur ont deux origines possibles : origine naturelle ou induite par l'homme.

## Sources de pollution induite par l'activité humaine

Les sources de pollution induite par l'activité humaine sont :

- les transports et notamment le trafic routier ;
- les bâtiments (chauffage en particulier le bois et le fioul) ;
- l'agriculture du fait de l'utilisation d'engrais azotés, de pesticides et les émissions gazeuses d'origine animale ;
- le stockage, l'incinération et le brûlage à l'air libre des déchets ;
- les industries et la production d'énergie.

## Sources naturelles de pollution

Les sources naturelles de pollution sont :

- les éruptions volcaniques qui envoient dans l'atmosphère d'énormes quantités de gaz (SO<sub>2</sub>) et de particules ;
- les plantes qui produisent des pollens, dont certains sont responsables d'allergies respiratoires, et des substances organiques volatiles qui contribuent à la formation de l'ozone troposphérique ou qui participent à la réactivité entre polluants par contact avec les feuilles ;
- la foudre qui émet des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et de l'ozone ;
- les incendies qui produisent des particules fines (par exemple des particules de suie) et des gaz (NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>...), etc.

## A savoir

**La pollution atmosphérique locale est impactée de manière plus ou moins forte par des émissions provenant d'autres régions et pays et il est nécessaire d'agir sur l'ensemble des territoires en diminuant les émissions locales, d'une part, afin d'éviter les pics de pollution lors des apports de polluants atmosphériques transfrontalières mais également, d'autre part, pour éviter tout export de pollution atmosphérique vers d'autres régions car, sur l'ensemble de la zone européenne, la pollution est souvent d'origine étrangère en fonction des vents.**

## Enjeux relatifs à la qualité de l'air

### Enjeux sanitaires

Selon le baromètre santé-environnement de 2010, plus de huit Franciliens sur dix (86%) considèrent que la pollution de l'air extérieur présente un risque plutôt ou très élevé pour la santé des Français en général et la majorité des Franciliens (58%) déclare avoir déjà ressenti des effets de la pollution de l'air extérieur sur leur santé ou celle de leur entourage proche<sup>37</sup>.

Une étude Santé publique France<sup>38</sup> de 2016 estime que 48 000 décès prématurés par an seraient attribuables à la pollution particulaire.

Les particules fines ne sont pas les seuls polluants à effets sanitaires, d'autres composés ont des effets sur la santé dont certains sont réglementés : les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), l'ozone (O<sub>3</sub>). Il est important de ne pas négliger l'impact sur la santé des polluants non réglementés : les pesticides, l'ammoniac, les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), le sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S), etc.

Si les effets de la pollution sont plus importants dans les grandes villes, les villes moyennes et petites ainsi que les milieux ruraux sont également concernés.

Les effets des polluants atmosphériques sont classés en 2 groupes :

- les effets immédiats (suite à une exposition de courte durée) : réactions qui surviennent dans des délais rapides après des variations journalières (très fortes doses) des niveaux ambiants de pollution atmosphérique ; irritations oculaires ou des voies respiratoires, crises d'asthmes ;
- les effets à long terme (après des expositions répétées ou continues tout au long de la vie) : ils contribuent au développement ou à l'aggravation de maladies chroniques : cancers, pathologies cardiovasculaires et respiratoires, troubles neurologiques...

<sup>37</sup> ORS Ile de France, Les perceptions de la pollution de l'air extérieur en Ile de France

<sup>38</sup> Pascal M, de Crouy Chanel P, Corso M, Medina S, Wagner V, Gorla S, et al., Impacts de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité en France continentale et analyse des gains en santé de plusieurs scénarios de réduction de la pollution atmosphérique, Santé Publique France, 2016

L'exposition de fond (sur la durée) est à l'origine d'un impact plus important sur la santé que des épisodes de pollution ponctuels<sup>39</sup>.

La pollution de l'air a des impacts particulièrement importants sur les personnes vulnérables ou sensibles (enfants, personnes âgées, femmes enceintes, fumeurs, malades du cœur ou des poumons, asthmatiques). En cas de pics de pollution, il est conseillé à ces personnes de limiter les efforts physiques d'intensité élevée (jogging, sports collectifs...).

#### **Enjeux environnementaux**

Les polluants atmosphériques participent à l'acidification des milieux naturels, à l'eutrophisation des eaux et ainsi à une altération de la végétation et de la biodiversité.

La pollution induit de la corrosion due au dioxyde de soufre, des noircissements et encroûtements des bâtiments par les poussières, ainsi que des altérations diverses en association avec le gel, l'humidité et les micro-organismes.

Les dépôts atmosphériques peuvent affecter la production et la qualité des produits agricoles.

L'ozone à forte quantité a un impact sur les cultures et entraîne une baisse des rendements.

Les composés organiques volatils et les oxydes d'azote participent à la formation de gaz à effet de serre.

#### **Enjeux économiques**

En 2015, la commission d'enquête du Sénat<sup>40</sup> a évalué jusqu'à environ 100 milliards d'euro par an le coût total de la pollution de l'air dont 20 à 30 milliards sont liés aux dommages sanitaires causés par les particules.

Les effets non sanitaires (dégradation des bâtiments, baisse des rendements agricoles, perte de biodiversité, coût de la réglementation, de la taxation ou encore des politiques de prévention) représenteraient un coût d'au moins 4,3 milliards d'euros.

La France fait l'objet de contentieux avec l'Europe pour des dépassements en NOx et concernant le non-respect des normes de qualité des particules en suspension (PM<sub>10</sub>).

**Une présentation plus détaillée de la pollution atmosphérique et de ses effets est présente en annexe 6.2.**

### **4.1.1.3. Sources de données utilisées**

Les chiffres présentés ci-après sont les émissions de polluants atmosphériques qui ont été estimées pour l'année 2017 par le réseau ATMO Occitanie.

Les émissions de polluants atmosphériques ne sont pas mesurées mais calculées. Elles sont issues de la dernière version de l'inventaire spatialisé des émissions des réseaux ATMO. Cet inventaire recense, à un instant donné, la quantité de polluants émis dans l'atmosphère.

L'inventaire est construit sur la base d'une méthodologie de référence formalisée par le Pôle de Coordination nationale des Inventaires Territoriaux (PCIT), prévu par l'arrêté relatif au Système National d'Inventaires d'Emissions et de Bilans dans l'Atmosphère (SNIEBA). Cette méthodologie, utilisée par l'ensemble des régions françaises, permet des comparatifs nationaux et locaux. Elle précise les bases de données et les facteurs d'émission utilisés, les sources d'informations nécessaires et disponibles pour la description des activités, ainsi que les modalités de calcul des émissions.

Cette méthodologie est compatible avec celle utilisée par le CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique) qui est en charge de réaliser les inventaires d'émission nationaux pour le compte du Ministère de l'Ecologie.

Des comparaisons des émissions de ce territoire avec le niveau départemental (Tarn) et national sont également réalisées. Les données départementales sont relatives à l'année 2017 et proviennent du ATMO Occitanie et les données nationales (France métropolitaine) relatives à l'année 2017 proviennent du CITEPA<sup>41</sup>. La méthodologie de calcul entre ces différents organismes est commune et repose sur la méthodologie définie dans le PCIT. Les valeurs peuvent donc être comparées.

<sup>39</sup> Corso M., Medina S., Tillier C., Quelle est la part des pics de pollution dans les effets à court terme de la pollution de l'air sur la santé dans les villes de France ? Santé Publique France, 2016

<sup>40</sup> Commission d'enquête sur le coût économique et financier de la pollution de l'air, Pollution de l'air : Le coût de l'inaction, 2015

<sup>41</sup> CITEPA – inventaire SECTEN, édition 2019


## 4.1.2. Etat des lieux des émissions de polluants atmosphériques

### 4.1.2.1. Bilan en 2017

#### BILAN EN 2017 - EMISSIONS

Les résultats du diagnostic réglementaire sur le territoire de la Communauté de Communes Tarn Agout pour l'année 2017 pour les six polluants atmosphériques sont présentés dans le tableau suivant.

Le territoire de la CC Tarn Agout ne dispose pas d'industrie de la branche énergie.



	CC Tarn Agout - Année 2017					
	PM10 (Particules fines inférieures à 10 µm)	PM2,5 (Particules fines inférieures à 2,5 µm)	NOx (Oxydes d'azote)	SO2 (Dioxyde de soufre)	COVNM (Composés organiques volatils non méthaniques)	NH3 (Ammoniac)
	t	t	t	t	t	t
Résidentiel	54,0	52,7	20,6	5,7	175,8	0,0
Tertiaire	0,2	0,2	7,4	2,5	0,8	0,0
Transport routier	13,3	9,6	188,7	0,5	8,5	2,3
Autres transports	1,0	0,5	5,9	0,0	0,5	0,0
Agriculture	76,3	25,8	64,8	0,8	14,9	261,3
Déchets	0,4	0,4	12,2	0,8	0,5	3,8
Industrie hors branche énergie	15,0	8,2	9,0	0,1	154,0	0,0
Industrie branche énergie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>160</b>	<b>97</b>	<b>309</b>	<b>10</b>	<b>355</b>	<b>267</b>

Tableau 39 : Bilan des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire de la Communauté de Communes Tarn Agout, Source : ATMO Occitanie, 2017

Dans ce bilan, conformément aux calculs des émissions nationales (protocole de Göteborg), les sources naturelles ne sont pas prises en compte.

## Répartition des émissions sur CC Tarn Agout par polluant et par secteur en 2017, en %

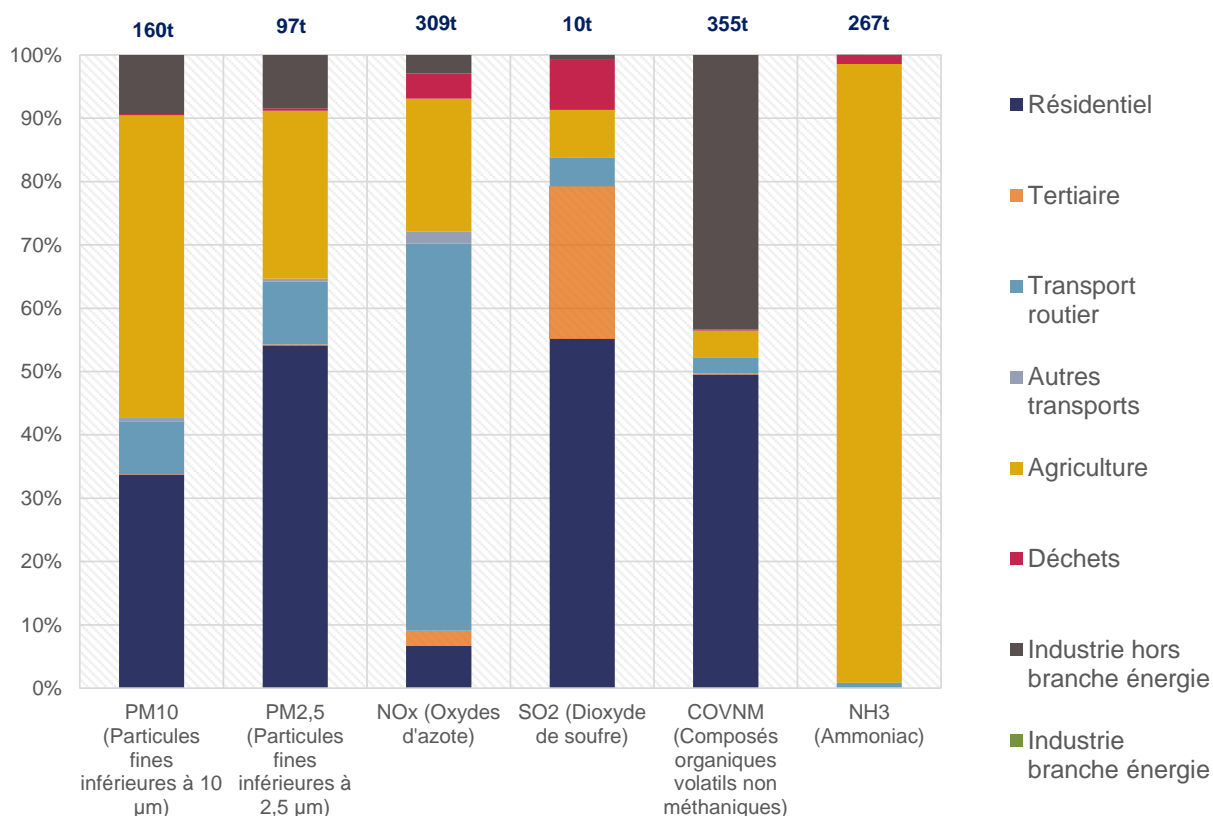


Figure 78 : Répartition des émissions de la Communauté de Communes Tarn Agout par polluant atmosphérique en 2017 en % et en émissions totales en tonne, Source : ATMO Occitanie, 2017

La figure suivante présente les émissions de polluant atmosphérique par habitant en 2017 selon trois échelles : la communauté de communes, le département du Tarn et la France métropolitaine.

### Emissions par habitant (kg/hb)

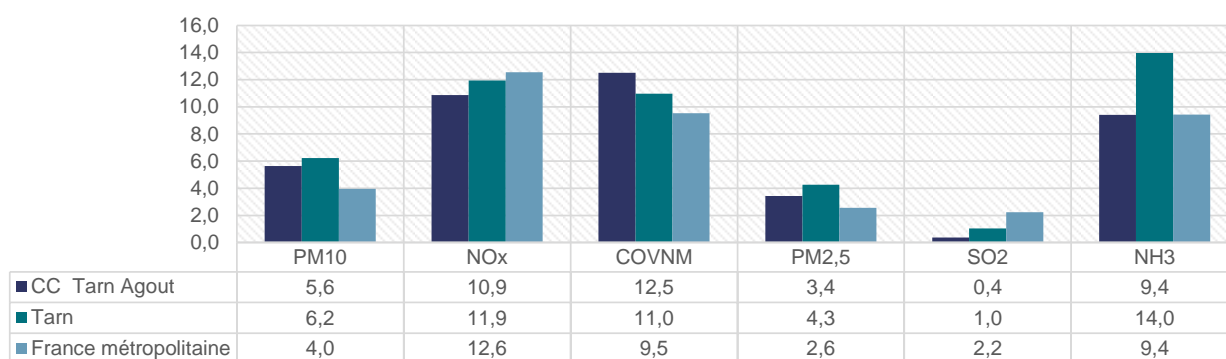


Figure 79 : Emissions par habitant et comparaison départementale et nationale, Source : ATMO Occitanie, 2017

Le niveau d'émission par habitant de la CC Tarn Agout est faible pour le SO<sub>2</sub> au regard du niveau départemental et national.

En termes de NO<sub>x</sub>, les émissions par habitant de la CC Tarn Agout sont légèrement plus faibles que le niveau départemental et le niveau national. Cela traduit un territoire avec un trafic routier qui reste relativement dense.

Le niveau de COVNM exprimé en kg/habitant pour la CC Tarn Agout est plus important que le niveau national, d'une part, et départemental, d'autre part. La consommation de bois par habitant étant du même ordre de grandeur que la



consommation de bois par habitant au niveau national, les émissions de COVNM s'expliquent principalement par une plus forte consommation de solvants.

Le niveau des émissions de NH<sub>3</sub> par habitant sur la CC Tarn Agout est du même ordre de grandeur que le niveau national, et en-dessous du niveau départemental. Cela est caractéristique d'un territoire agricole.

En termes de particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>), le niveau par habitant de la CC Tarn Agout est plus faible que le niveau départemental mais au-dessus du niveau national. Les émissions sont peu émises par le secteur industriel mais elles proviennent presque en majorité par le secteur agricole.

Par ailleurs, le graphique suivant présente par polluant atmosphérique l'évolution des émissions entre 2010 et 2017.

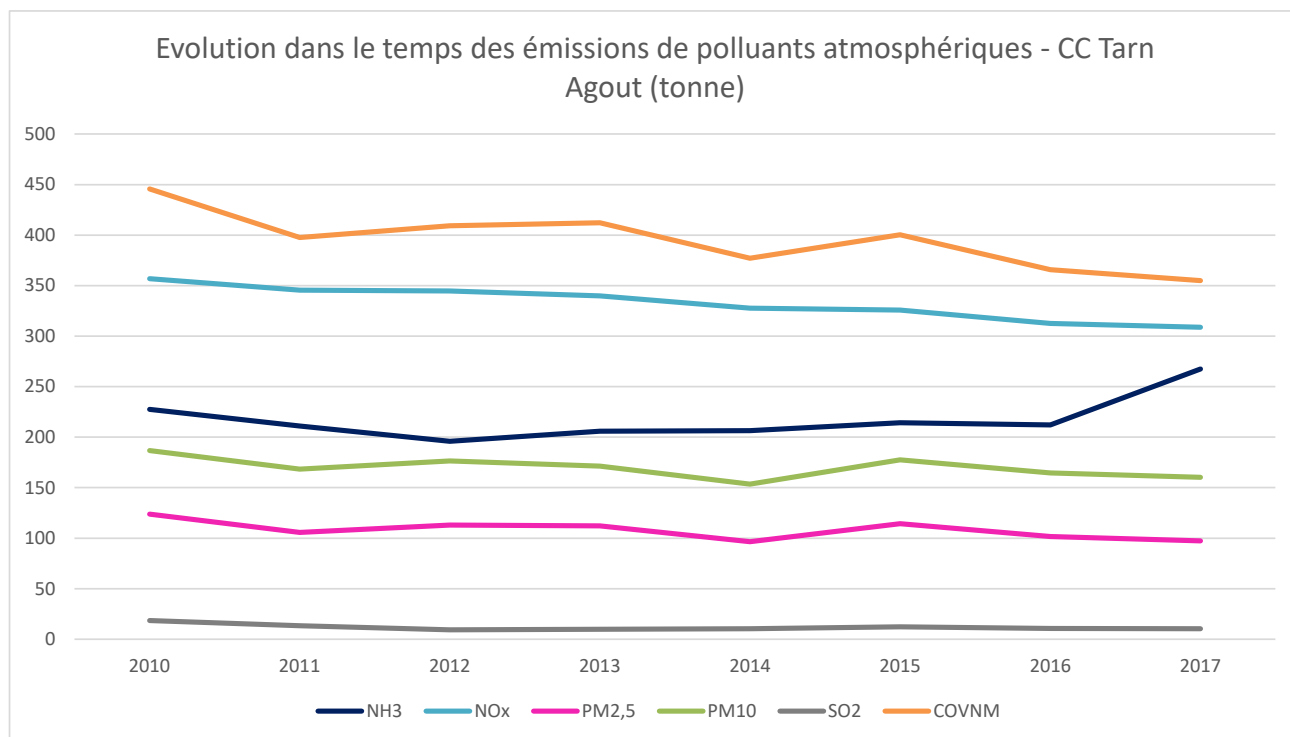


Figure 80 : Evolution des émissions de polluants atmosphériques depuis 2010, Source : ATMO Occitanie, 2017

Les émissions de NO<sub>x</sub> ont diminué de 13,5% sur la période 2010-2017, soit une baisse de 48 t. Deux secteurs contribuent fortement à cette baisse : le secteur du transport routier (-35 t, soit -16%) et le secteur agricole (-21 t, soit -24%).

Les émissions de NH<sub>3</sub> provenant presque exclusivement du secteur agricole ont baissé de 18% entre 2010 et 2017, soit une réduction de 18%. Un pic est observé entre 2016 et 2017.

Les émissions de PM<sub>10</sub> ont diminué de 14% entre 2010 et 2017, soit une baisse de 27 t. Cette réduction s'explique essentiellement par le secteur résidentiel qui voit ses émissions réduire de 27% sur cette même période (-20 t).

Les émissions de PM<sub>2,5</sub> ont été réduites de 21% depuis 2010, soit une réduction de 26 t. Cette baisse s'explique principalement par le secteur résidentiel qui voit ses émissions baisser de 27% sur cette même période (-19 t).

Entre 2010 et 2017, les émissions de SO<sub>2</sub> ont baissé de 44%, soit -8 t. La principale baisse observée concerne le secteur des déchets avec -86,5%, soit -5 t.

Les émissions de COVNM ont diminué de 91 t, soit -20% depuis 2010. Principalement deux secteurs sont à l'origine de cette baisse : le secteur résidentiel avec une diminution de 46 t, soit -21% et le secteur industriel avec une réduction de 30 t soit -16%.

## BILAN EN 2017 - CONCENTRATIONS

Tout d'abord, aucune station de mesures de la qualité de l'air n'est installée dans la CC Tarn Agout.

Les cartes régionales suivantes réalisées par modélisation présentent les moyennes annuelles en 2017 de la concentration en NO<sub>2</sub> et en PM<sub>10</sub>.

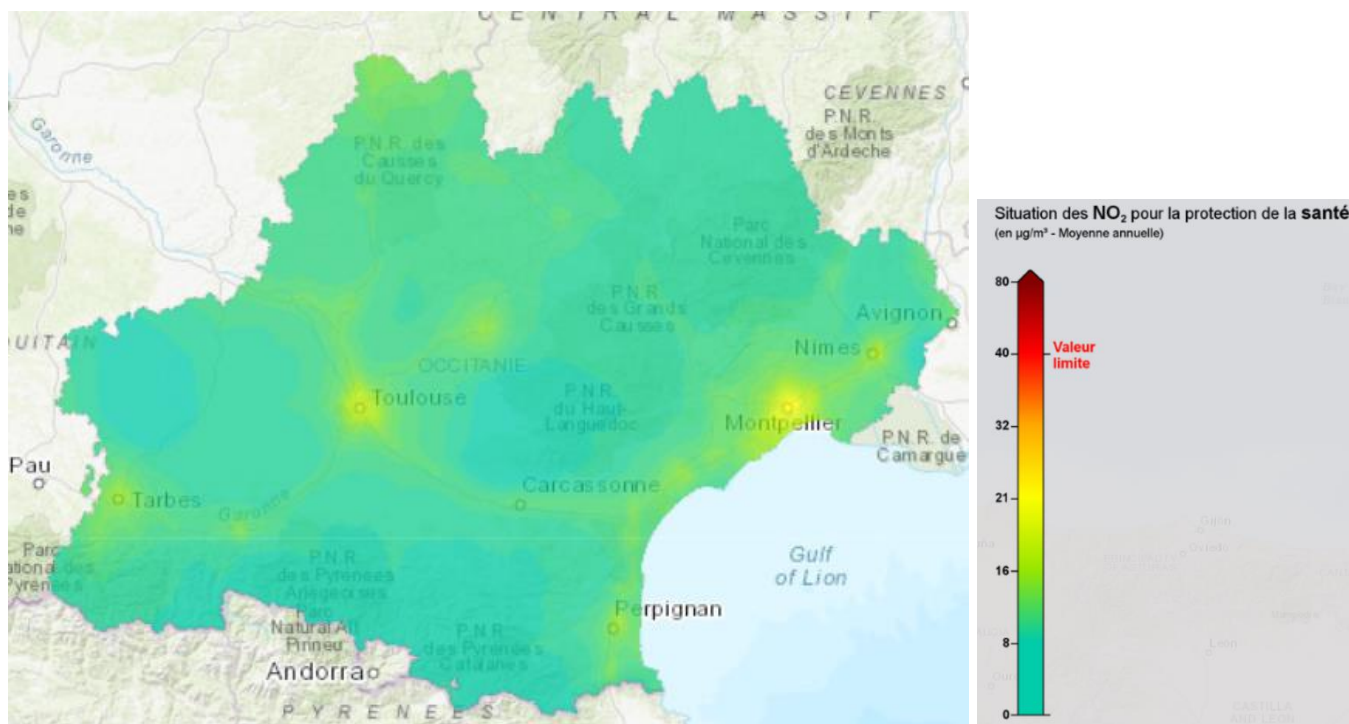


Figure 81 : Carte des concentrations en moyennes annuelles en 2017 pour le NO<sub>2</sub>, Source : ATMO Occitanie, 2017 - <https://atmo-occitanie.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=1a3c4a25767d4fd481aa138f9547e84f>

La valeur limite réglementaire en moyenne annuelle NO<sub>2</sub> est de 40 µg/m<sup>3</sup>. La valeur réglementaire est respectée sur l'ensemble de la région Occitanie.

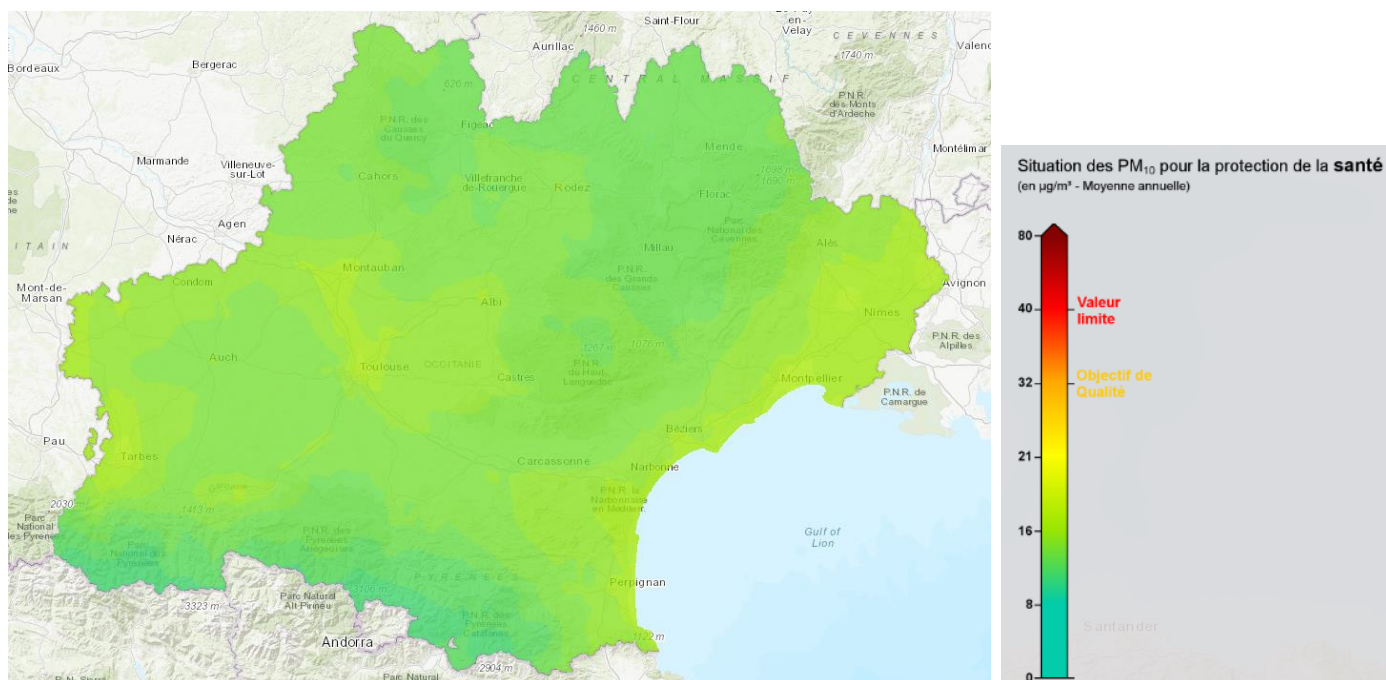


Figure 82 : Carte des concentrations en moyennes annuelles en 2017 pour les PM<sub>10</sub>, Source : ATMO Occitanie, 2017 - <https://atmo-occitanie.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=d23089a0e82b41da818e97297dfde75c>

La valeur limite réglementaire en moyenne annuelle PM<sub>10</sub> est de 40 µg/m<sup>3</sup>. La valeur réglementaire est respectée sur l'ensemble de la région Occitanie.

## Particularités 2021

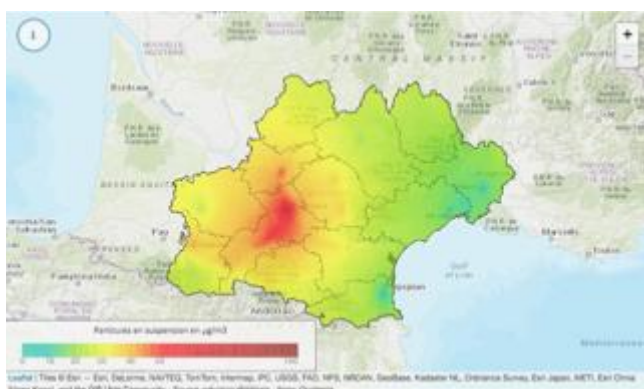


Figure 83 : Carte des concentrations en  $PM_{10}$  le 8 janvier 2021, Source : ATMO Occitanie, 2021 - communiqué

Le 8 janvier 2021, un épisode de pollution aux particules fines ( $PM_{10}$ ) a été observé dans quatre départements d'Occitanie, dont le Tarn. Les concentrations en particules fines ont dépassé le seuil d'information et de recommandation, à savoir  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 4.1.2.2. $SO_2$

#### Bilan des émissions sur le territoire

Les émissions de  $SO_2$  (dioxyde de soufre) sur le territoire sont de 10 t en 2017.

La répartition des émissions de  $SO_2$  sur le territoire de la CC Tarn Agout est présentée sur la figure suivante.

Il en ressort que les principales sources de  $SO_2$  sur le territoire de la CC Tarn Agout sont, d'une part, le secteur résidentiel avec 55% des émissions puis du secteur tertiaire avec 24% des émissions du territoire du fait, pour ces deux secteurs, de la combustion des différents combustibles.

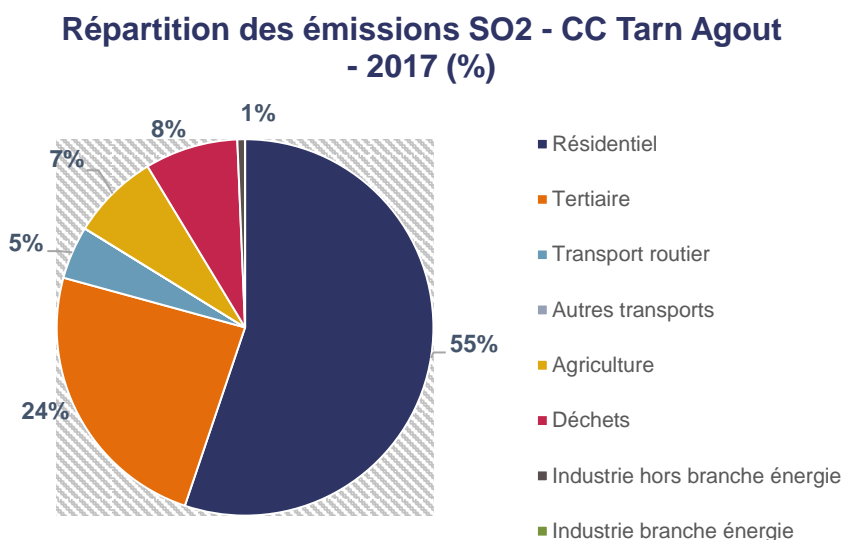


Figure 84 : Répartition par secteur des émissions de  $SO_2$  sur la CC Tarn Agout, Source : ATMO Occitanie, 2017

### Comparaison avec les données départementales et nationales

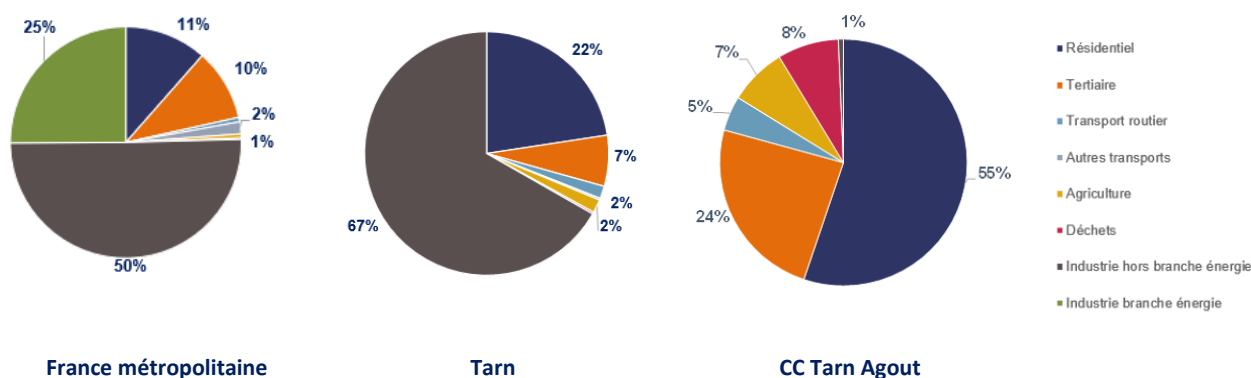


Figure 85 : Comparaison de la répartition des émissions de SO<sub>2</sub> de la CC Tarn Agout avec les données départementales et nationales, Source : ATMO Occitanie, 2017

Tout d'abord, le niveau des émissions de SO<sub>2</sub> sur le territoire est relativement faible. Il ne représente que 0,01% des émissions nationales (France métropolitaine) et ce territoire représente 0,04% de la population nationale.

Les répartitions des sources d'émissions comparées entre la CC Tarn Agout et les données départementales et nationales sont très différentes. En effet, au niveau du territoire, les émissions sont principalement issues du secteur résidentiel mais elles ne proviennent quasiment pas du secteur industriel hors branche énergie.

#### Points clés – SO<sub>2</sub>

**Le polluant SO<sub>2</sub> n'est pas un enjeu sur le territoire, son niveau est relativement faible.**

### 4.1.2.3. NO<sub>x</sub>

#### Bilan des émissions sur le territoire

Les émissions de NO<sub>x</sub> (oxydes d'azote) sur le territoire sont de 309 t en 2017.

La répartition des émissions de NO<sub>x</sub> sur le territoire de la CC Tarn Agout est présentée sur la figure suivante.

Le transport routier est le premier secteur émetteur de NO<sub>x</sub> sur le territoire avec 61% des émissions du territoire en particulier du fait des véhicules diesel. En seconde position se trouve le secteur agricole (21%) puis le secteur résidentiel (7%).

## Répartition des émissions NOx - CC Tarn Agout - 2017 (%)

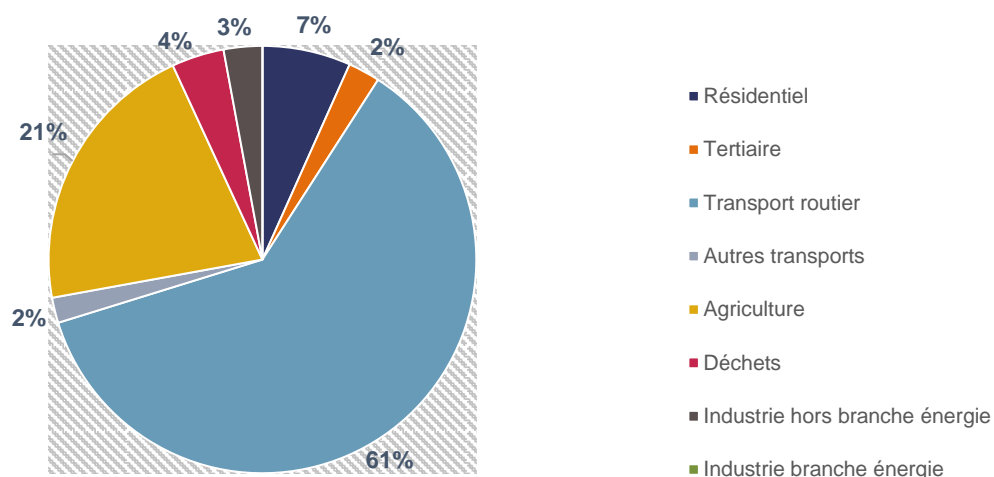


Figure 86 : Répartition par secteur des émissions de NOx sur la CC Tarn Agout, Source : ATMO Occitanie, 2017

### Comparaison avec les données départementales et nationales

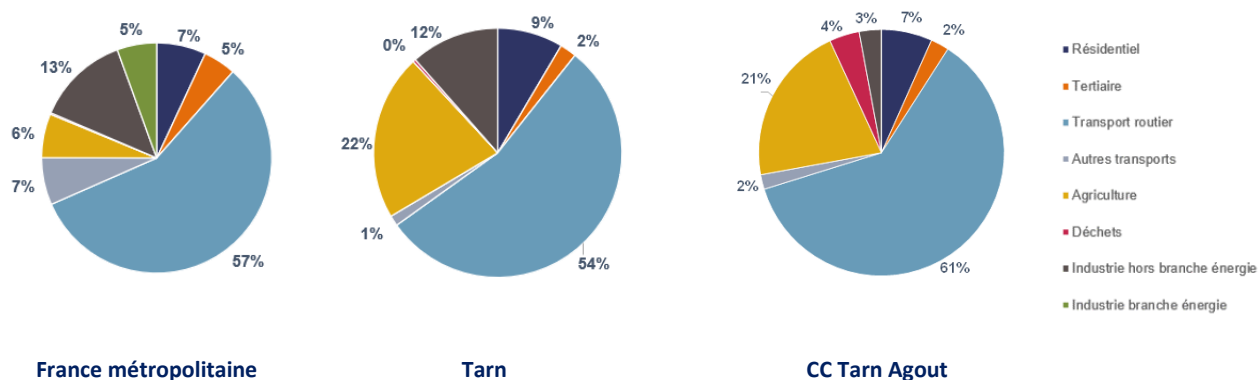


Figure 87 : Comparaison de la répartition des émissions de NOx de la CC Tarn Agout avec les données départementales et nationales, Source : ATMO Occitanie, 2017

La répartition des émissions de NOx par secteur d'activité de la communauté de communes Tarn Agout est différente de celle observée au niveau du Tarn et de la France métropolitaine. En effet, même si le transport routier représente une part importante, le secteur industrie représente une très faible part des émissions contrairement aux autres niveaux.

Le niveau des émissions de NOx sur le territoire représente 6,7% des émissions du Tarn et 0,04% des émissions nationales (France métropolitaine) (à titre de comparaison, le nombre d'habitants sur le territoire représente 7,4% de la population départementale et 0,04% de la population nationale - France métropolitaine). Il existe donc une bonne relation entre les émissions de NOx et le nombre d'habitants.

### Points clés – NOx

**Le polluant NOx est émis très majoritairement sur le territoire par le transport routier et par le secteur agricole. Cela montre un territoire avec un trafic plutôt dense et un secteur agricole bien implanté.**

#### 4.1.2.4. COVNM

##### Bilan des émissions sur le territoire

Les émissions de COVNM (Composés Organiques Volatils Non Méthaniques) sur le territoire sont, en 2017, de 355 t.

La répartition des émissions de COVNM sur le territoire de la CC Tarn Agout est présentée sur la figure suivante.

Le secteur résidentiel est le premier secteur émetteur de COVNM sur le territoire avec 50% des émissions du territoire. Ces émissions proviennent, d'une part, des émissions induites par l'utilisation de biomasse dans les équipements domestiques (chaudières, inserts, etc.) et, d'autre part, des émissions issues de l'utilisation des produits solvantés (colle, peinture, solvant, etc.).

En seconde position se trouve le secteur de l'industrie hors branche énergétique (43% des émissions du territoire). Les émissions sont induites par l'utilisation de solvant.

#### Répartition des émissions COVNM - CC Tarn Agout - 2017 (%)

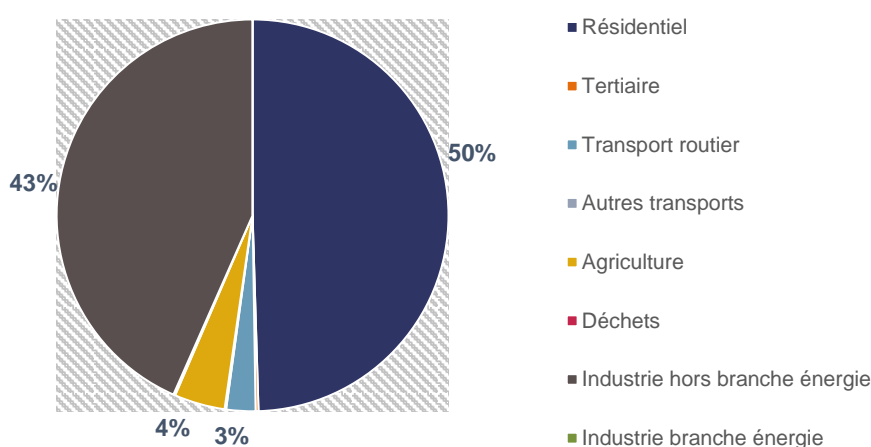


Figure 88 : Répartition par secteur des émissions de COVNM sur la CC Tarn Agout, Source : ATMO Occitanie, 2017

##### Comparaison avec les données départementales et nationales

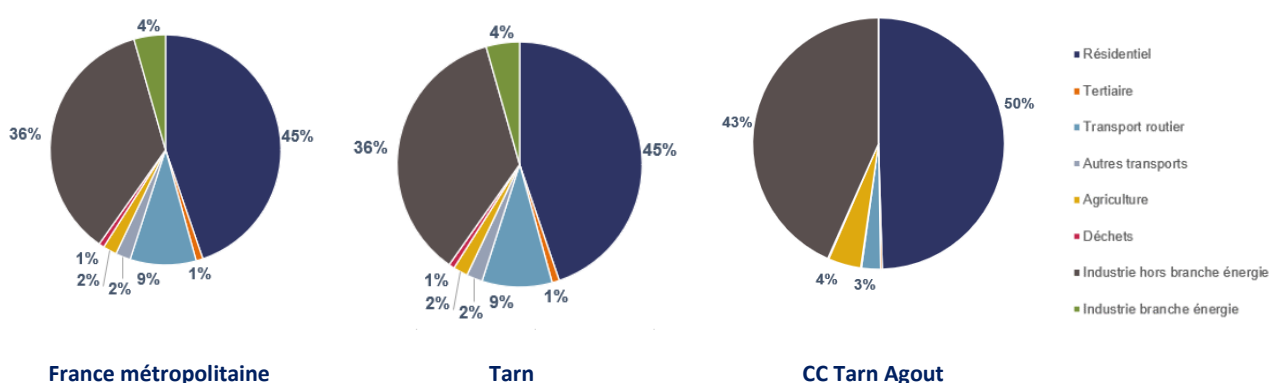


Figure 89 : Comparaison de la répartition des émissions de COVNM de la CC Tarn Agout avec les données départementales et nationales, Source : ATMO Occitanie, 2017

La répartition des émissions de COVNM sur la communauté de communes Tarn Agout est assez similaire à celle observée aux niveaux départemental et national.

Le niveau des émissions de COVNM sur le territoire représente 8,7% des émissions du département du Tarn (à titre de comparaison, la part de la population du territoire par rapport à la région est de 7,4%) et 0,07% des émissions de la France métropolitaine (à titre de comparaison, la part de la population du territoire par rapport à la France métropolitaine est de 0,04%). Les émissions sont donc relativement bien corrélées à la population.

## Points clés – COVNM

Le polluant COVNM est émis majoritairement sur le territoire par le secteur résidentiel (consommation de bois dans des équipements peu performants et utilisation de solvants) puis par le secteur industriel du fait de l'utilisation de solvants.

### 4.1.2.5. NH<sub>3</sub>

#### Bilan des émissions sur le territoire

Les émissions de NH<sub>3</sub> (ammoniac) sur le territoire sont, en 2017, de 267 t.

La répartition des émissions de NH<sub>3</sub> sur le territoire de la CC Tarn Agout est présentée sur la figure suivante.

Les émissions de NH<sub>3</sub> proviennent majoritairement de l'agriculture (97,7% des émissions totales du territoire).

#### Répartition des émissions NH<sub>3</sub> - CC Tarn Agout - 2017 (%)

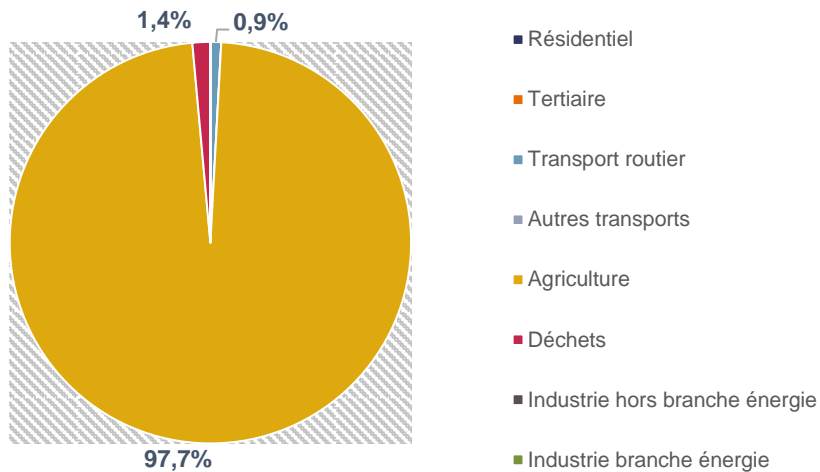


Figure 90 : Répartition par secteur des émissions de NH<sub>3</sub> sur la CC Tarn Agout, Source : ATMO Occitanie, 2017

#### Comparaison avec les données départementales et nationales

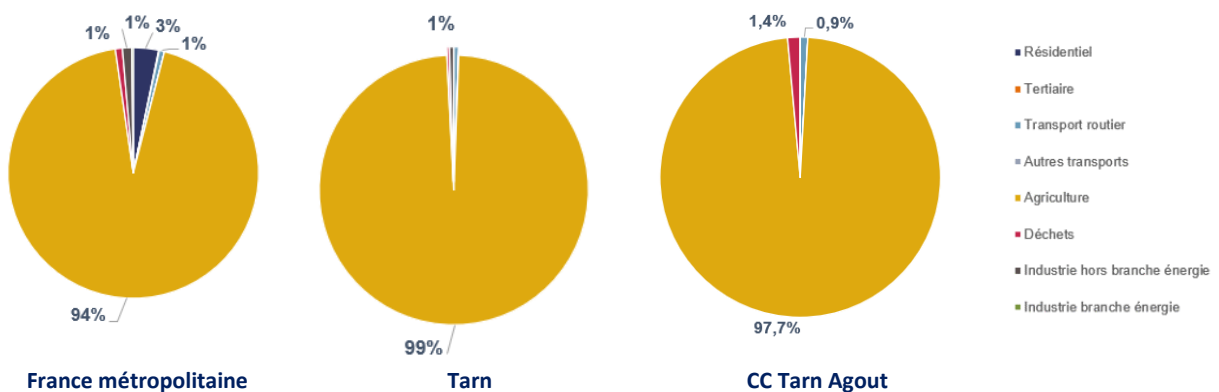


Figure 91 : Comparaison de la répartition des émissions de NH<sub>3</sub> de la CC Tarn Agout avec les données départementales et nationales, Source : ATMO Occitanie, 2017

La répartition des émissions de NH<sub>3</sub> du territoire est assez proche de celle observée aux niveaux départemental et national avec une forte dominance du secteur agricole.

De plus, le niveau des émissions de NH<sub>3</sub> sur le territoire représente 5% des émissions du département (à titre de comparaison, la part de la surface du territoire par rapport à la région est de 5%) et 0,04% des émissions de la France métropolitaine (à titre de comparaison, la part de la superficie du territoire par rapport à la France métropolitaine est de 0,05%). Une corrélation existe entre les émissions de NH<sub>3</sub> et la superficie du territoire.

## Points clés – NH<sub>3</sub>

**Le polluant NH<sub>3</sub> est émis très majoritairement sur le territoire par le secteur agricole.**

### 4.1.2.6. PM<sub>10</sub>

#### *Bilan des émissions sur le territoire*

Les émissions de PM<sub>10</sub> (particule de diamètre inférieur à 10 microns) sur le territoire sont, en 2017, de 160 t.

La répartition des émissions de PM<sub>10</sub> sur le territoire de la CC Tarn Agout est présentée sur la figure suivante.

Les émissions de PM<sub>10</sub> sont majoritairement induites par le secteur agricole (48% des émissions totales) : les émissions proviennent, d'une part, des travaux agricoles (labours), d'autre part, des animaux (plumes par exemple) et enfin, de la combustion des engins. Le secteur résidentiel, avec 34% des émissions totales, génère des émissions qui sont induites par la combustion de la biomasse et en particulier dans des équipements peu performants. Le secteur industriel (hors branche énergie) se positionne en troisième position avec 9% des émissions du territoire. Les émissions du transport routier, avec 8% des émissions du territoire, proviennent, d'une part, de l'échappement et, d'autre part, de l'usure des routes et de certains organes des véhicules.

#### Répartition des émissions PM<sub>10</sub> - CC Tarn Agout - 2017 (%)

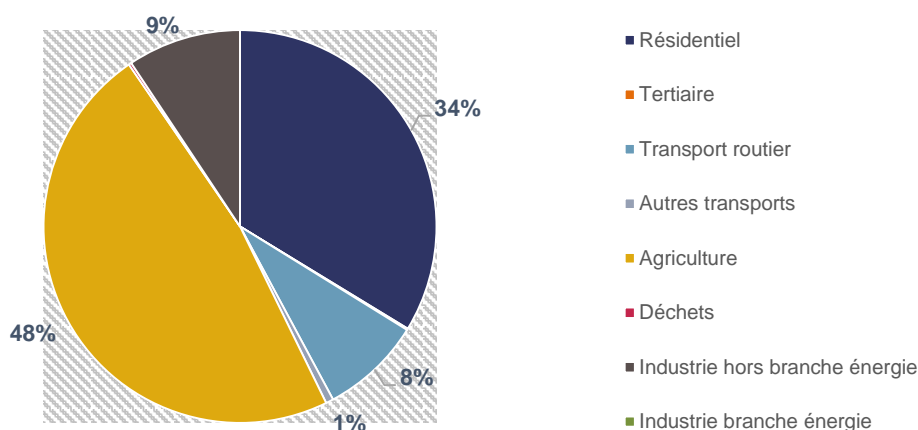


Figure 92 : Répartition par secteur des émissions de PM<sub>10</sub> sur la CC Tarn Agout, Source : ATMO Occitanie, 2017



### Comparaison avec les données départementales et nationales

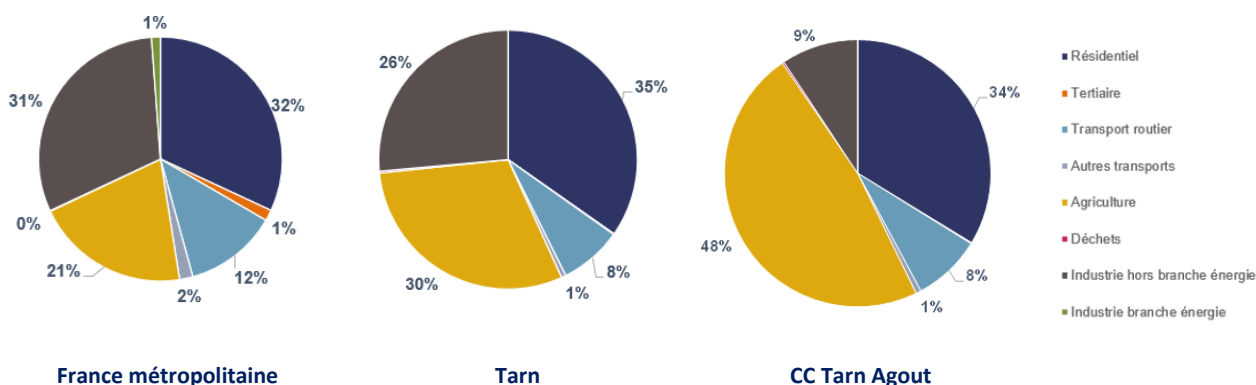


Figure 93 : Comparaison de la répartition des émissions de PM<sub>10</sub> de la CC Tarn Agout avec les données départementales et nationales, Source : ATMO Occitanie, 2017

La répartition des sources d'émissions de PM<sub>10</sub> sur le territoire de la CC Tarn Agout est différente de celle observée pour le département du Tarn et pour la France métropolitaine dans la mesure où le territoire est agricole : on retrouve donc une part plus importante pour ce secteur au niveau du territoire et une moindre représentativité du secteur industriel.

Le niveau des émissions de PM<sub>10</sub> sur le territoire représente 6,6% des émissions du département du Tarn et 0,04% des émissions nationales (France métropolitaine) (à titre de comparaison, la population sur le territoire représente 7,4% de la population départementale et 0,04% de la population nationale - France métropolitaine). Il existe donc une corrélation entre les émissions de PM<sub>10</sub> et la population.

### Points clés – PM<sub>10</sub>

**Les émissions de PM<sub>10</sub> proviennent majoritairement du secteur agricole et de la combustion de la biomasse dans le secteur résidentiel.**

#### 4.1.2.7. PM<sub>2,5</sub>

##### Bilan des émissions sur le territoire

Les émissions de PM<sub>2,5</sub> (particule de diamètre inférieur à 2,5 microns) sur le territoire sont, en 2017, de 97 t.

La répartition des émissions de PM<sub>2,5</sub> sur le territoire de la CC Tarn Agout est présentée sur la figure suivante.

Le secteur résidentiel est la première source d'émission de PM<sub>2,5</sub> avec 54% des émissions du territoire. La principale source d'émission est la combustion de la biomasse dans les équipements domestiques. La seconde source d'émission avec 27% est le secteur agricole.

## Répartition des émissions PM<sub>2,5</sub> - CC Tarn Agout - 2017 (%)

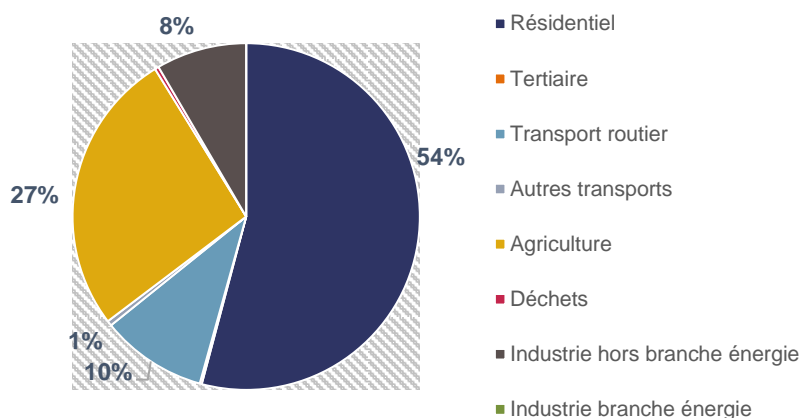


Figure 94 : Répartition par secteur des émissions de PM<sub>2,5</sub> sur la CC Tarn Agout, Source : ATMO Occitanie, 2017

### Comparaison avec les données départementales et nationales

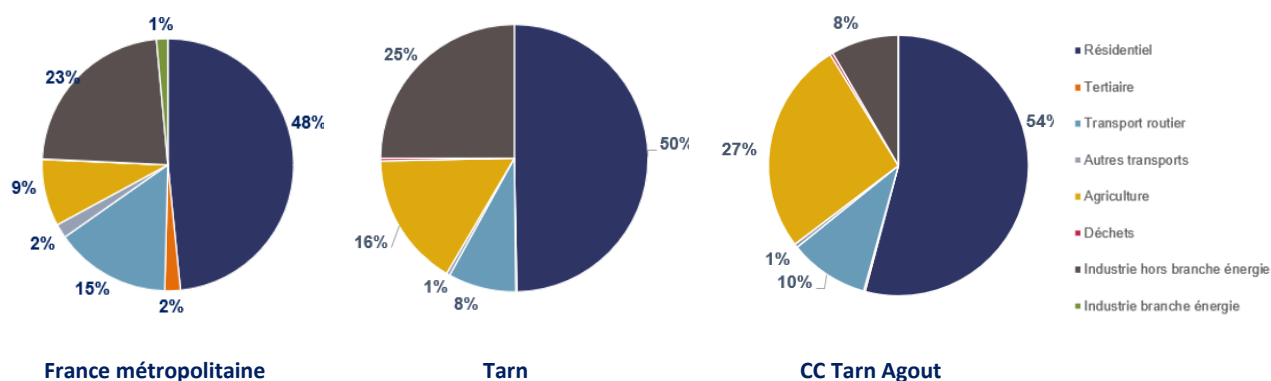


Figure 95 : Comparaison de la répartition des émissions de PM<sub>2,5</sub> de la CA Tarn Agout avec les données départementales et nationales, Source : ATMO Occitanie, 2017

Le profil des sources d'émissions de PM<sub>2,5</sub> sur le territoire de la CC Tarn Agout est différent de celui du Tarn et pour la France métropolitaine dans la mesure où le territoire est agricole. On retrouve donc une part plus importante d'émissions pour ce secteur par rapport à d'autres territoires du département du Tarn.

Le niveau des émissions de PM<sub>2,5</sub> sur le territoire représente 5,9% des émissions du département du Tarn et 0,06% des émissions nationales (France métropolitaine) (à titre de comparaison, la population sur le territoire représente 7,4% de la population régionale et 0,04% de la population nationale - France métropolitaine).

### Points clés – PM<sub>2,5</sub>

Concernant les émissions de PM<sub>2,5</sub>, elles proviennent majoritairement du secteur résidentiel (combustion de la biomasse) et du secteur agricole.

### 4.1.3. Potentiel maximal théorique de réduction des émissions

Dans un premier temps, les choix faits pour déterminer le potentiel maximal théorique de réduction de la consommation énergétique du territoire et des émissions de gaz à effet de serre (cf. chapitres 3.1.3 et 5.1.3) ont une répercussion sur les émissions de polluants atmosphériques. En effet, la réduction des consommations et le développement d'énergies renouvelables en remplacement du fioul ou du gaz naturel permettent de réduire les émissions de polluants atmosphériques.

Le potentiel de réduction associé aux choix énergétiques et de réduction des émissions de gaz à effet de serre est présenté dans le tableau suivant :

Unité = tonne	PM10	PM2,5	NOx	SO2	COVNM	NH3
Potentiel associé aux actions de réduction énergétique	36,7	30,9	163	6	138,6	0,2
Potentiel associé aux actions de réduction des émissions de GES	31,7	9,6	16,8	-	-	32,2

Tableau 40 : Potentiel de réduction des émissions de polluants atmosphériques du territoire associé aux actions de réduction énergétiques et de gaz à effet de serre

A cela s'ajoutent des actions supplémentaires sur les secteurs dont les émissions sont principalement non énergétiques, à savoir l'agriculture et sur les émissions de COVNM induites par l'utilisation de produits solvantés.

Le choix qui a été fait est de calculer un potentiel de réduction des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire, sans réduction de l'activité agricole.

Les actions complémentaires sont les suivantes :

#### *Augmentation du temps passé au pâturage*

Cette action, décrite dans le PREPA, vise à prolonger le temps de pâturage de 20 jours pour les bovins. Cette technique permet de soustraire une partie des excréments azotés du continuum bâtiment-stockage-épandage présentant des émissions plus fortes qu'au pâturage. Cette mesure permet de réduire sur le territoire les émissions de NH<sub>3</sub> du secteur agricole de 2,8% en 2030. La réduction maximale attendue sur le territoire est **de 7,3 t NH<sub>3</sub>**.

#### *Déploiement des couvertures des fosses à lisier haute technologie (porcins, bovins et canards)*

Cette technique, proposée dans le PREPA, permet de limiter la dilution des lisiers par les eaux de pluies, de réduire les volumes de stockage d'effluents mais aussi la durée des chantiers d'épandage. De par la réduction de la dilution et de la volatilisation d'ammoniac, cette technique contribue à maintenir la valeur fertilisante des effluents. Elle permet aussi de réduire les odeurs. Cette mesure permet de réduire les émissions de NH<sub>3</sub> du secteur agricole de 0,8% en 2030, soit une réduction maximale attendue de **2,2 t NH<sub>3</sub>** sur le territoire.

#### *Incorporation post-épandage des lisiers et/ou fumiers immédiate*

La présente mesure proposée dans le PREPA vise au déploiement de l'épandage par incorporation immédiate (i.e. dans les 6h). L'incorporation consiste à introduire le lisier ou le fumier dans le sol, au moyen d'une seconde opération, annexe à l'épandage. La technique consiste à faire entrer dans le sol, le plus rapidement possible après l'épandage, le fumier ou le lisier répandu sur la surface, afin de réduire le temps de contact entre l'air et le produit. Plus l'incorporation est réalisée rapidement après l'épandage, plus la réduction des émissions d'ammoniac est importante. Cette mesure permet de réduire les émissions de NH<sub>3</sub> du secteur agricole de 13,1% en 2030. Cette mesure correspond à une réduction maximale des émissions de NH<sub>3</sub> de **34,2 t NH<sub>3</sub>** sur le territoire.

### Réduire les émissions de particules de l'élevage

D'après une étude de l'ADEME<sup>42</sup>, la majorité des particules primaires et près de la moitié des émissions d'ammoniac des élevages porcins, bovins et de volailles sont produites au bâtiment. Plusieurs facteurs en sont responsables : l'activité et l'alimentation des animaux, la litière, la gestion et la composition des effluents ainsi que les caractéristiques des bâtiments (taille, type de sol, gestion de l'ambiance).

L'hypothèse retenue est de considérer qu'en 2050 tous les élevages seront équipés de système de lavage de l'air. La réduction maximale des émissions de cette mesure est de **31,8 t PM<sub>10</sub> et de 8,1 t PM<sub>2,5</sub>** sur le territoire.

### Renouvellement du parc des engins agricoles/sylvicoles

Le renouvellement du parc des engins agricoles/sylvicoles va permettre de réduire les émissions de particules. On suppose que la réduction des émissions de particules associées est de 50%. La réduction maximale de cette mesure est de **3 t PM<sub>10</sub> et 3,6 t PM<sub>2,5</sub>**.

Par ailleurs, concernant les émissions de COVNM, celles-ci proviennent en partie de l'utilisation de produits solvantés dans les secteurs de l'industrie et du résidentiel essentiellement.

### Utilisation de produits contenant moins de solvants

Il est fait l'hypothèse à l'horizon 2050 de réduire de 30% les produits solvantés donc de réduire de 30% les émissions de COVNM de ce poste. La réduction maximale de cette mesure correspond à **45,5 t COVNM** les émissions du territoire.

Enfin, d'autres actions sont également envisagées :

### Amélioration des performances des chaudières bois

Il est envisagé que les chaudières au bois seront, en 2050, toutes de niveau flamme verte 7 étoiles donc avec une moindre émission de particules et de COVNM. La réduction maximale de cette mesure est de **57,2 t COVNM, 28,4 t PM<sub>10</sub> et 27,7 t PM<sub>2,5</sub>**.

### Passage à des véhicules plus performants

Via le renouvellement du parc automobile à l'horizon 2050, les véhicules seront plutôt des véhicules de norme Euro 6 avec un niveau de NOx moindre. La réduction maximale de cette mesure est de **30,7 t NOx**.

## Bilan

Unité en tonne	2017	Potentiel maximal de réduction	Emissions en 2050 avec potentiel
SO <sub>2</sub>	10	6 t / - 60%	4
NO <sub>x</sub>	309	210 t / - 68%	99
COVNM	355	241 t / - 68%	114
NH <sub>3</sub>	267	76 t / - 28%	191
PM <sub>10</sub>	160	132 t / - 82%	28
PM <sub>2,5</sub>	97	80 t / - 82%	17

Tableau 41 : Bilan du potentiel maximal de réduction des émissions de polluants atmosphériques

<sup>42</sup> ADEME - Les émissions agricoles de particules dans l'air état des lieux et leviers d'action

#### 4.1.4. Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces

##### Atouts

- Bon niveau de qualité de l'air sur le territoire (très rare épisode de pic de pollution en PM<sub>10</sub>)

##### Faiblesses

- Un secteur industriel émetteur de COVNM via l'utilisation de solvants ;
- Un secteur agricole émetteur de particules fines via le labour et de NH<sub>3</sub>.
- Un trafic routier relativement dense à l'origine d'émissions de NOx.

##### Opportunités

- Des actions de maîtrise de l'énergie sur le territoire permettraient de diminuer significativement les émissions de polluants atmosphériques.

##### Menaces

- La consommation de bois, une énergie renouvelable, bas carbone et potentiellement locale, par les ménages, dans des équipements peu performants, provoque des émissions de particules fines. Le développement de cette source devra s'accompagner d'actions de conversion des chaudières vers des installations plus performantes.

# CLIMAT

<b>5.1. Émissions de gaz à effet de serre .....</b>	<b>127</b>
5.1.1. Contexte méthodologique.....	127
5.1.2. Bilan des émissions de gaz à effet de serre .....	129
5.1.3. Potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre .....	141
5.1.4. Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces .....	144
<b>5.2. Séquestration de carbone du territoire .....</b>	<b>145</b>
5.2.1. Contexte méthodologique.....	145
5.2.2. Bilan du stock carbone du territoire et de son évolution .....	146
5.2.3. Potentiels d'augmentation du stock carbone.....	156
5.2.4. Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces .....	157
<b>5.3. Vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique .....</b>	<b>158</b>
5.3.1. Contexte méthodologique.....	158
5.3.2. Bilan de la vulnérabilité du territoire face au changement climatique .....	160
5.3.3. Vulnérabilités actuelles pouvant être amplifiées par le changement climatique .....	168

## 5. CLIMAT

### 5.1. ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

#### 5.1.1. Contexte méthodologique

##### 5.1.1.1. Le périmètre de l'étude

Conformément au décret, un Bilan des Emissions de Gaz à Effet de Serre (BEGES) a été réalisé sur l'ensemble du territoire pour les postes cités : Industrie, Résidentiel, Tertiaire, Agriculture, Transport routier, Transport non routier, Déchets et Production d'énergie. Afin de mettre en évidence de nouveaux enjeux liés aux activités du territoire, ce bilan a été complété en réalisant le Bilan Carbone® du territoire. Celui-ci inclut également les émissions de GES réalisées à l'extérieur du territoire pour permettre le fonctionnement de celui-ci, et rajoute donc de nouveaux postes : Urbanisme, Alimentation et Production de futurs déchets.

##### 5.1.1.2. Notions clés

Le diagnostic de gaz à effet de serre (GES) porte sur l'estimation des émissions de GES et les consommations énergétiques de l'ensemble des activités du territoire. Il permet :

- de situer la responsabilité du territoire vis-à-vis des enjeux énergie-climat ;
- de révéler ses leviers d'actions pour l'atténuation et la maîtrise de l'énergie ;
- de comprendre les déterminants de ses émissions et de hiérarchiser les enjeux selon les différents secteurs ou postes d'émissions.

**L'année de référence du diagnostic est l'année 2016.** Il est réalisé en parallèle du bilan des consommations et des productions d'énergie. Les données d'entrée et hypothèses sont identiques.

#### A savoir

**“Les gaz à effet de serre (GES) sont des composants gazeux qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre et ainsi contribuent à l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est l'un des facteurs majeurs à l'origine du réchauffement climatique.”**

#### Émissions directes et indirectes

Le bilan estime les émissions de gaz à effet de serre (GES) directes et indirectes.

- **Les émissions directes** correspondent aux émissions du territoire, comme s'il était mis sous cloche. Elles sont induites par la combustion d'énergie telles que les produits pétroliers ou le gaz, lors de procédés industriels, lors des activités d'élevage, etc. (cela correspond au périmètre d'étude dit « Scope 1 ») ;
- **Les émissions indirectes** correspondent à toutes les émissions de GES qui sont émises à l'extérieur du territoire mais pour le territoire. Elles sont divisées en deux Scopes :
  - *Le Scope 2* : Emissions indirectes liées à l'énergie (définition issue de la norme ISO 14 064). Cette définition est cependant trompeuse. En effet, le Scope 2 ne prend en compte que les émissions liées à la production d'électricité, de chaleur (réseau de chaleur urbain) et de froid (réseau de froid urbain) en dehors du territoire mais consommée sur le territoire.





Les valeurs des PRG utilisées sont les dernières disponibles et sont issues du 5<sup>ème</sup> rapport du GIEC (AR5) de 2014.

Gaz à effet de serre	PRG (Pouvoir de Réchauffement Global) – valeurs AR5
Dioxyde de carbone (CO2)	1
Méthane (CH4) - fossile	30
Méthane (CH4) - biomasse	28
Oxyde nitreux (N2O)	265
Hexafluorure de soufre (SF6)	23 500
Hydrocarbures perfluorés (PFC)	6 630 à 11 100
Hydrofluorocarbones (HFC)	138 à 12 400
Trifluorure d'azote (NF3)	16 100

Tableau 42 : PRG des différents gaz à effet de serre, 5<sup>ème</sup> rapport du GIEC

## 5.1.2. Bilan des émissions de gaz à effet de serre

### 5.1.2.1. Les résultats globaux

Les émissions de Gaz à Effet de Serre du territoire sont réparties de la manière suivante par secteur d'activité :

#### Bilan Carbone , CC Tarn-Agout, 2016, E6

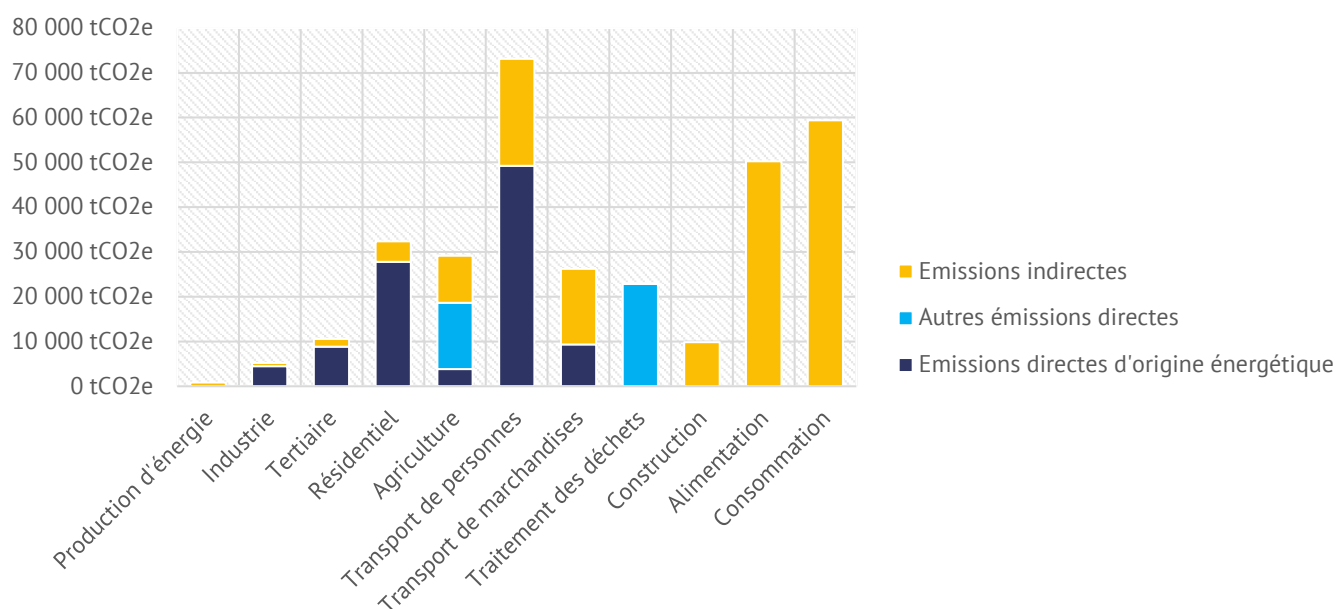


Figure 97 : Emissions de gaz à effet de serres directes et indirectes du territoire de la CCTA, Sources multiples, E6

Sur ce graphique, trois « types » d'émissions ont été identifiés :

- En bleu foncé, les émissions associées aux **consommations d'énergie du territoire**

- En bleu clair, les autres émissions de gaz à effet de serre **directes, non liées aux consommations d'énergie**

Ces deux postes constituent la partie réglementaire de l'étude. Ils représentent 42% du bilan carbone global

- En jaune, les **émissions indirectes**. Cela représente les émissions réalisées en dehors du territoire pour lui permettre de fonctionner. On retrouve entre autres l'extraction, la transformation et le transport des combustibles utilisés sur le territoire, la fabrication de biens et de produits alimentaires en dehors du territoire, le traitement des déchets produits localement en dehors du territoire, etc.

Le territoire est à l'origine de **320 ktCO<sub>2</sub>e** émises annuellement, soit 11 tCO<sub>2</sub>e par habitant. Le secteur des transports est à l'origine de la majorité des émissions de gaz à effet de serre du territoire (31%), suivi par la consommation de bien et l'alimentation (émissions ayant lieu en dehors du territoire).

La répartition par poste est la suivante :

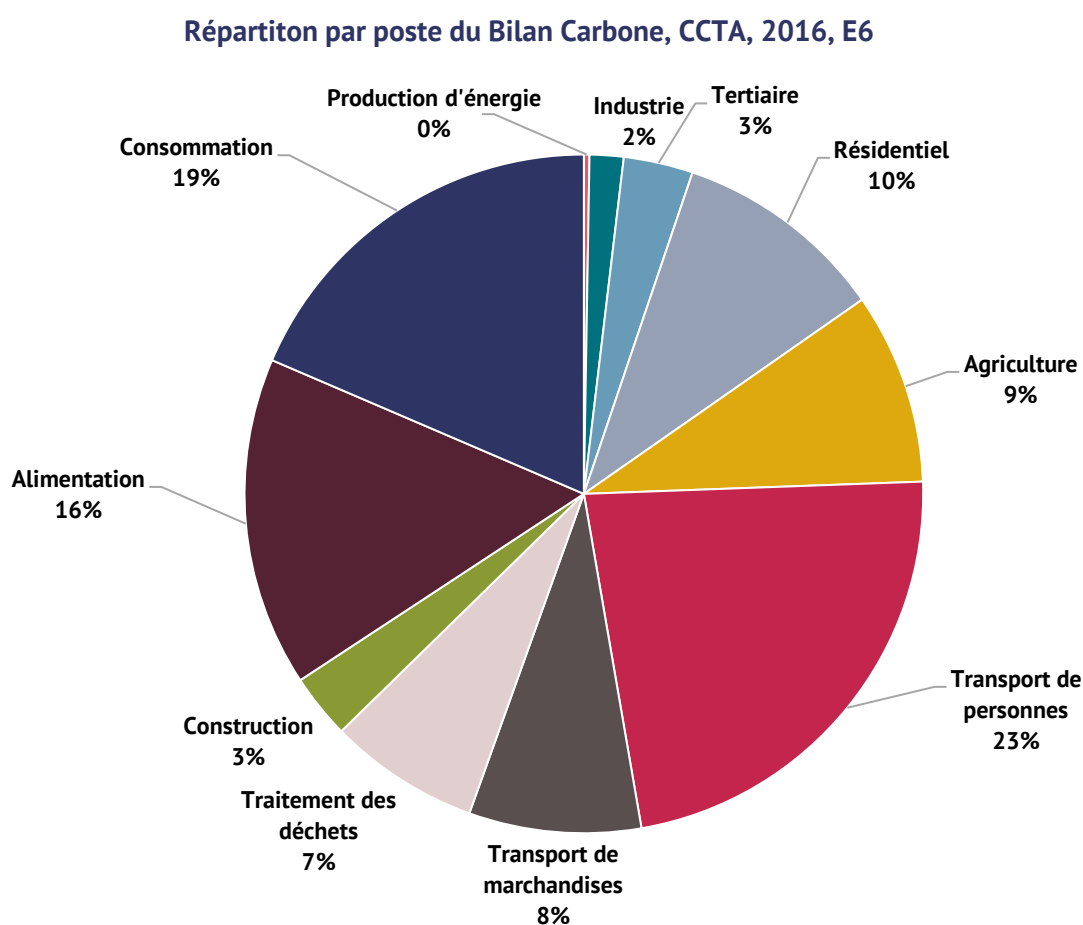


Figure 98 : Répartition des émissions de gaz à effet de serres du territoire de la CCTA, Sources multiples, 2016

### 5.1.2.2. Les émissions liées au secteur des transports

#### Méthode et source de données

Les données issues du bilan énergétique ont été complétées pour estimer, à partir des facteurs d'émission de la base carbone de l'ADEME, les émissions de GES associées à la fabrication des véhicules utilisés sur le territoire, et à l'extraction/transformation/transport des carburants. Pour le transport de marchandises, les déplacements

des camions transportant des marchandises destinées au territoire depuis leur lieu de départ / vers leur destination finale ou inversement ont été également intégrés dans le calcul.

### Résultats

Le secteur des transports est responsable sur le territoire de l'émission d'environ **99 ktCO<sub>2</sub>e**, soit **31%** du bilan global. Les émissions de ce secteur sont liées à l'utilisation d'énergie pour effectuer le transport (carburant essentiellement), mais également à la fabrication de cette énergie et à la fabrication des véhicules utilisés. La construction des routes ou autres équipements n'est pas inclus.

Le graphique suivant représente la répartition de ces émissions entre le transport de marchandises et de personnes :

### Répartition des émissions de GES liées au transport en 2016, Sources : Comptages routiers, INSEE, Effinergie, etc

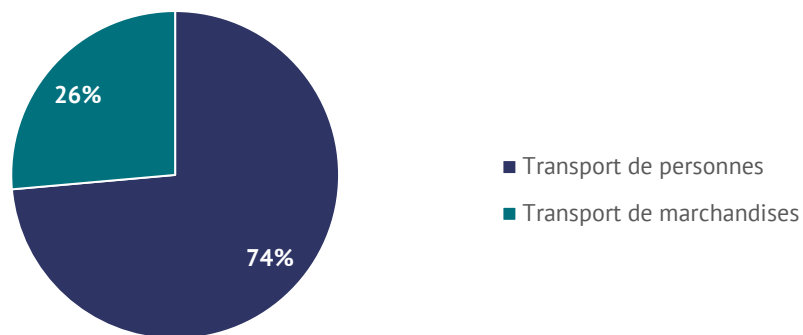
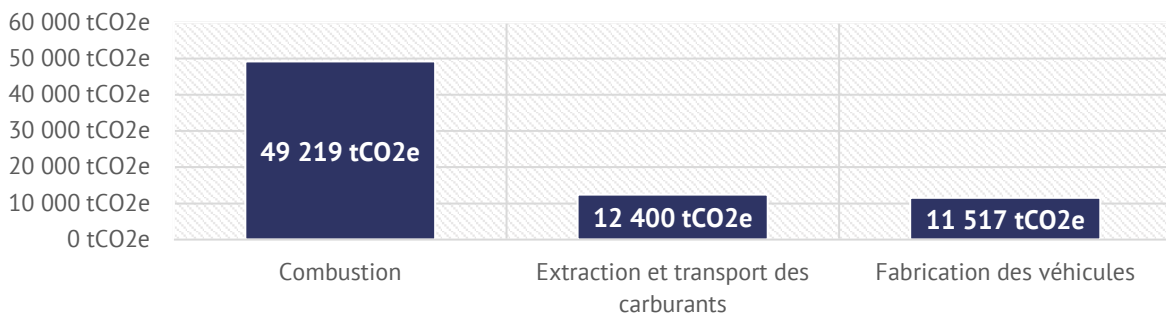


Figure 99 : Répartition des émissions de GES liées au secteur des transports, Source multiples, 2016

74% des émissions du secteur des transports (hors déplacement des visiteurs) sont liées aux déplacements des personnes.

Le graphique suivant représente la répartition des émissions de GES liées au transport de personnes :

### Répartition des émissions associées aux déplacements de personnes, 2016, Sources multiples



### 5.1.2.1. La consommation de biens

#### Méthode et source de données

Ce poste prend en compte les émissions engendrées par la production de produits de consommations achetés par les résidents du territoire. Ces biens peuvent être produits ou non sur le territoire. Ce poste est un double compte assumé avec les secteurs industriels et fret.

À défaut de données réelles, un calcul a été réalisé à partir d'une étude réalisée par le bureau d'étude Carbone 4 présentant l'impact carbone global d'un français moyen<sup>43</sup>. D'après cette étude, les émissions associées aux achats d'un français moyen (Vêtements ; Papier / livres / Journaux ; Savons / produits d'entretien / parfums ; Autres biens courants ; Informatique / TV / Hifi ; Gros électroménager ; Mobilier ; Voiture (fabrication) ; Autres biens durables) sont de 2 430 kgCO<sub>2</sub>e/an. Afin d'éviter un double compte, les émissions associées à la fabrication des véhicules (déjà prises en compte dans le poste déplacement) ont été retranchées.

#### Résultats

Les émissions de GES associées à l'achat de biens des habitants du territoire sont de **59 ktCO<sub>2</sub>e**, soit **19%** du bilan global.

### 5.1.2.2. Le secteur de l'alimentation

#### Méthode et source de données

Ce poste prend en compte les émissions engendrées par la production de denrées alimentaires consommées sur le territoire. Ces denrées peuvent être produites ou non sur le territoire. Ce poste est un double compte assumé avec les secteurs agricoles, industriel et fret.

Ce poste prend en compte les émissions :

- De la production agricole des produits (consommations énergétiques et émissions non énergétiques liées à l'élevage et à la culture qui sont présentées plus en détails dans le poste Agriculture de ce rapport),
- La transformation industrielle des produits,
- Leur acheminement jusqu'au territoire.

À défaut de données réelles, l'hypothèse retenue considère que les habitants de la collectivité mangent trois repas par jour : un végétarien le matin et un repas moyen le midi et le soir.

#### Résultats

Les émissions liées à l'alimentation sur le territoire sont de **50 ktCO<sub>2</sub>e**, ce qui équivaut à **16%** du bilan global du territoire.

Le graphique suivant représente les émissions de gaz à effet de serre générées par la production et le transport de la nourriture de chaque type de repas :

<sup>43</sup> <https://www.colibris-lemouvement.org/sites/default/files/article/etude-carbone4.pdf>

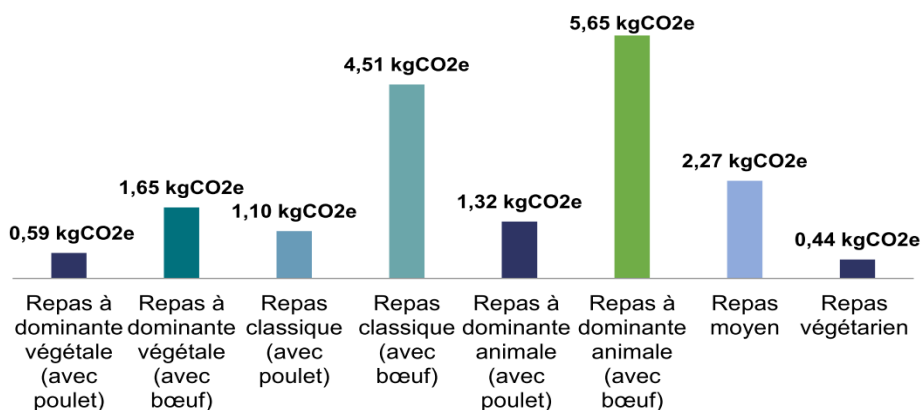


Figure 101 : Impact carbone pour un repas selon les différents types de repas, Source : Bilan Carbone, facteurs d'émissions

Ainsi, la consommation de poulet est beaucoup moins impactante que la consommation de bœuf.

Les territoires, en fonction de leur typologie, sont soit plutôt importateur de biens alimentaires (et donc des émissions associées), soit producteur de biens alimentaires. Les émissions se répercutent alors, soit sur le secteur agricole, soit sur le secteur alimentaire.

Pour illustrer, l'outil CRATER, Calculateur de résilience alimentaire des territoires<sup>44</sup> fournit des estimations territorialisées sur l'adéquation entre production agricole et besoins alimentaires à l'échelle de la CCTA :

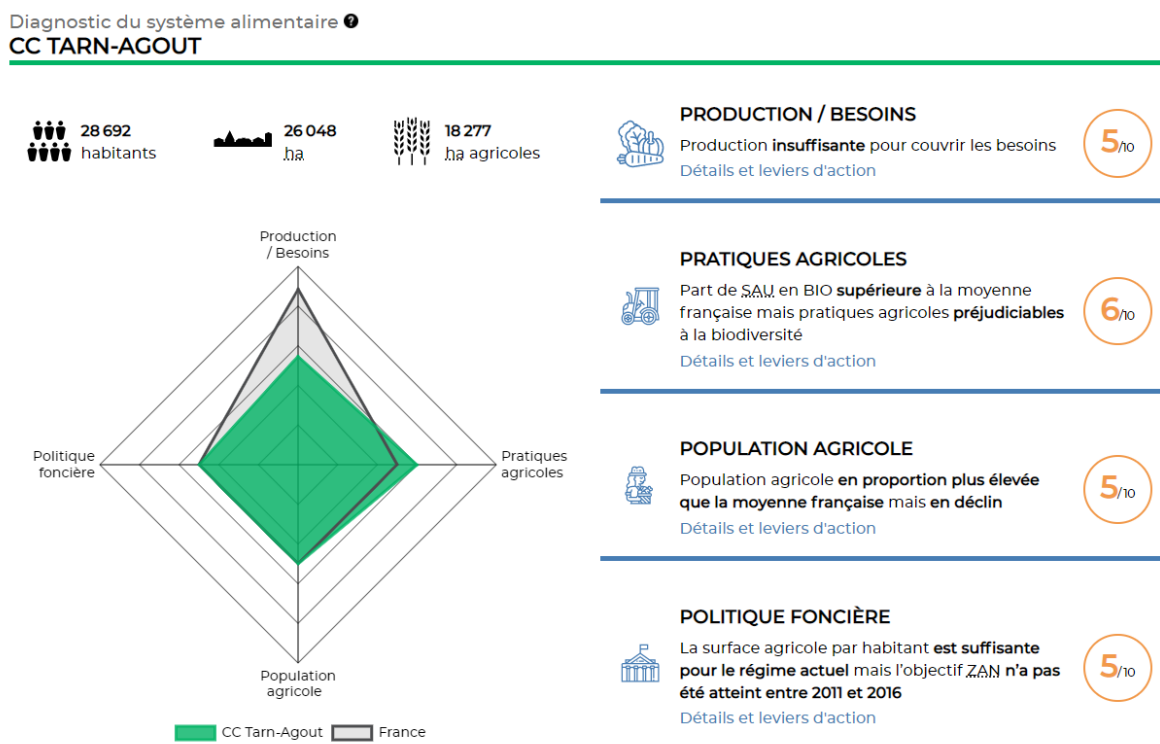


Figure 102 : Calcul de la résilience alimentaire à l'échelle de la CCTA Source : Outil CRATER

Les surfaces dédiées à l'agriculture pourraient permettre au territoire d'être autonome, tant pour ses habitants que pour les animaux élevés. Cependant, il apparaît que le peu de prairies existantes sur le territoire le contraignent à importer les fourrages nécessaires à l'alimentation animale :

<sup>44</sup> <https://crater.resiliencealimentaire.org/>

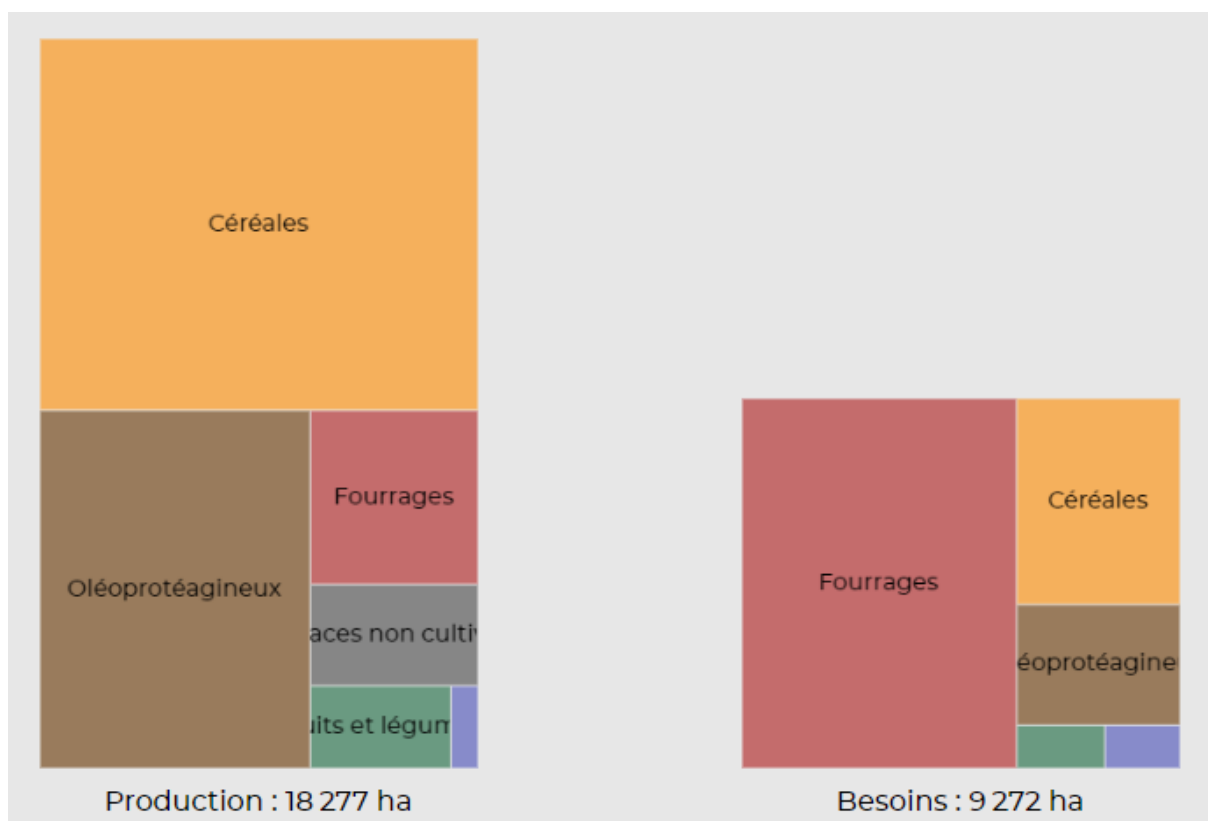


Figure 103: Comparaison de la production et des besoins alimentaires sur le territoire de la CCTA, Source : CRATER

Afin de faciliter la lecture, la partie en grise représente les « Surfaces non cultivées », la partie en vert les « Fruits et légumes » et la partie en violet les « Autres cultures » (betteraves sucrières, oliviers, plantes médicinales et aromatiques, pommes de terre, truffières, vignes).

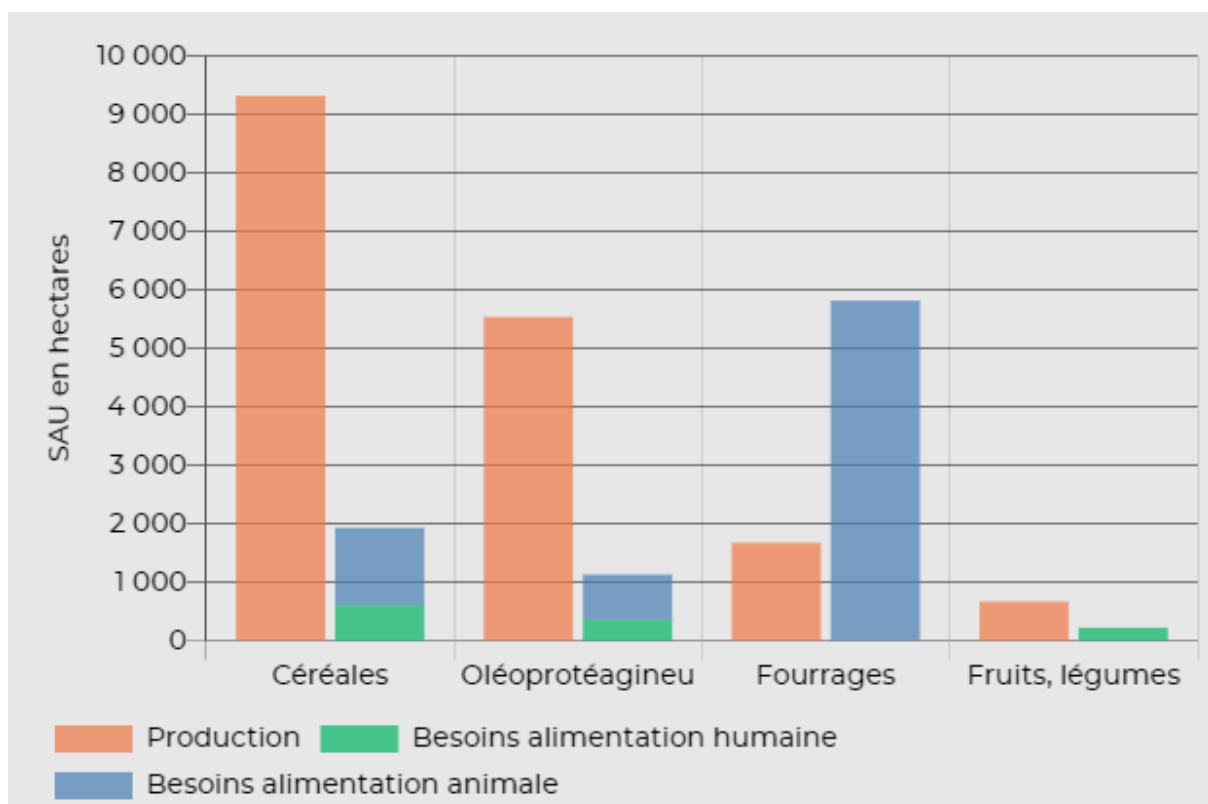


Figure 104 : Comparaison de la production et des besoins alimentaires (humains et animaux) sur le territoire de la CCTA, Source : CRATER

### 5.1.2.3. Le secteur résidentiel

#### Méthode et source de données

Pour le secteur résidentiel, les données de consommation locale par secteur ont été complétées avec les émissions indirectes grâce aux consommations locales du secteur et les facteurs d'émission de la base carbone de l'ADEME.

#### Résultats

Le secteur résidentiel est à l'origine de l'émission de **32 ktCO<sub>2</sub>e** en 2017, soit **10%** des émissions totales du territoire. Ces émissions sont réparties de la manière suivante :

**Répartition des émissions du secteur résidentiel, Sources :Bilan énergétique et base carbone, 2016**

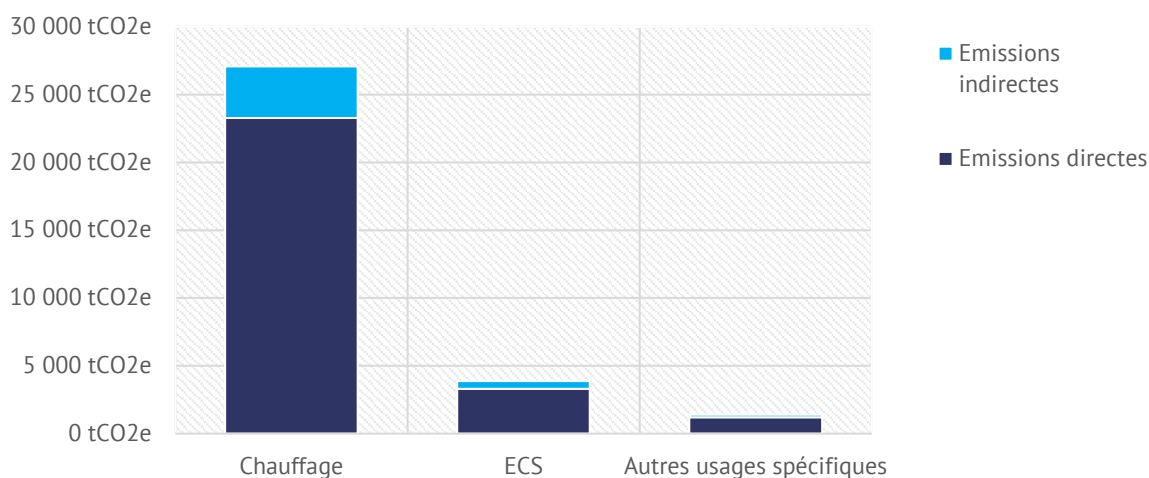


Figure 105 : Répartition des émissions du secteur résidentiel, Source : Bilan énergétique, base carbone, 2016

Les émissions associées à l'extraction, au transport et à la transformation des combustibles (en bleu clair) s'ajoutent aux émissions associées à l'utilisation de ces combustibles sur site.

Comme évoqué précédemment, une partie non négligeable des résidences principales sont chauffées au fioul sur le territoire (18%). Le facteur d'énergie est important :

**Facteur d'émissions des sources d'énergie, Base Carbone de l'ADEME, 2019**

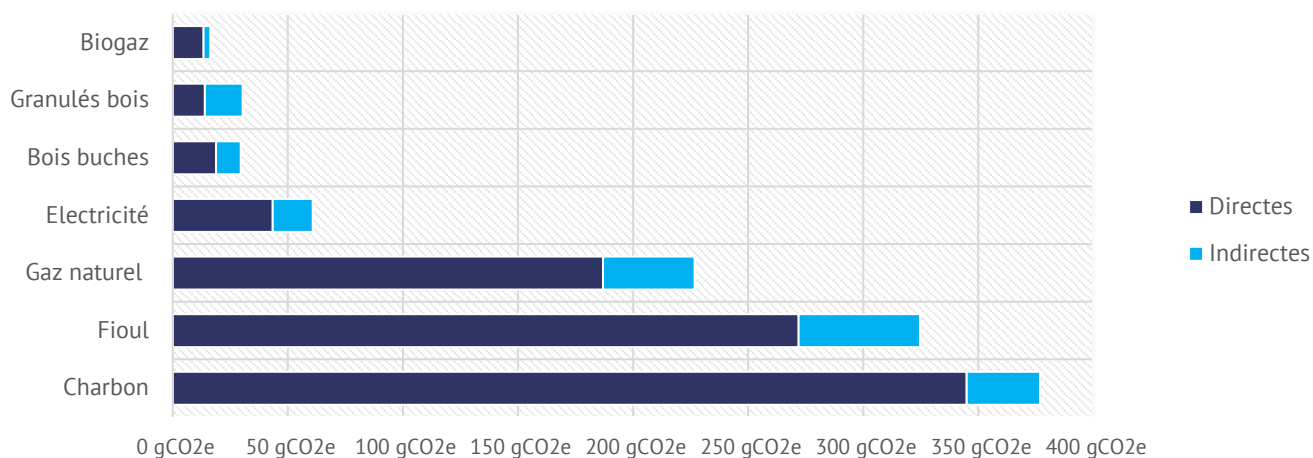


Figure 106 : Facteur d'émission des différentes énergies, Source : Base Carbone de l'ADEME, 2019

Dans le cadre du PCAET, il y a un enjeu sur le territoire au sujet de la substitution d'énergies fortement carbonée (charbon, fioul, gaz naturel) vers des énergies moins carbonées (biogaz, bois).

### 5.1.2.1. Le secteur agricole

#### Méthode et source de données

Pour estimer les émissions associées au secteur agricole, les données de consommations énergétiques ont été utilisées. Elles ont ensuite été complétées avec les données du Registre Parcellaire Graphique (surface cultivée par espèce à partir des déclarations PAC) et par la chambre d'agriculture (différentes espèces élevées sur le territoire en nombre de tête) et les facteurs d'émission de la base carbone de l'ADEME pour estimer les émissions non énergétiques et les émissions indirectes associées à l'activité.

#### Résultats

Les émissions de GES associées à l'activité agricole sont de **30 ktCO<sub>2</sub>e**, soit **9%** du bilan global répartis de la manière suivante :

#### Répartition des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole, 2016

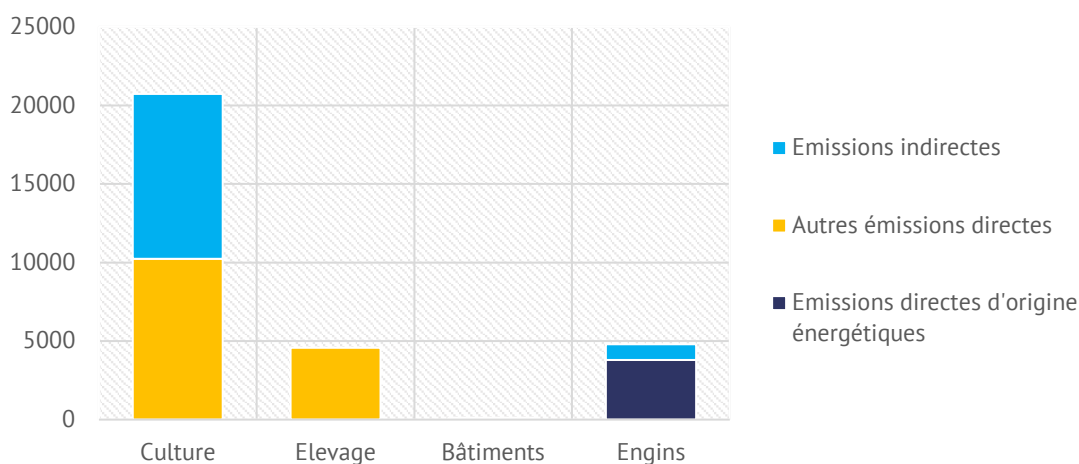


Figure 107 : Répartition des émissions de GES d'origine agricole, Source : Bilan énergétique, RPG, chambre d'agriculture, base carbone, 2016

Les autres émissions de GES directes de la culture sont liées principalement à la réaction des engrais azotés avec les sols, qui forme du protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O, un gaz à effet de serre dont le pouvoir de réchauffement climatique est de l'ordre de 265 fois supérieur à celui du CO<sub>2</sub>).

Les autres émissions de GES directes de l'élevage sont liées à deux phénomènes : les émissions de méthane (CH<sub>4</sub>), de l'ordre de 30 fois plus puissant que le CO<sub>2</sub>, sont liées principalement à la fermentation entérique ; et les émissions de protoxyde d'azote liées à la réaction des déjections animales avec les sols.

### 5.1.2.2. Le traitement des déchets

#### Méthode et source de données

Contrairement au bilan énergétique, le bilan d'émissions de gaz à effet de serre du secteur des déchets prend en compte ce qui est traité sur le territoire, mais également le traitement (à l'extérieur) des déchets produits sur le territoire. Les émissions associées au fonctionnement des installations locales sont considérées comme directe (émises sur le territoire) et les émissions associées au fonctionnement des installations situées hors du territoire mais traitent des déchets produits le territoire de la CCTA sont considérées comme indirectes.

Pour ce qui est des émissions directes, les données déclarées sur la base IREP du Centre de Stockage des Bruges à Lavour ont été utilisées. Pour le site de compostage de Montauty à Saint-Sulpice-la-Pointe, les émissions de gaz à effet de serre ont été estimées à partir des données de tonnages traités (issues des rapports d'activité du SMICTOM) et des facteurs d'émission de la base carbone de l'Ademe via l'outil Bilan Carbone.



Pour estimer la quantité de déchets produits sur le territoire par type et mode de traitement, le rapport d'activité du SMICTOM a été utilisé. Les déchets envoyés vers les installations de traitement locales n'ont pas été pris en compte ici pour éviter le double compte.

Grâce aux statistiques de l'outil Bilan Carbone<sup>®</sup>, les émissions de gaz à effet de serre du traitement des différents déchets (verre, carton, papier, ordures ménagères, etc.) ont été estimées.

### Résultats

Le secteur des déchets a généré **23 ktCO<sub>2</sub>e**, soit **7%** du bilan global. Parmi ces émissions, 99% sont liées aux installations d'enfouissement et de compostage du territoire. Ces installations ont traité des Ordures Ménagères résiduelles (OMr) et des déchets verts venant du territoire de la CCTA mais également de l'extérieur. Ils sont représentés en bleu sur le graphique suivant. A cela viennent s'ajouter les émissions indirectes liées aux déchets produits sur le territoire mais traités à l'extérieur :

#### Répartition des émissions de GES liées au traitement des déchets, Base IREP, rapports d'activité et base carbone 2016

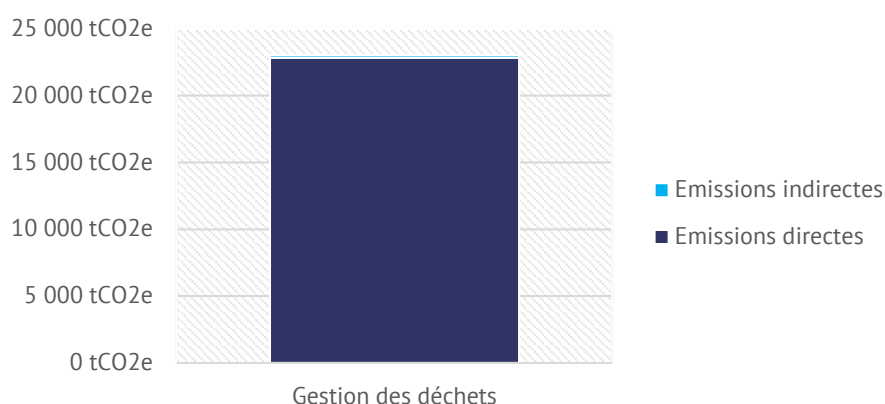


Figure 108 : Émissions associées au traitement des déchets du territoire de la CCTA, Source : Base IREP, rapports d'activité déchets et base carbone, 2016

En complément, les métaux, le verre, le plastique, le papier et le carton sont recyclés en dehors du territoire. Le graphique suivant représente la répartition des déchets produits sur le territoire par mode de traitement :

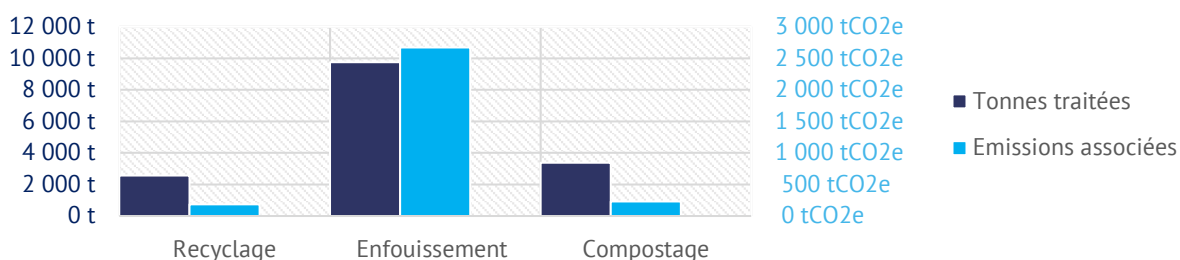


Figure 109 : Répartition des émissions de GES selon le type de traitement des déchets et leur quantité, Source : Rapports d'activité, base IREP, base carbone, 2016

### 5.1.2.3. Le secteur tertiaire

#### Méthode et source de données

De même que précédemment, les données d'émissions d'origine énergétique ont été complétées grâce aux facteurs Carbone de l'ADEME pour connaître les émissions indirectes associées à ces consommations.

## Résultats

Le secteur tertiaire est à l'origine de l'émission de **11 ktCO<sub>2</sub>e**, soit **3%** du bilan global, réparties de la manière suivante :

### Répartition des émissions du secteur tertiaire, Sources : Bilan énergétique, base carbone, 2016

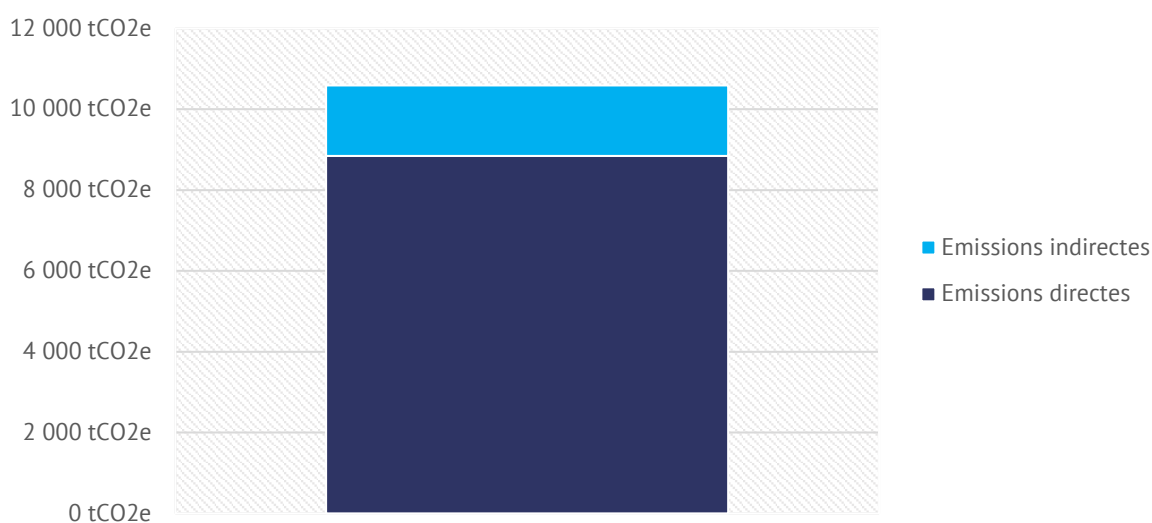


Figure 110 : Répartition des émissions du secteur tertiaire, Source : Bilan énergétique, base carbone, 2016

### 5.1.2.1. La construction

#### Méthode et source de données

Les émissions associées aux constructions ainsi que l'entretien des infrastructures de toute nature sur le territoire sont représentées au sein de ce secteur. Les émissions comptabilisées ici rendent compte de l'activité de construction ayant lieu sur le territoire et qui concerne les maisons individuelles, les immeubles de logements ou de bureaux.

Pour évaluer l'impact lié à la construction de bâtiments en 2016, la base de données Sit@del2, donnant les surfaces construites année après année en fonction de l'usage, a été utilisée. Les bâtiments commencés au cours de l'année 2016 ont été sélectionnés. L'outil bilan carbone ne permet d'estimer les émissions que pour deux modes constructifs : constructions béton ou métal. À défaut d'informations détaillées sur le mode constructif, l'hypothèse retenue considère que tous étaient en structure béton.

Faute de donnée, l'impact de la construction de voiries n'a pas été évalué.

#### Résultats

Les émissions associées à ce poste sont de **10 ktCO<sub>2</sub>e**, ce qui équivaut à **3%** du bilan global du territoire.

Le graphique suivant présente la répartition des émissions de gaz à effet de serre en fonction des différents types de bâtiments construits :

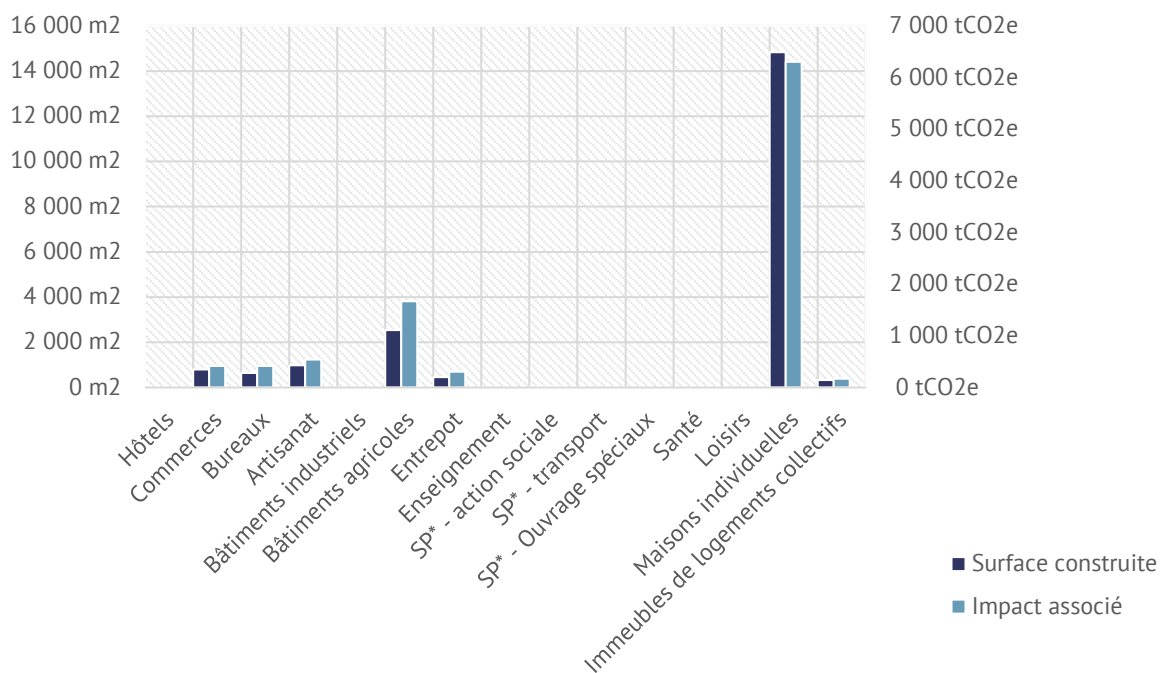


Figure 111 : Répartition des surfaces construites et de l'impact carbone associé, Source : Sit@Del2/base carbone, 2016

\*SP : Service Public

La majorité des bâtiments construits en 2017 sur le territoire sont des maisons individuelles (72% des m<sup>2</sup> construits, 15 000 m<sup>2</sup>).

### 5.1.2.2. Le secteur industriel

#### Méthode et source de données

Le périmètre du secteur industriel prend en compte :

- les consommations énergétiques nécessaires à l'activité : électricité et combustibles de chauffage dans les structures ;
- les émissions non énergétiques liées au process

Les données du bilan précédemment présenté ont été complétées avec les émissions indirectes grâce facteurs d'émission de la base carbone de l'ADEME. Les émissions d'origine non énergétiques sont issues des données de la base IREP, sur laquelle les entreprises soumises à déclaration présentent leurs émissions de polluants et leur production de déchets. Cependant, aucune industrie (hormis les sites de traitement des déchets présentés précédemment) n'est recensée sur cette base.

#### Résultats

Le secteur industriel est à l'origine de l'émission de **5 ktCO2e**, soit **2%** du bilan global, réparties de la manière suivante :

### Répartition des émissions du secteur industriel, 2016, Bilan énergétique, base IREP

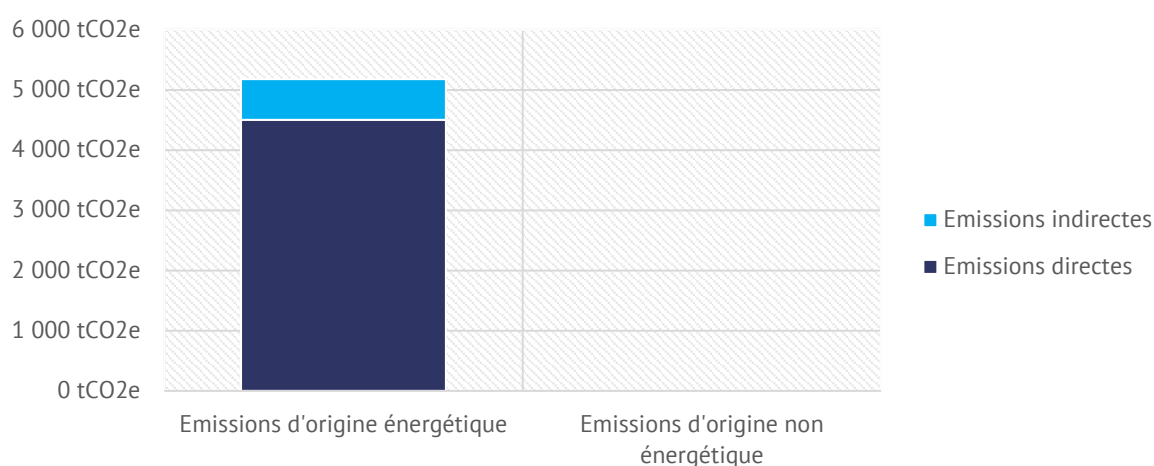


Figure 112 : Répartition des émissions du secteur industriel, Source : Bilan énergétique/ Base IREP/ base carbone, 2016

Les émissions associées à l'extraction, au transport et à la transformation des combustibles (en bleu clair) s'ajoutent aux émissions associées à l'utilisation de ces combustibles sur site.

#### 5.1.2.1. La production d'énergie

##### Méthode et source de données

Les données de production d'énergie renouvelable issues du bilan ont été utilisées. Ces données sont les suivantes :

Source	Energie produite en 2016	Valeur intégrée au calcul ?
Bois énergie	52 GWh	Non car déjà pris en compte dans les secteurs consommateurs
Hydroélectricité	8 GWh	Oui
Biogaz électricité	8 GWh	Oui
Photovoltaïque	7 GWh	Oui

Tableau 43 : Productions d'énergie du territoire, Source : Bilan énergétique

##### Résultats

Les émissions associées à la production d'énergie sur le territoire intégrée sur les réseaux sont de **0,8 ktCO2e** en 2016, soit **0,3%** du bilan territorial, majoritairement associées à la production d'énergie à partir de panneaux solaires photovoltaïques et hydroélectrique.

#### 5.1.2.2. Le BEGES de territoire

Afin de pouvoir comparer les valeurs d'émissions du territoire avec celles des territoires voisins, de la Région Occitanie ou de la France, la stratégie territoriale sera établie avec pour référence le BEGES (Bilan d'Emissions de Gaz à Effet de

Serre) réglementaire du territoire, ne prenant en compte que les scopes 1 et 2 (émissions directes et indirectes associées aux consommations d'électricité). Pour ce faire, les données suivantes seront utilisées :

### BEGES du territoire, Sources multiples, 2016

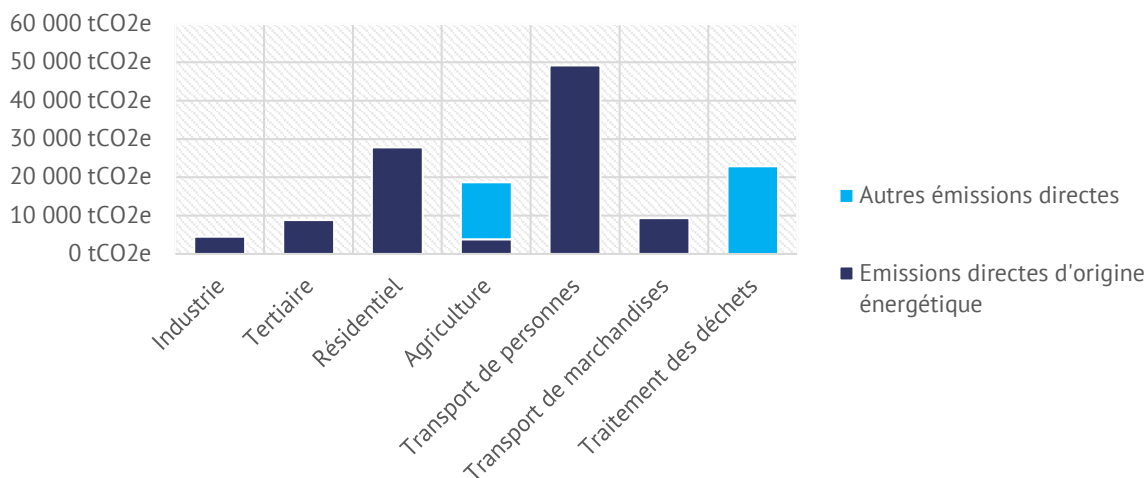


Figure 113 : BEGES du territoire, Sources multiples, 2016

Les émissions du BEGES correspondent à 44% des émissions du bilan complet, soit **141 ktCO2e**.

### 5.1.3. Potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre

Pour l'ensemble des secteurs d'activité du territoire, les potentiels de réduction des émissions de GES (scopes 1 et 2 – approche réglementaire) ont été définis. Ils constituent les opportunités dont dispose le territoire pour réduire ses émissions de GES. Ils sont basés sur le diagnostic initial, les données du territoire et un certain nombre d'hypothèses explicitées ci-après.

**Ainsi, il est possible, en théorie, si le territoire développe l'intégralité de son potentiel, de réduire de 62% ses émissions de GES à horizon 2050.**

Le calcul de ces potentiels pour les principaux postes est détaillé ci-après.

### Potentiel de réduction des émissions de GES du territoire de la CCTA

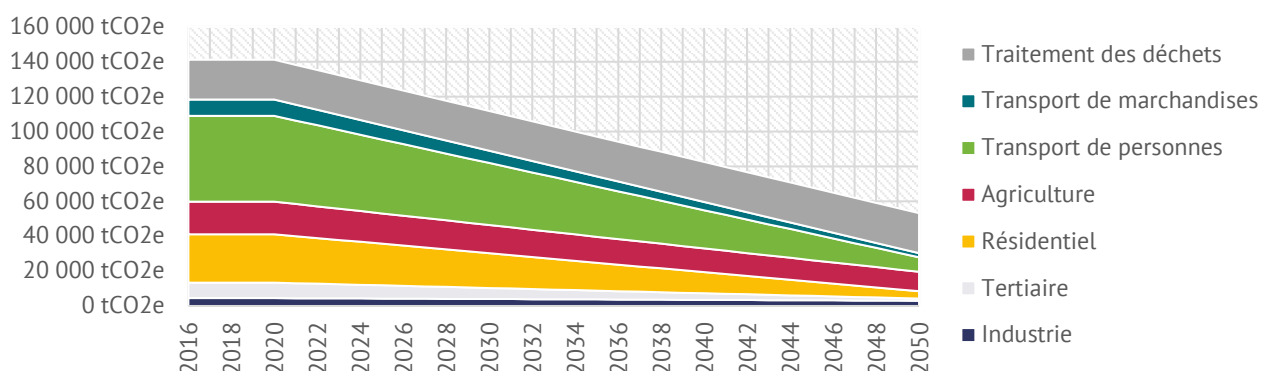


Figure 114 : Potentiel de réduction des émissions de GES de la CCTA

Tout d'abord, la réduction des consommations d'énergie du territoire telle qu'elle est estimée dans le calcul du potentiel maximal de maîtrise de l'énergie aura une répercussion sur les émissions de GES. En effet, la réduction des consommations et le développement d'énergies renouvelables en remplacement du fioul ou du gaz naturel permettent de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

A cela s'ajoutent des actions supplémentaires sur les secteurs dont les émissions sont principalement non énergétiques, à savoir l'agriculture.

### 5.1.3.1. Le secteur agricole

Le choix qui a été fait est de calculer un potentiel théorique maximal de réduction des émissions de GES sur le territoire, sans réduction de l'activité agricole, que ce soit la culture ou l'élevage. Pour ce faire, les données de l'INRA contenues dans le rapport « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? – potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques », paru en 2013, et de l'outil ALDO développé par l'ADEME ont été utilisées.

#### Réduction des émissions de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) associées aux apports de fertilisants minéraux azotés :

D'après l'INRA, il est possible de réduire les émissions de N<sub>2</sub>O de 0,4 tCO<sub>2</sub>e /ha de cultures consommatrices d'engrais et par an, soit un potentiel de réduction des émissions de GES associées à la culture de **5 800 tCO<sub>2</sub>e** par an sur le territoire, pour les 14 416 ha considérés. Les actions à mener pour atteindre ce potentiel sont les suivantes :

- réduction de la dose d'engrais minéraux, en substituant l'azote chimique par l'azote des engrais organiques,
- décalage de la date du premier apport d'engrais au printemps (à plus tard),
- utilisation des inhibiteurs de la nitrification,
- enfouissement dans le sol et en localisation précise des engrais,
- accroissement de la surface en légumineuses à graines en grande culture
- augmentation des légumineuses dans les prairies temporaires.

#### Réduction des émissions de méthane associées à la digestion des bovins et des porcs

D'après les travaux de l'INRA, en réduisant la teneur en protéines des rations des animaux d'élevage, en ajoutant un additif nitrate dans les rations et en substituant des glucides par des lipides insaturés, il est possible de réduire les émissions de méthane de :

- 762 kgCO<sub>2</sub>e/an pour les truies ;
- 956 kgCO<sub>2</sub>e/an pour les vaches laitières ;
- 443 kgCO<sub>2</sub>e/an pour les autres bovins ;

Cela correspond pour le territoire à un gain de **500 tCO<sub>2</sub>e** par an, pour les 1000 têtes élevées.

#### Bilan du secteur agricole

	2016	Potentiel de réduction	Gains
<b>Consommations énergétiques</b>	5 671 tCO <sub>2</sub> e	2 511 tCO <sub>2</sub> e	-1294 tCO <sub>2</sub> e -33 %
<b>Culture</b>	10 232 tCO <sub>2</sub> e	4 466 tCO <sub>2</sub> e	-5 766 tCO <sub>2</sub> e -56 %
<b>Elevage</b>	4 365 tCO <sub>2</sub> e	4 087 tCO <sub>2</sub> e	-478 tCO <sub>2</sub> e - 10%
<b>Total</b>	<b>18 662 tCO<sub>2</sub>e</b>	<b>11 124 tCO<sub>2</sub>e</b>	<b>-7 539 tCO<sub>2</sub>e</b> <b>- 40 %</b>

Tableau 44 : Potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole

### 5.1.3.2. Bilan

Secteur	Emissions 2016	Potentiel 2050	Gain possible (%)	Objectifs opérationnels du territoire
<b>Procédés industriels</b>	5 ktCO <sub>2</sub> e	3 ktCO <sub>2</sub> e	-33% -2 ktCO <sub>2</sub> e	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Application des potentiels de maîtrise de l'énergie</li> <li>• Conversion des consommations résiduelles de gaz naturel ou de fioul vers des énergies bas carbone</li> </ul>
<b>Tertiaire</b>	9 ktCO <sub>2</sub> e	1 ktCO <sub>2</sub> e	-86% -8 ktCO <sub>2</sub> e	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Application des potentiels de maîtrise de l'énergie</li> <li>• Conversion des consommations résiduelles de gaz naturel ou de fioul vers des énergies bas carbone</li> </ul>
<b>Résidentiel</b>	28 ktCO <sub>2</sub> e	4 ktCO <sub>2</sub> e	-85% -24 ktCO <sub>2</sub> e	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Application des potentiels de maîtrise de l'énergie</li> <li>• Conversion des consommations résiduelles de gaz naturel ou de fioul vers des énergies bas carbone</li> </ul>
<b>Agriculture</b>	19 ktCO <sub>2</sub> e	11 ktCO <sub>2</sub> e	-40% -8 ktCO <sub>2</sub> e	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversion des actions d'efficacité énergétique en GES</li> <li>• Adaptation des pratiques culturales et d'élevage en termes d'alimentation et d'épandage de fertilisants azotés</li> </ul>
<b>Transport</b>	59 ktCO <sub>2</sub> e	11 ktCO <sub>2</sub> e	-82% -48 ktCO <sub>2</sub> e	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Application des potentiels de maîtrise de l'énergie</li> <li>• Conversion de 50 % véhicules restants vers du bio GNV, de l'hydrogène ou de l'électrique</li> </ul>
<b>Déchets</b>	23 ktCO <sub>2</sub> e	23 ktCO <sub>2</sub> e	- 0%	
<b>TOTAL</b>	141 ktCO <sub>2</sub> e	53 ktCO <sub>2</sub> e	<b>-62%</b> <b>-88 ktCO<sub>2</sub>e</b>	

Tableau 45 : Potentiel total de réduction des émissions de gaz à effet de serre du territoire

#### 5.1.4. Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces

##### Atouts

- Un potentiel de réduction des émissions important, notamment lié à la maîtrise de l'énergie et à la conversion des sources de chauffage

##### Faiblesses

- Un impact important du secteur des transports conforté par ce diagnostic ;
- Les importations de produits transformés (biens alimentaires et de consommation) pèsent fortement sur le bilan. Un travail sur le développement des circuits de proximité, la limitation du gaspillage alimentaire, le réemploi, etc. sera à mener ;

##### Opportunités

- Une répartition des productions agricoles locales qui pourrait permettre de tendre vers l'autonomie alimentaire pour les habitants

##### Menaces

- Un territoire importateur de nourriture pour nourrir les animaux d'élevage



## 5.2. SEQUESTRATION DE CARBONE DU TERRITOIRE

### 5.2.1. Contexte méthodologique

#### 5.2.1.1. Périmètre étudié

Dans cette étude sont pris en compte, d'une part les émissions piégées dans les sols et la végétation du territoire de la CCTA, et, d'autre part, les flux de carbone annuels des sols vers l'atmosphère et inversement.

#### 5.2.1.1. Notions clés

Dans le cadre de cette étude, les typologies de sols sont découpées en 10 catégories

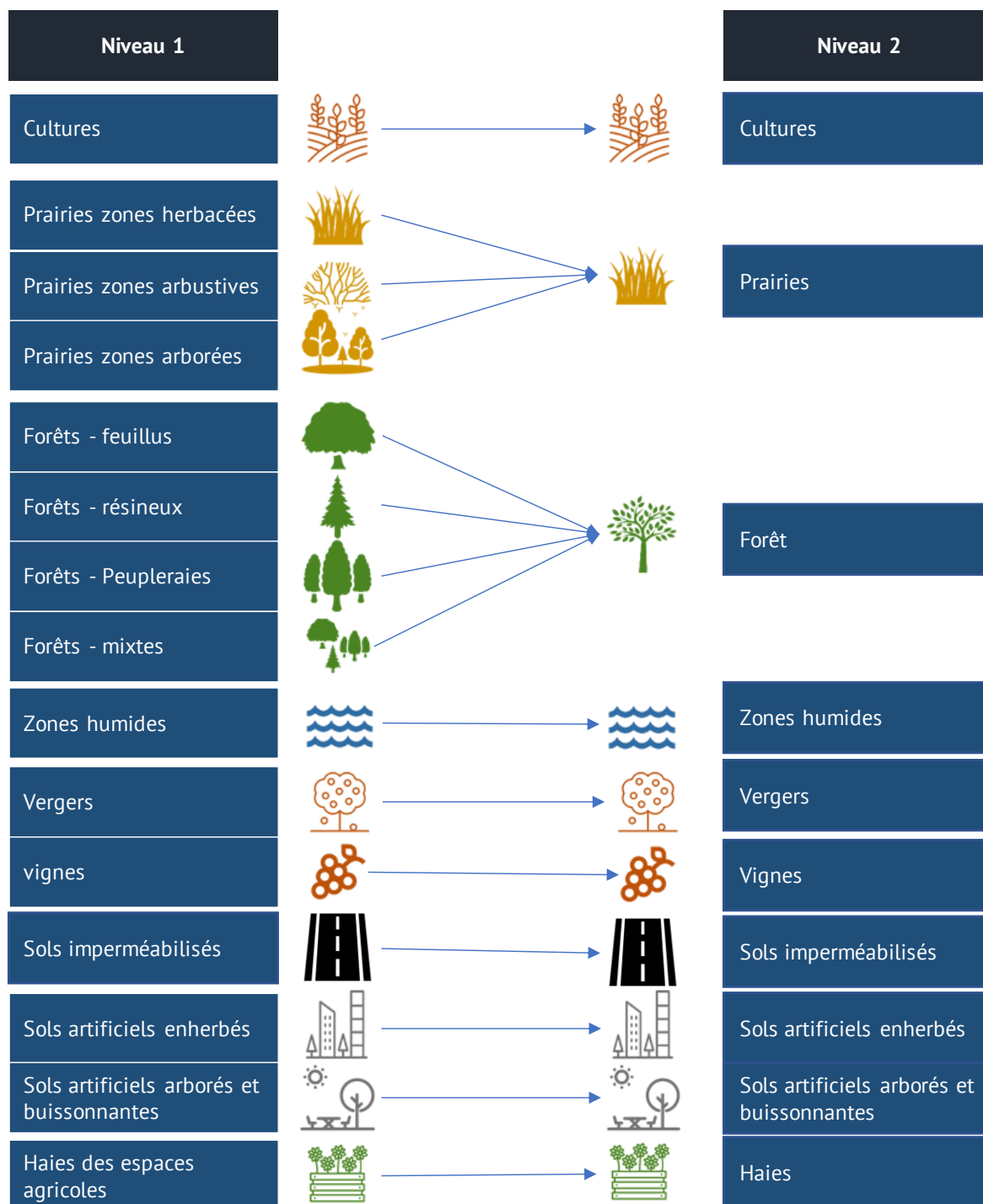


Figure 115 : Représentation des typologies selon 2 catégories – source : E6

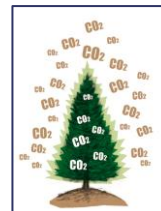
Les stocks de carbone sont calculés en fonction de 3 réservoirs de carbone : le sol, la litière et la biomasse (aérienne et racinaire). Ci-dessous un descriptif de ces réservoirs :



Le réservoir sol représente la quantité de carbone stocké dans les 30 premiers centimètres.



La litière représente les feuilles mortes et les débris végétaux en décomposition qui recouvrent le sol.



La biomasse (aérienne et racinaire) représente la quantité de carbone stockée par les végétaux dans les parties intra sol et hors sol.

### 5.2.1.2. Données utilisées

**Une présentation générale de la séquestration carbone plus détaillée est présente en annexe.**

Pour estimer le stock carbone du territoire et son évolution annuelle, l'outil ALDO de l'ADEME a été utilisé. Celui-ci permet d'estimer le stock carbone d'un territoire à partir des données de l'inventaire CORINELANDCOVER de 2018 et des facteurs de séquestration de l'ADEME. L'évolution des données CORINELANDCOVER (entre 2012 et 2018) ainsi que les pratiques forestières nationales et régionales permettent d'estimer la quantité de carbone stockée et déstockée en moyenne chaque année. Ces données ont été couplées avec les projections du SCoT du Vaurais afin d'estimer quelles seraient les conséquences en termes de stock carbone de l'urbanisation locale.

La répartition du premier classement, selon 9 typologies, est nécessaire pour le calcul de séquestration de carbone du sol. Les facteurs de séquestration utilisés correspondent aux grandes familles de niveau 2.

Les facteurs de séquestration liés à la biomasse et la litière sont plus précis et il est nécessaire de ventiler le territoire en 15 typologies pour calculer le carbone séquestré dans ces réservoirs.

#### A savoir

**Les résultats présentés doivent être considérés avec précaution compte tenu de l'incertitude sur certaines données ou du manque de facteurs de séquestration (des hypothèses et estimations ont été réalisées pour évaluer les stocks dans les grandes familles de surfaces présentes sur le territoire).**

## 5.2.2. Bilan du stock carbone du territoire et de son évolution

### 5.2.2.1. Les résultats de l'étude

#### Le stock de carbone

Le territoire de la CC du Tarn Agout stocke près de **4 857 ktCO<sub>2</sub>e** de carbone grâce à son écosystème naturel. L'objectif est de conserver ce stock dans nos sols et tenter de l'accroître naturellement pour répondre aux enjeux actuels.

#### Les flux de carbone

Sur le territoire de la CC du Tarn Agout, **12,8 ktCO<sub>2</sub>e** supplémentaires sont stockées par an. Cela est dû en majorité à l'accroissement de la forêt stockant du carbone par la photosynthèse. On note cependant un léger déstockage lié au changement d'occupation des sols (passage d'un sol naturel à un sol artificialisé stockant moins de carbone).

## 5.2.2.2. Patrimoine et capital carboné

### Surface occupées et grandes familles

L'ensemble de la surface de CC Tarn-Agout a été ventilé selon les différentes typologies du territoire :









	Typologie	Part occupée	Surface occupée
	Cultures	83%	<b>22 689 ha</b>
	Prairies	0%	<b>62 ha</b>
	Forêts	4%	<b>1 092 ha</b>
	Sols imperméabilisés	5%	<b>1 374 ha</b>
	Sols artificiels enherbés	1%	<b>343 ha</b>
	Haies	4%	<b>1 205 ha</b>
	Zones humides	0%	<b>133 ha</b>
	Vergers	1%	<b>355 ha</b>

Tableau 46 : Synthèse de la ventilation du territoire selon les différentes typologies, Source : Corine Land Cover, 2018

Ci-dessous un graphique représentant la ventilation des typologies de surface du territoire

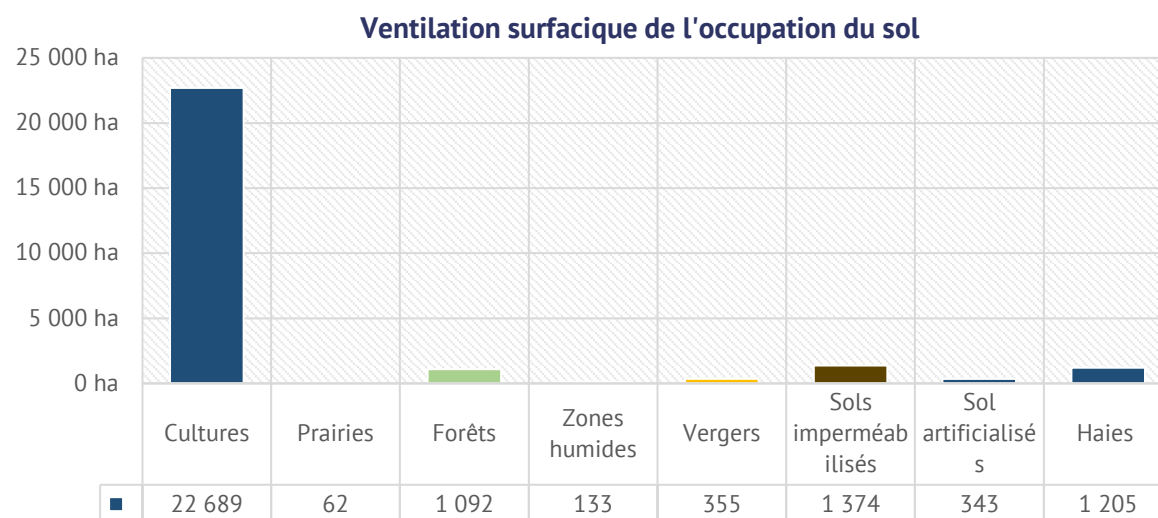


Figure 116 : Ventilation surfacique du territoire selon les deux niveaux de catégories, Source : Corine Land Cover, 2018

### Ventilation du stock de carbone

Le stock carbone du territoire en 2018 est de **4 857 ktCO<sub>2</sub>e**.

Il est réparti de la manière suivante :









	Typologie	Part du stock	Carbone stocké
	Cultures	74%	<b>3 457 ktCO<sub>2</sub>e</b>
	Prairies	0,3%	<b>13 ktCO<sub>2</sub>e</b>
	Forêts	12%	<b>572 ktCO<sub>2</sub>e</b>
	Sols imperméabilisés	3%	<b>151 ktCO<sub>2</sub>e</b>
	Sols artificiels enherbés	2%	<b>82 ktCO<sub>2</sub>e</b>
	Haies	5%	<b>252 ktCO<sub>2</sub>e</b>
	Zones humides	1%	<b>61 ktCO<sub>2</sub>e</b>
	Vergers	2%	<b>81 ktCO<sub>2</sub>e</b>

Tableau 47 : Répartition du carbone stocké sur le territoire par typologie de sol, Source : Corine land Cover, outil ALDO, 2018

### Ventilation du stock Carbone selon l'occupation du sol

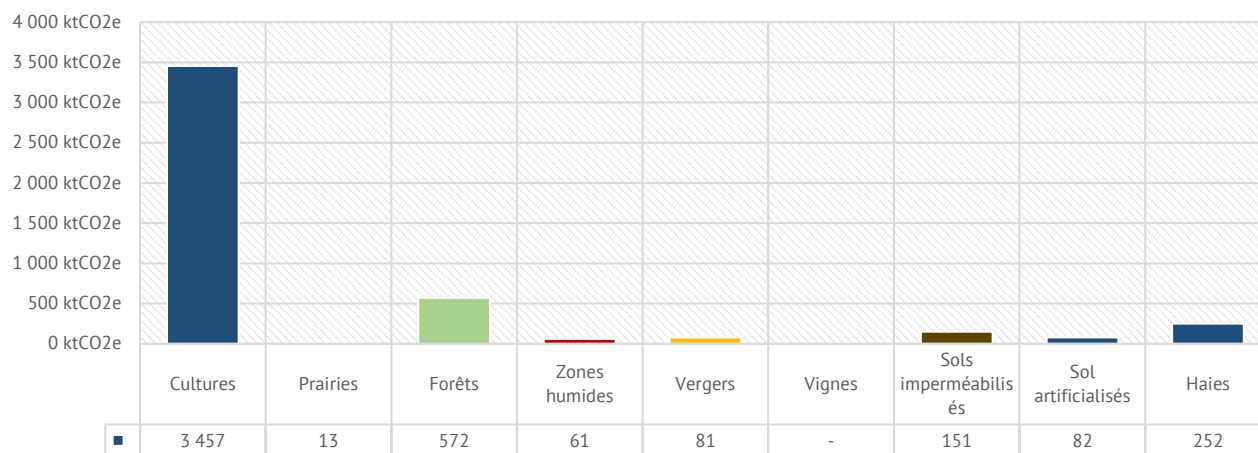


Figure 117 : Répartition du carbone stocké sur le territoire par typologie de sol, Source : Corine land Cover, outil ALDO, 2018

La répartition est la suivante :

- Les cultures stockent 3 457 ktCO<sub>2</sub>e. Ce qui équivaut à 74% du stock actuel ;
- Les prairies stockent 13 ktCO<sub>2</sub>e soit moins de 1% (Intra sol, biomasse et litière) ;
- Les forêts stockent 12% ce qui équivaut à 572 ktCO<sub>2</sub>e ;
- Les zones humides stockent plus de 1% soit 61 ktCO<sub>2</sub>e ;
- Les vergers représentent 2% du stock carbone soit 81 ktCO<sub>2</sub>e ;
- Les zones urbanisées imperméabilisées stockent 151 ktCO<sub>2</sub>e soit 3% ;
- Les zones artificialisées stockent 82 ktCO<sub>2</sub>e soit 2% ;
- Les haies en bordure de terrain agricole participent au stockage de carbone à hauteur de 5% soit 252 ktCO<sub>2</sub>e.

Le stock carbone entre les trois réservoirs se ventile comme suit :

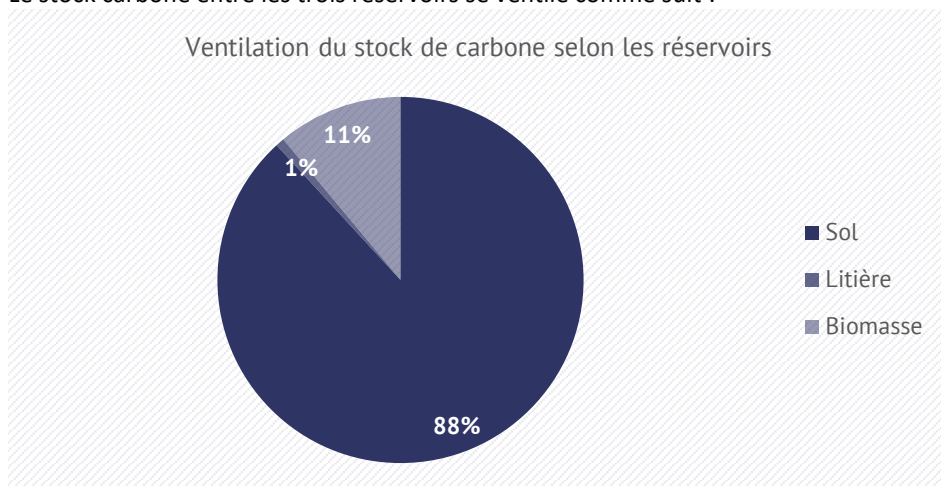


Figure 118 : Ventilation du stock carbone selon les réservoirs, Source : Corine Land Cover et outil ALDO, 2018

88% du carbone stocké sur le territoire le sont dans les sols et environs 11% dans la biomasse (intra et hors sol). Le stock lié à la litière apparaît négligeable au regard des deux autres.

Le graphique ci-dessous représente les 15 typologies ventilées selon la quantité de stock carbone de leur réservoir. Il permet de visualiser la contribution de chaque typologie suivant les différents réservoirs.

### Ventilation du stock carbone par occupation du sol (tous réservoirs inclus) tCO2e

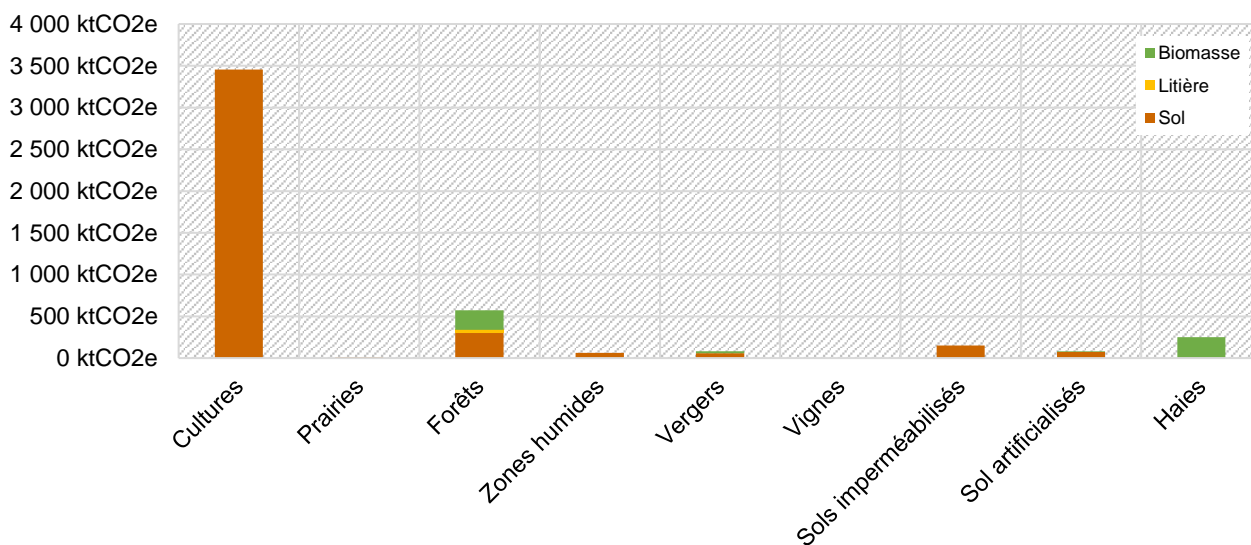


Figure 119 : Ventilation du stock carbone selon les différentes typologies et des réservoirs, Source Corine Land Cover et outil ALDO, 2018

## Pour résumer

La majorité des surfaces du territoire de la CC Tarn Agout sont destinées à la culture.  
Le territoire a un facteur moyen de séquestration de 160 tCO<sub>2</sub>e/ha sur son territoire.

Ci-contre et ci-dessous un schéma permettant une meilleure compréhension de cette valeur

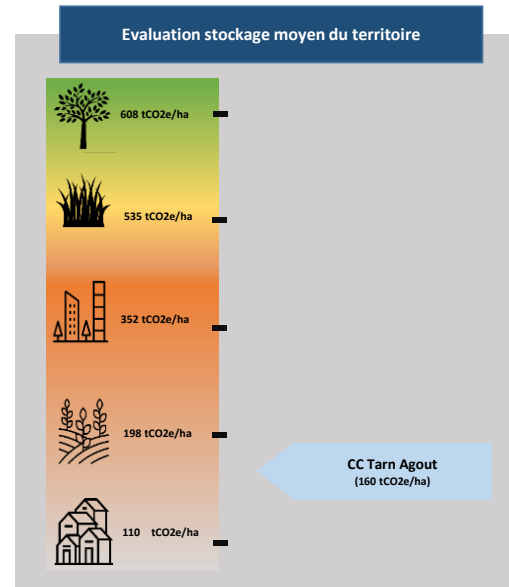


Figure 120 : Evaluation du stock carbone du territoire

Ce graphique compare le facteur de séquestration moyen de l'EPCI face à l'ensemble des facteurs de séquestration de chaque typologie (Comptabilisant les 3 réservoirs)

## Facteurs de séquestration

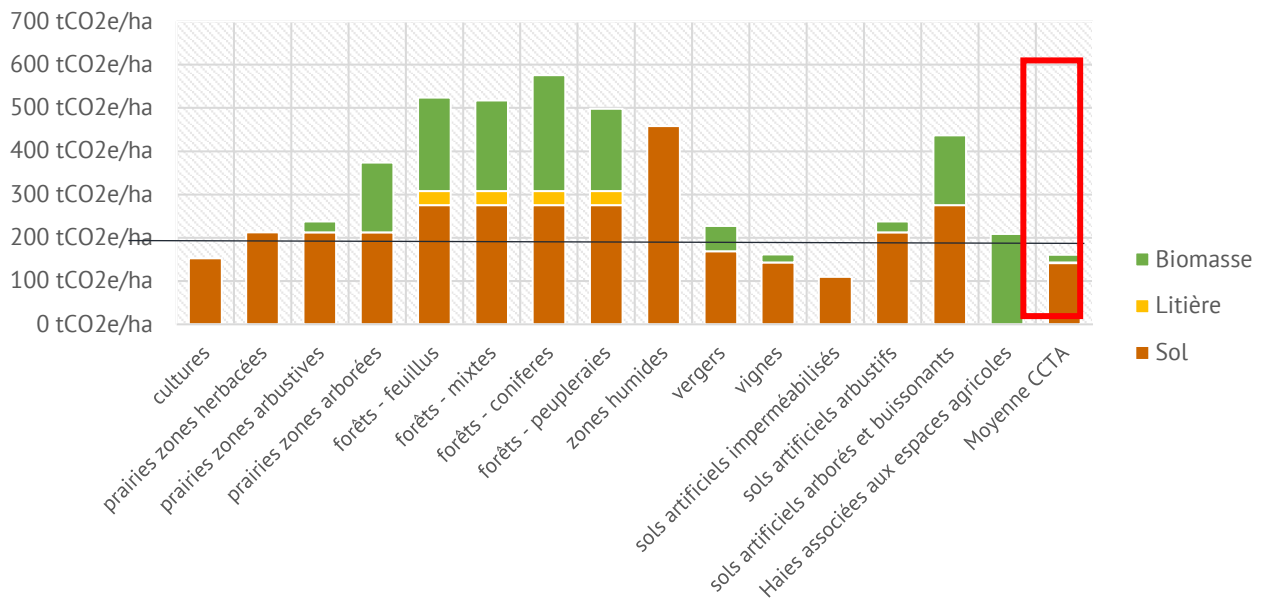


Figure 121 : Les facteurs de séquestration des différentes typologies par rapport à celui du territoire, Source : ADEME

### Séquestration Carbone de la forêt

Les espaces de forêts couvrent 1 092 ha sur le territoire, soit 4% de la surface de CC du Tarn Agout.

Ci-dessous la représentation des forêts du territoire.

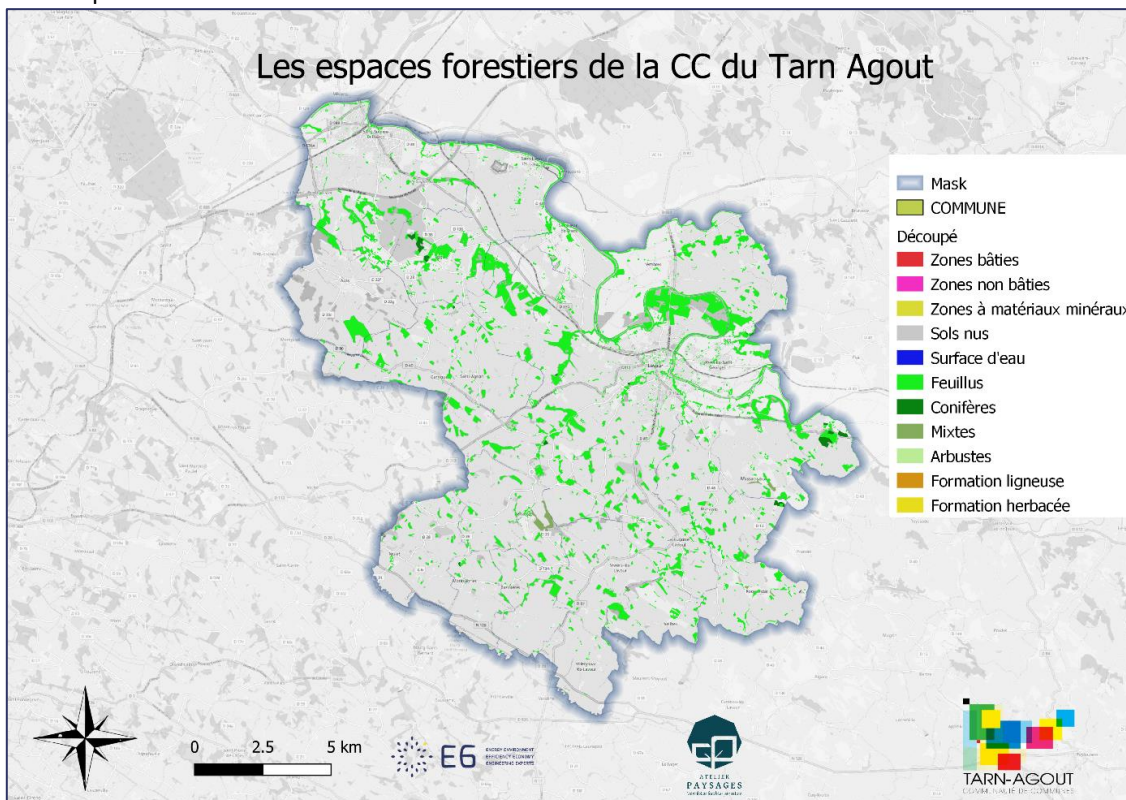


Figure 122 : Carte des zones de forêts de la CC du Tarn Agout

Selon les essences de végétaux, le facteur de séquestration diffère pour les trois réservoirs de carbone. 3 typologies de forêt sont identifiées par la base de données Corine Land Cover :

- Les forêts de feuillus – 95% de la surface de forêt;
- Les peupleraies – 2%;
- Les forêts mixtes- 3%.

### Séquestration carbone de l'agriculture et des prairies

Les terres agricoles du territoire sont réparties sur 22 689 ha ce qui représente 83% de la superficie du territoire.

Les prairies du territoire sont réparties sur 62 ha ce qui représente moins de 1% de la superficie du territoire.

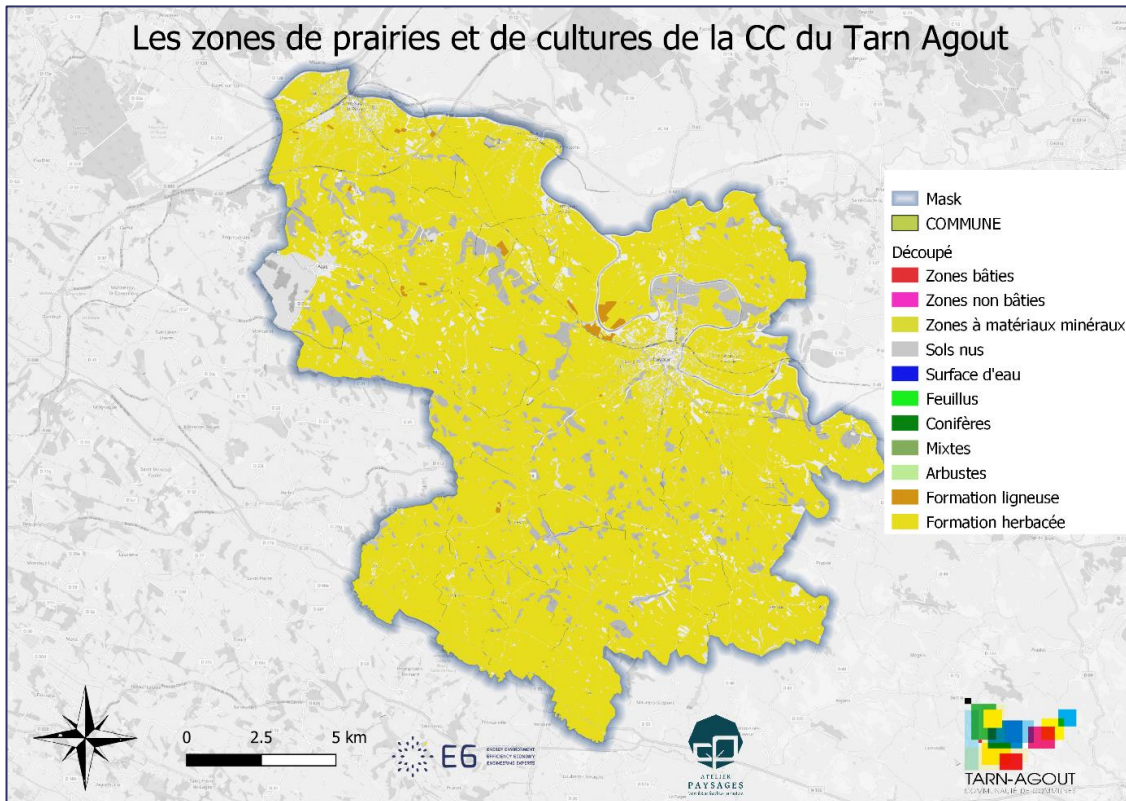


Figure 123 : Carte des zones prairies et de cultures de la CC Tarn Agout

### 5.2.2.3. Les Flux Carbone

Le flux Carbone représente ce que stocke et déstocke un territoire / un végétal sur une année.

#### Evolutions 2012 – 2018

Ci-dessous une carte permettant de mettre en avant les changements d'affectation des sols (CAS) au cours de 4 périodes.

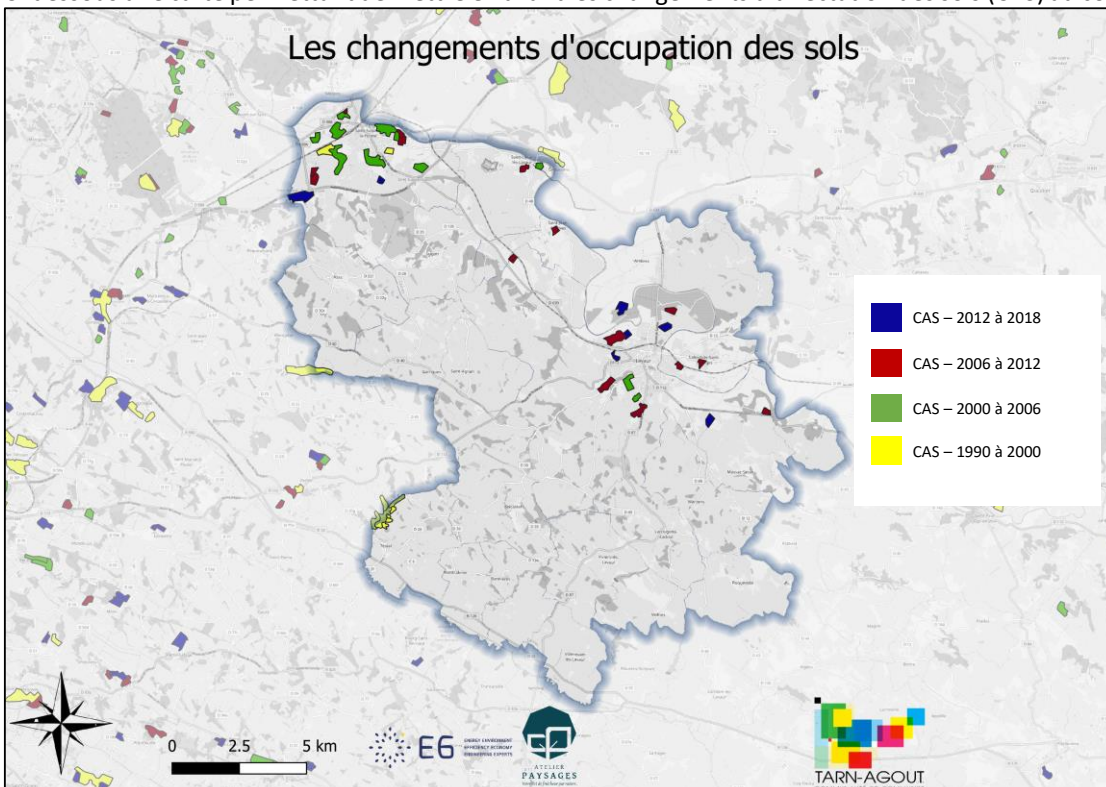


Figure 124 : Représentation surfaces ayant subi un changement d'affectation entre 2012 et 2018, Source Corine Land Cover





Les principaux changements de typologie de sol sont :

Déstockage	Stockage
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Le défrichage ;</b></li> <li>• <b>L'imperméabilisation ;</b></li> <li>• <b>L'artificialisation.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantation de végétaux ;</li> <li>• Photosynthèse des végétaux ;</li> <li>• Retour à la nature de zones urbanisées ;</li> <li>• Surfaces en friche ;</li> <li>• L'utilisation de produits bois.</li> </ul>

Tableau 48 : Principaux changements d'usage des sols

Le déstockage carbone provient :

- **Du défrichage :** passage de forêts vers des cultures ou passage de prairies vers des cultures ;
- **De l'imperméabilisation des surfaces :** création de surfaces telles que des routes, autoroutes, parkings, etc. ;
- **De l'artificialisation des surfaces :** étalement des zones urbaines sur les cultures ou sur les forêts.

Le graphique suivant représente l'évolution du stock de carbone annuelle sur le territoire liée au changement d'occupation des sols et à la captation de carbone des végétaux du territoire via photosynthèse.

### Flux en ktCO<sub>2</sub>e/an entre 2012 et 2018 - Corine Land Cover

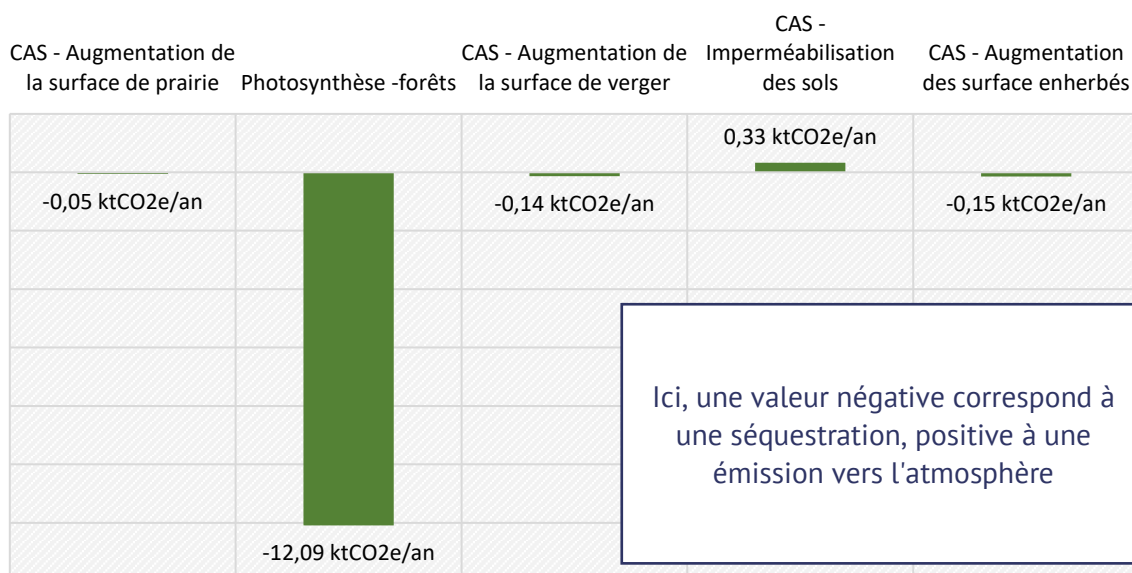


Figure 125 : Flux carbone du territoire, Source Corine Land Cover / E6

En moyenne entre 2012 et 2018, 12 000 tCO<sub>2</sub>e/an ont été stockées dans les sols et la biomasse du territoire. L'augmentation de la surface de prairie (et une diminution de la surface de culture) permet un restockage annuel de 55 tCO<sub>2</sub>e.

La photosynthèse de la forêt permet un stockage annuel de 12 090 tCO<sub>2</sub>e. La surface de forêt n'a ni augmenté ni diminué. L'augmentation de la surface de vergers (et une diminution de la surface de culture) permet de stocker annuellement plus de 137 tCO<sub>2</sub>e.

L'imperméabilisation de la surface initialement cultivées déstocke plus de 330 tCO<sub>2</sub>e en moyenne chaque année.

#### Prévisionnel de changement de typologie de sol induit par le Scot

Le Scot (Schéma de cohérence territoriale) est le document d'urbanisme qui détermine le projet de territoire notamment en matière d'habitat, de mobilité, d'aménagement commercial, d'environnement et de paysage.

D'après ce document, une surface de 402 ha est destinée à de nouveaux projet urbains. Les typologies de terrain n'étant pas renseignées, il a été estimé que les constructions seront réalisées sur des surfaces agricoles.

Attention : Si ces projets de construction ciblent des zones herbacées ou forestières, la valeur réelle du carbone déstockée sera supérieure à celle estimée dans ce document.

De plus, il a été estimé comme typologie finale une urbanisation de type ouvert, ce qui implique des matériaux respirant et perméables et une réduction maximale des espaces de parking, etc.

Le déstockage carbone induit par ces projets est estimé à **24 ktCO<sub>2e</sub>**, sur toute la durée du SCoT. Ci-dessous la ventilation de ce déstockage en fonction des différentes typologies.

Urbanisation	329 ha	19 729 tCO <sub>2e</sub>
Equipements structurant	17 ha	1 019 tCO <sub>2e</sub>
Zone artisanale	0 ha	0 tCO <sub>2e</sub>
Zones mixtes	54 ha	3 245 tCO <sub>2e</sub>
Zones commercial	2 ha	120 tCO <sub>2e</sub>
<b>total</b>	<b>402 ha</b>	<b>24 114 tCO<sub>2e</sub></b>

Tableau 49 : Déstockage de carbone induit par les objectifs du SCoT, Source : SCoT du Vaurais

### Les effets de substitution

Ces effets de substitution représentent le stockage carbone induit pas l'utilisation de bois à la place d'autres matériaux (pour la construction par exemple).

Deux effets de substitution sont calculés dans l'étude :

- Le stockage carbone du bois d'œuvre collecté ;
- Le stockage carbone du bois d'industrie collecté.

Ces deux valeurs sont calculées à l'échelle de la Région, à défaut de données locales.

Elles sont estimées à partir d'une récolte théorique considérant des niveaux de prélèvement et une répartition régionale. Elles prennent en compte les pertes d'exploitation.

Les flux totaux ont été estimés en fonction de la part d'habitant de l'EPCI et de la population nationale.

### Produit bois, répartition selon les habitants tCO<sub>2e</sub>/an

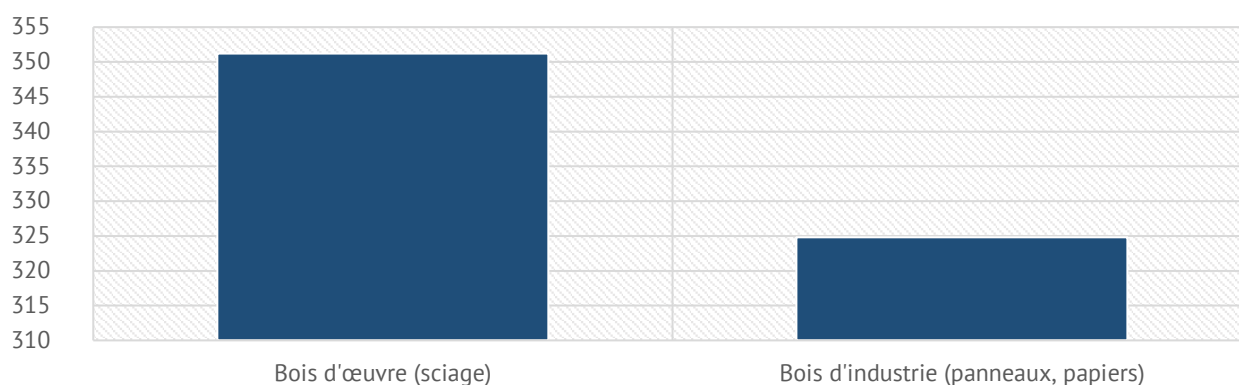


Figure 126 : Ventilation du stock carbone des produits bois, Source : Outil ALDO

### Bilan des flux

Pour résumer :

- 12 104 tCO<sub>2e</sub>/an ont été stockées dans les sols et la biomasse du territoire.
- 676 tCO<sub>2e</sub>/an ont été stockées par les produits bois.

Le flux carbone du territoire est de -12 780 tCO<sub>2e</sub>/an. Ceci correspondant à une compensation de 9% du BEGES de territoire.

## 5.2.3. Potentiels d'augmentation du stock carbone

### 5.2.3.1. Potentiel brut de développement du stock carbone

Il est possible sur le territoire d'augmenter la quantité annuelle de carbone stocké par l'amélioration des pratiques agricoles. Pour calculer le potentiel local, les données de l'INRA contenues dans le rapport « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? – potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques », paru en 2013, ont été utilisées.

**Ainsi, il est possible, en théorie, si le territoire développe l'intégralité de son potentiel, de stocker annuellement 58 ktCO<sub>2</sub>e sur le territoire.**

#### *Réduction des flux de carbone allant des sols et de la biomasse vers l'atmosphère*

D'après l'INRA, le passage à un labour occasionnel (1 an sur 5 et en semis direct le reste du temps) permettrait de piéger 0,4 tCO<sub>2</sub>e par ha de culture et par an, soit **10 ktCO<sub>2</sub>e par an** sur le territoire si l'ensemble des cultures sont concernées.

#### *Développement de l'agroforesterie*

L'Agroforesterie est un terme générique qui désigne un mode d'exploitation des terres agricoles associant des arbres et des cultures ou des pâturages :

- association de sylviculture et agriculture sur les mêmes superficies ;
- densité d'arbres comprise entre 30 et 50 arbres par hectare ;
- positionnement des arbres compatible avec l'exploitation agricole, notamment cohérentes avec les surfaces parcellaires

La plantation d'arbres sur l'équivalent de 5% des surfaces de cultures sur le territoire, soit entre 30 et 50 arbres par hectare permettrait de stocker 3,8 tCO<sub>2</sub>e par an et par hectare grâce à la pousse des arbres. Ceci correspond à :

- **17 ktCO<sub>2</sub>e stockées par an si 20% des surfaces de cultures et prairies sont concernées** (4500 ha).
- 85 ktCO<sub>2</sub>e stockées par an si l'intégralité des surfaces de prairies est concernée (22 800 ha).

#### *Plantation de haies*

La plantation de haies en bordures de parcelles sur l'équivalent de 2% des surfaces de prairies (soit 100 mètres linéaires par ha de prairies) et 1,2% des surfaces cultivées (soit 60 mètres linéaires par ha de cultures) permettrait de stocker annuellement l'équivalent de :

- 0,55 tCO<sub>2</sub>e/ha de culture et par an, soit **12 ktCO<sub>2</sub>e par an si l'ensemble des cultures sont concernées.**
- 0,92 tCO<sub>2</sub>e/ha de culture et par an, soit **0,1 ktCO<sub>2</sub>e par an si l'ensemble des prairies sont concernées.**

Cette démarche sera couplée avec le développement de la filière bois locale permettant un débouché pour les tailles de haies.

#### *Optimisation des pratiques culturales*

Le développement des cultures intermédiaires semées entre deux cultures de vente, et l'introduction des bandes enherbées en bordure de cours d'eau ou en périphérie de parcelles vise le captage supplémentaire de carbone. Le potentiel de captation carbone supplémentaire est estimé à **22 ktCO<sub>2</sub>e si ces pratiques sont intégrées sur l'ensemble des parcelles concernées.**

#### *Séquestration supplémentaire liée à l'augmentation de la surface forestière*

Il est estimé que chaque hectare de forêt supplémentaire permettrait de stocker 4,8 tCO<sub>2</sub>e/ha et par an, due à la croissance des végétaux (photosynthèse).

#### *Séquestration supplémentaire liée aux constructions neuves en produits bois*

Il est estimé qu'une construction en biosourcée (ossature et charpente en bois) mobiliserait l'équivalent de 10m<sup>3</sup> de bois. Chaque construction neuve permettrait de stocker 1,1 tCO<sub>2</sub>e/ha.

Sur le territoire de la CCTA, il y a actuellement environ 193 nouvelles constructions par an, soit un potentiel de **2 ktCO<sub>2</sub>e/an.**

### 5.2.3.2. La neutralité carbone

Le graphique suivant met en parallèle les émissions de GES actuelles du territoire et son potentiel de réduction avec la séquestration annuelle de carbone actuelle et son potentiel de développement.

#### Comparaison des émissions des GES et de la séquestration

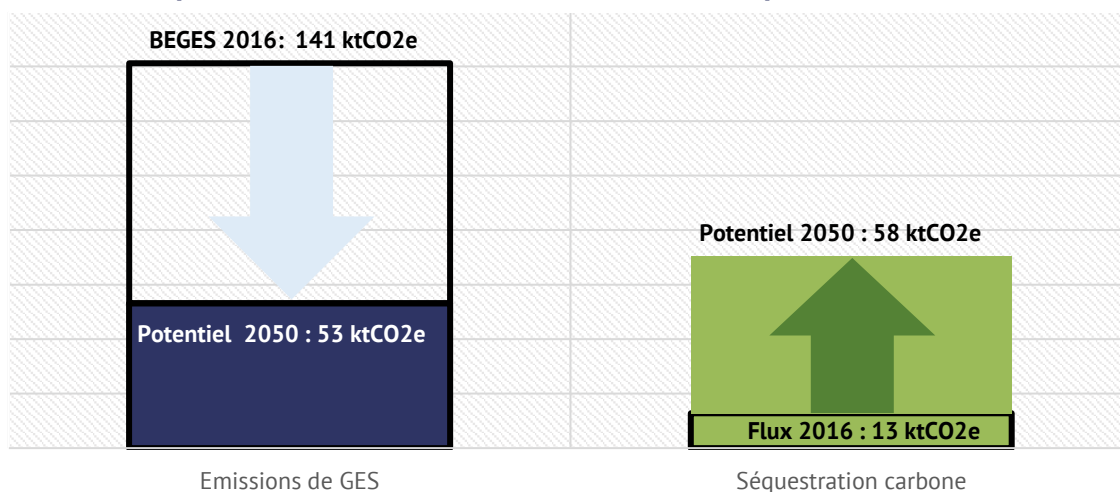


Figure 127 : Potentiel de neutralité carbone du territoire

Aux vues de ses potentiels, le territoire de la CCTA a le potentiel d'atteindre la neutralité carbone.

### 5.2.4. Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces

#### Atouts

- Une grande quantité de carbone est stockée dans les sols, notamment de culture, du territoire.

#### Faiblesses

- Il y a sur le territoire relativement peu de forêt et très peu de prairie, deux typologies de sols qui ont la capacité de stocker de grandes quantités de carbone.

#### Opportunités

- Le potentiel d'augmentation du stock carbone, notamment pour le secteur agricole, est très important. L'évolution des pratiques agricoles vers l'agroforesterie, la limitation du labour, etc. permettrait d'augmenter le carbone stocké, mais également de limiter les besoins en intrants pour les cultures, de les rendre plus perméables à l'eau et de limiter l'érosion ;
- Le territoire a le potentiel d'atteindre la neutralité carbone, objectif fixé pour la France à horizon 2050 dans la loi Energie-Climat.

#### Menaces

- Les évolutions constatées d'occupation des sols ainsi que les projections du SCoT vont dans le sens de la consommation d'espaces naturels, principalement des cultures, pour y créer de nouveaux espaces artificialisés (402 ha en 15 ans). Il y a donc un enjeu local sur la revalorisation des zones d'ores et déjà urbanisées.

## 5.3. VULNERABILITE DU TERRITOIRE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

### 5.3.1. Contexte méthodologique

#### 5.3.1.1. Périmètre

Le territoire d'étude est celui de la communauté de communes du Tarn et Agout comprenant 21 communes (1 haute-garonnaise et 20 tarnaises). L'étude s'intéresse aux différentes vulnérabilités de l'ensemble de ces communes et à l'impact du changement climatique sur celles-ci.

#### 5.3.1.2. Notions clés

Avant même d'engager une discussion autour des politiques territoriales d'adaptation au changement climatique, il semble nécessaire de rappeler quelques notions afin de poser le cadre général de la problématique. Il faut ici bien différencier les concepts d'impacts, ou d'aléas, provoqués par le changement climatique, des concepts de risque et de vulnérabilité ou encore des notions d'atténuation et d'adaptation au changement climatique.

##### Atténuation et adaptation

Bien que les définitions de ces deux notions diffèrent, elles doivent être considérées comme complémentaires. Les politiques d'adaptation au changement climatique ne doivent être que le volet inséparable et complémentaire de l'atténuation. Mener une politique d'adaptation dépourvue d'un volet ambitieux de limitation des émissions de gaz à effet de serre (GES) deviendrait illusoire, et s'apparenterait alors de « s'adapter pour continuer à faire comme avant ». Pour rappel, voici deux définitions d'usage :

- **Atténuation du changement climatique** : les moyens mis en œuvre contribuant à la réduction et la limitation des émissions de GES dans l'atmosphère et contribuant à la protection ou l'amélioration des puits et réservoirs des GES<sup>45</sup>.
- **Adaptation au changement climatique** : « l'ajustement dans les systèmes naturels ou humains en réponse aux stimuli ou aux effets climatiques, actuels et attendus, qui modèrent les nuisances ou exploitent les opportunités bénéfiques. Différents types d'adaptation se distinguent, incluant l'anticipatrice, l'autonome et la planifiée. »<sup>46</sup>. L'ADEME en donne une autre définition, pour le moins semblable : « l'ensemble des évolutions d'organisation, de localisation et de techniques que les sociétés doivent opérer pour limiter les impacts négatifs du changement climatique ou pour en maximiser les effets bénéfiques. »

##### Exposition, sensibilité, vulnérabilité

**L'exposition** est le degré auquel un système, milieu ou territoire est exposé à des variations climatiques significatives sur une certaine durée. L'étude de l'exposition consiste alors à évaluer l'ampleur des variations climatiques auxquelles le territoire devra faire face, ainsi que la probabilité d'occurrence de ces variations et/ou aléas. L'exposition comprend l'ensemble de la population et du patrimoine susceptibles d'être affectés par un aléa. Il s'agit par exemple de la population, des bâtiments et infrastructures situés en zone inondable. Confronté à chacun de ces aléas, un territoire donné peut être plus ou moins affecté négativement, suivant son urbanisme, son histoire, son activité économique et sa capacité d'adaptation.

**La sensibilité** se rapporte à la propension d'un système (naturel ou anthropique), d'une activité ou d'une population à être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa ou une évolution climatique plus graduelle. Il est également nécessaire de prendre en compte que ces systèmes, activités ou populations pourront être affectés à la fois par des impacts/effets directs et indirects (évolutions graduelles et effet « cascade » qu'elles entraînent sur certains aléas). Enfin, il faut bien souligner que la sensibilité d'un territoire est largement fonction de paramètres socioéconomiques, démographiques et politiques. Par exemple, la sensibilité de deux territoires aux mêmes caractéristiques géographiques et climatiques peut être tout à fait différente. En fonction de la densité de population, des activités qui s'exercent sur le territoire et de la manière dont ce dernier est géré et protégé contre d'éventuelles crises ou aléas, la sensibilité peut être accrue ou affaiblie<sup>47</sup>.

**La vulnérabilité** est à rapprocher au « risque » dont l'utilisation est plus ancienne. Les réflexions sur le risque se sont progressivement penchées sur les facteurs du risque et c'est ainsi qu'a émergé la notion de vulnérabilité. Cette dernière était alors définie comme « le degré d'exposition au risque ». Cette définition trop réductrice a fait l'objet d'une conceptualisation intégrant un principe de réciprocité des processus physiques et humains. C'est-à-dire que si, l'aléa climatique exerce une influence directe sur le milieu ou le fonctionnement de la société, les activités humaines ont en

<sup>45</sup> OCDE, 2010

<sup>46</sup> GIEC, IPCC, 2007

<sup>47</sup> ADEME, 2015

retour un impact sur la gravité de cette dernière ou sur la probabilité qu'un impact se déclenche. Etudier la vulnérabilité oblige ainsi la prise en compte des interrelations entre environnement et société, ainsi qu'une vision dynamique de ces dernières<sup>48</sup>.

La définition qui semble le mieux éclairer ce concept est alors celle proposée dès 2001 par le GIEC : la vulnérabilité y est entendue comme « le degré par lequel un système risque de subir ou d'être affecté négativement par les effets néfastes des changements climatiques, y compris la variabilité climatique et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité dépend du caractère, de l'ampleur et du rythme des changements climatiques auxquels un système est exposé, ainsi que de sa sensibilité et de sa capacité d'adaptation ».

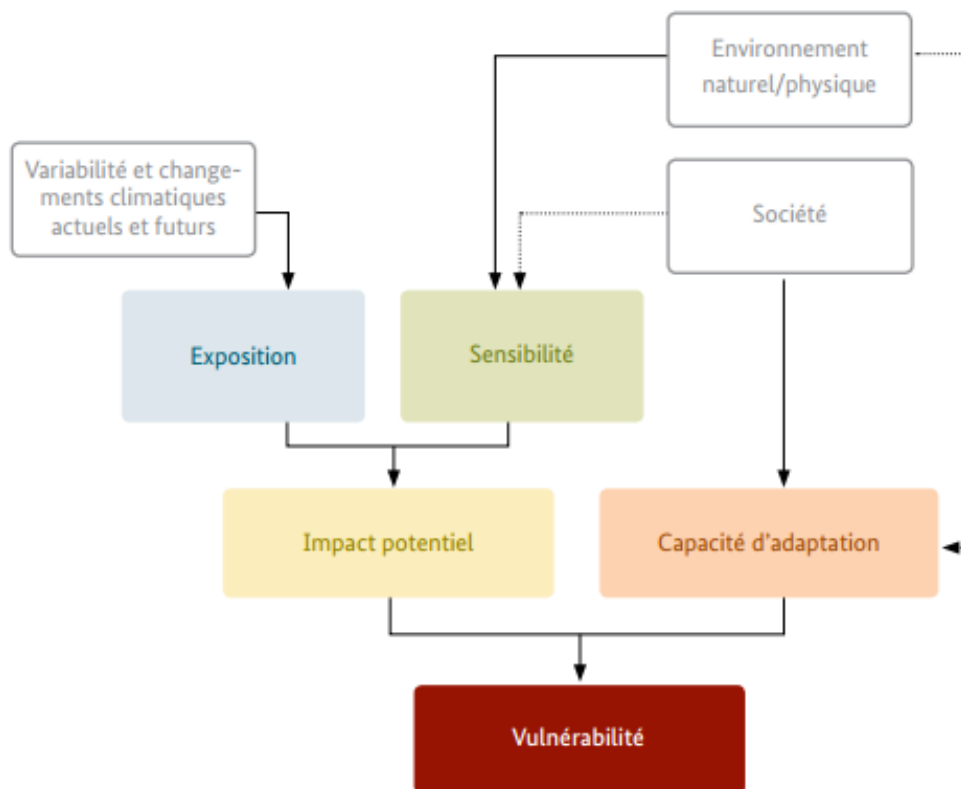


Figure 128 : Illustrations des concepts et composantes associées à la vulnérabilité (Frieztzsche et Al. 2015, ADEME, 2015)

### 5.3.1.3. Données utilisées

L'analyse se base principalement sur les données :

- GIEC (différents scénarios RCP),
- Météo-France (Station Toulouse-Blagnac),
- « Aladin », modèle de prévision développé par Météo-France,
- Rapport Jouzel (2014),
- Modèle CLIMSEC,
- Base GASPAR (inventaire national des arrêtés de catastrophes naturelles),
- Site « Propluvia », recensant les arrêtés de restriction d'eau depuis 2012,

<sup>48</sup> Magnan, 2009

## 5.3.2. Bilan de la vulnérabilité du territoire face au changement climatique

### 5.3.2.1. Synthèse des vulnérabilités

#### Evolution des enjeux sur le territoire suite au changement climatique

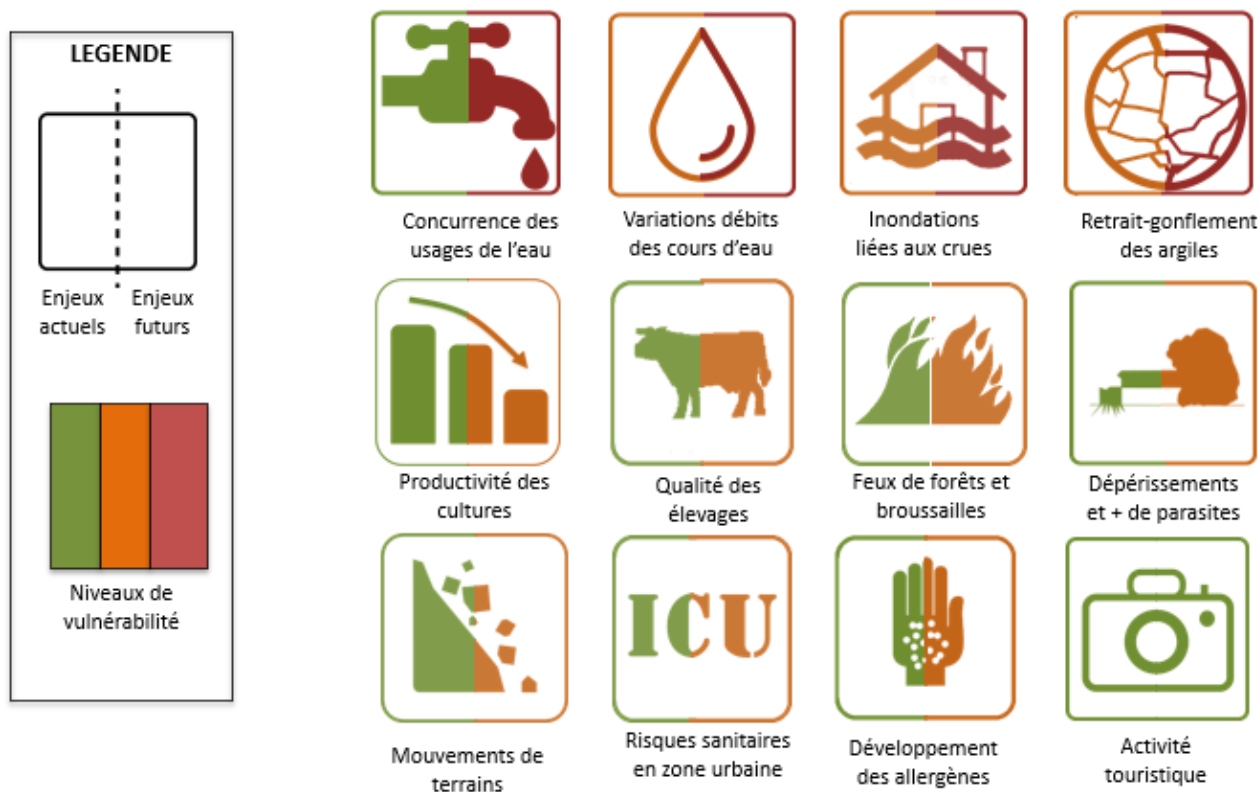


Figure 129 : Enjeux associés au changement climatique sur la CCTA, Source : ACPP

Cette étude nous permet de définir les secteurs du territoire d'étude les plus vulnérables au changement climatique en croisant son exposition future et sa sensibilité.

Les sept principaux enjeux du territoire portent sur :

- **La ressource en eau du sol**

Du fait de l'augmentation des températures, de la sécheresse des sols, la disponibilité en eau sera mise à mal avec le changement climatique. De plus, un effet de ciseau entre une demande qui augmente, notamment en agriculture, et une ressource moins abondante, notamment à l'été, entraînera une diminution de la qualité de l'eau, une dégradation des écosystèmes et une diminution des réserves en eau du sol. Une tension pourrait s'exercer entre agriculteurs, forestiers et particuliers autour de cette ressource dont la qualité baissera ;

- **Les inondations dues aux événements exceptionnels (orages violents et tempêtes)**

Ces événements extrêmes vont se multiplier avec le changement climatique. D'importants dégâts physiques (glissements de terrains, ...) et socio-économiques pourraient affaiblir le territoire et ses activités ;

- **Les mouvements et glissements de terrain qui s'intensifieront**

Ils pourraient avoir des impacts matériels (habitations, infrastructures routière...) et également des impacts sur la biodiversité avec notamment la dégradation des berges ;

- **L'agriculture**

Les prairies et grandes cultures céréalières qui sont fortement sensibles à la ressource en eau et aux sécheresses plus importantes seront impactées par le changement climatique ;

- **Les forêts**



Le risque d'incendies de forêts augmentera avec les hausses de température et l'allongement des phénomènes de sécheresse, les habitations à proximité des massifs forestiers seront de plus en plus vulnérables. Les effets du changement climatique se feront aussi sentir avec des dépérissements déjà observables sur certaines essence ;

- **La biodiversité du bocage et des zones humides**

Ces espaces naturels, riche d'une biodiversité spécifique, subiront les conséquences du changement climatique : dégradation des milieux, dépérissement de certaines essences, migrations des espèces animales et végétales, etc. Ensemble ces effets pourraient dégrader fortement ces écosystèmes fragiles ;

- **Les milieux urbains : les communes de Lavar et Saint Sulpice La Pointe**

La population urbaine sera la plus sensible aux canicules fréquentes, notamment à cause du phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU) qui sera renforcé. Cette vulnérabilité sera accrue par la propagation de maladies infectieuses ou vectorielles qui pourront se développer plus facilement en milieu urbain.

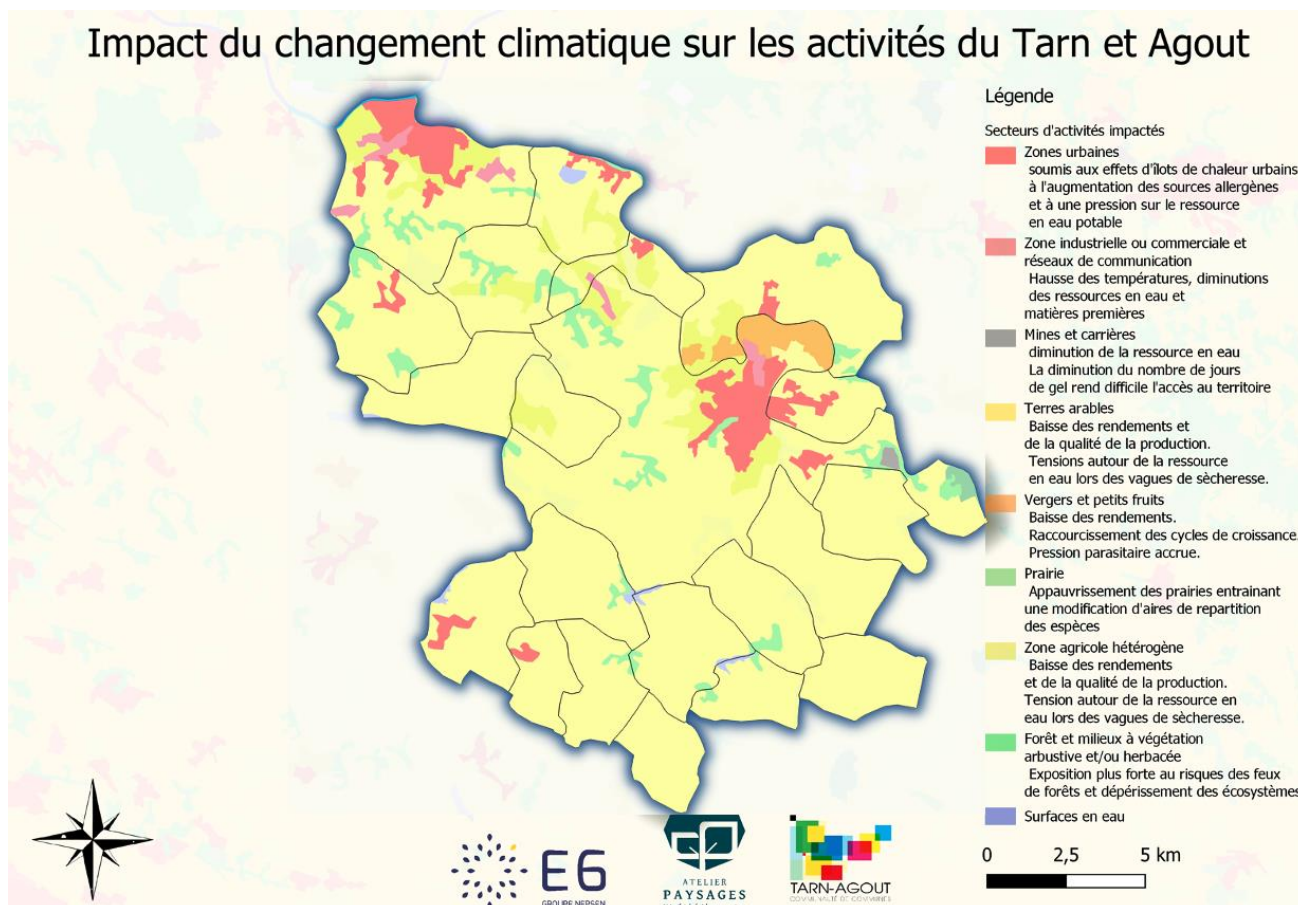


Figure 130 : Synthèse des impacts aux changements climatique de la CCTA (Source : ACPP, E6)

Les activités en Tarn-Agout sont impactées à différents degrés selon le type de secteur. La plupart des activités vont subir une pression suite à la diminution de la ressource en eau. Plus spécifiquement les zones urbaines vont être plus soumises au phénomène d'îlots de chaleur urbains et à l'augmentation des sources allergènes, tandis que les zones industrielles ou commerciales feront face à la diminution des matières premières et aussi à la hausse des températures. Concernant les différentes activités agricoles, les principaux impacts du changement climatique sur ces activités seront la baisse des rendements et l'augmentation des zones de sécheresse. Enfin les milieux naturels devront faire face à un dépérissement des écosystèmes et à des risques plus importants de feux pour les forêts.

## Impacts et vulnérabilités au changement climatique de la CCTA

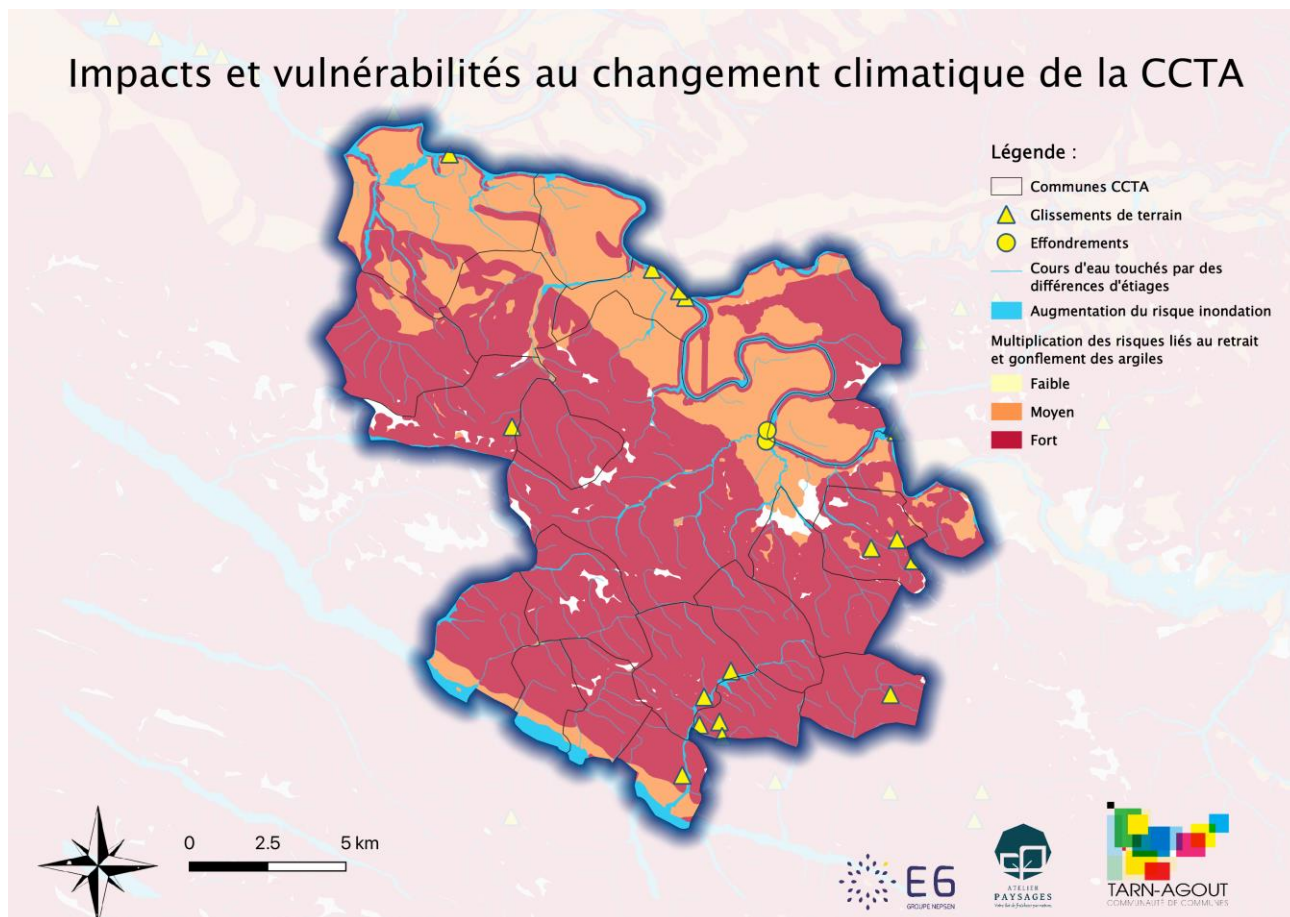


Figure 131: Synthèse des impacts et vulnérabilités au changement climatique de la CCTA (Source : ACPP, E6)

Cette carte localise les principaux impacts et vulnérabilités du territoire liés au changement climatique. Le risque inondation touche ainsi principalement les communes de Lavarut et Saint Sulpice la Pointe. Les glissements de terrain et effondrements concernent quant à eux principalement les communes de Lavarut, Saint Sulpice la Pointe et Ambres. De plus, quasiment la totalité du territoire est concernée par une augmentation forte des risques liés au retrait et gonflement des argiles.

### 5.3.2.2. Un changement climatique en cours, rapide et d'ampleur

#### A l'échelle planétaire

Dans le contexte mondial, le constat sur le réchauffement climatique est alarmant (CF Annexe). Pour analyser le changement climatique à venir, les experts du GIEC ont défini « 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 »). »

Notre analyse se base sur ces différents scénarios. L'expertise du GIEC est formelle et de moins en moins discutable : la température moyenne du globe continuera de croître durant les prochaines décennies, indépendamment de toutes les mesures qui seront prises en matière d'atténuation. Ces mesures pourront certes limiter la hausse, mais elles n'infléchiront pas la courbe ou n'inverseront pas la tendance. Tous les scénarios d'émissions de GES proposés par le GIEC, y compris le plus optimiste (RCP 2.6), prévoient une évolution de la température moyenne de +0,3 à +0,7°C à l'échelle du globe entre 2016 et 2035. A l'horizon 2100, seul le scénario le plus optimiste d'émissions (RCP 2.6) pourrait nous faire atteindre l'objectif annoncé durant la COP 21 de limiter le réchauffement global à +2°C par rapport au niveau seuil de 1850.

Les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 qui ont été retenus pour les prévisions climatiques futures de cette étude, conduiront à un réchauffement d'en moyenne +1,1 à +4,8°C par rapport à la moyenne 1986-2005 (et donc jusqu'à +5,5°C par rapport à 1850). Les évolutions de la température seront toutefois variables selon les régions du globe et pourront également se manifester par l'accroissement des extrêmes chauds (jours estivaux, vagues de chaleur, canicules) et froids<sup>49</sup>.

<sup>49</sup> GIEC, 2014

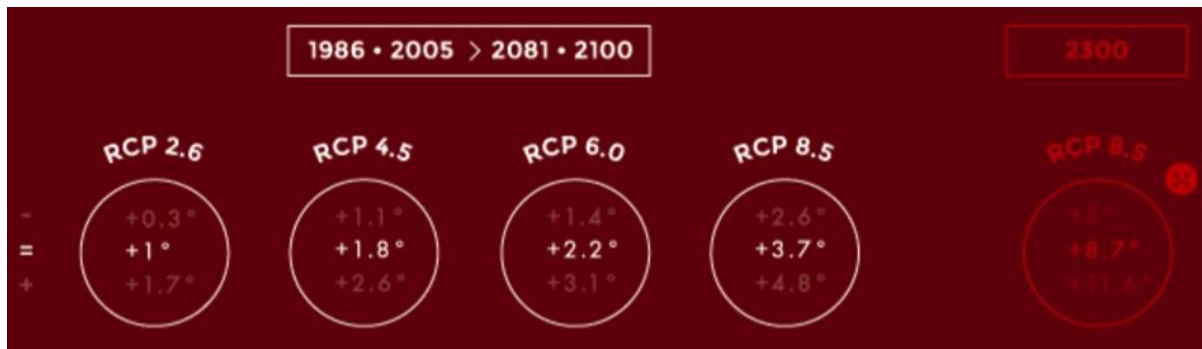


Figure 132 : Infographie présentant l'évolution des températures à l'échelle du globe en fonction des scénarios RCP 2.6, 4.5, 6.0 et 8.5 (extrait du rapport du GIEC, 2014)

### A l'échelle du territoire : analyse du climat passé

Les paramètres climatiques proposés dans cette analyse se basent sur les données issues de la station de mesure météorologique du réseau de Météo France, située à Toulouse-Blagnac.

L'analyse du climat de ces 50 dernières années (1959-2009), à partir de séries climatiques quotidiennes de référence de Météo-France (projet IMFREX), nous permet de dégager les tendances claires d'évolution du climat sur l'Occitanie et plus particulièrement la communauté de communes du Tarn Agout :

- Hausse des températures annuelles (+0,3 par décennie) ;
- Augmentation des températures estivales, le nombre de journées chaudes (températures maximales supérieures ou égales à 25°C) augmente et le nombre de jours de gel diminue ;
- L'évolution des précipitations est moins sensible car la variabilité d'une année sur l'autre est importante.

### Augmentation des températures annuelles

Dans l'Occitanie, comme sur l'ensemble du territoire métropolitain, le changement climatique se traduit principalement par une hausse des températures annuelles, marquée particulièrement depuis le début des années 1980.

Selon les données de Météo-France (Station Toulouse-Blagnac), l'évolution des températures moyennes annuelles pour la CCTA montre un net réchauffement depuis 1959. Sur la période 1959-2009, on observe une augmentation des températures annuelles d'environ 0,3°C par décennie.

À l'échelle saisonnière, ce sont le printemps et l'été qui se réchauffent le plus. L'augmentation des températures est moins marquée en automne et statique en hiver.

Les trois années les plus chaudes enregistrées depuis 1959 dans la région sont 2011, 2014 et 2018. L'été 2003 marqué par la canicule reste le plus chaud.

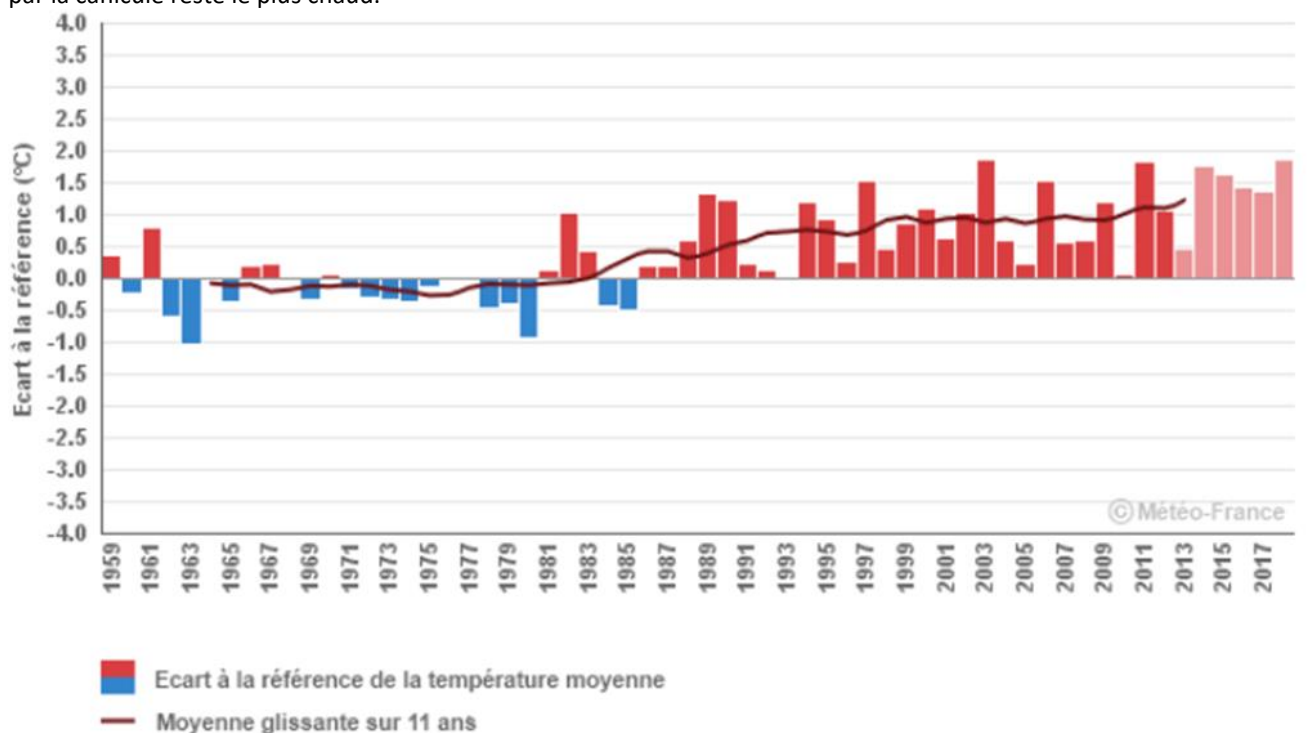


Figure 133 : Température moyenne annuelle : écart à la référence 1961-1990 [°C]. (Station Toulouse-Blagnac ; Météo-France/ClimatHD ; modèle Aladin de Météo-France)

## Phénomènes exceptionnels

### - Journée chaude

Pour la CCTA, le nombre annuel de journées chaudes (températures maximales supérieures à 25°C) sur la période 1961-2017, observe une augmentation significative. Ainsi, la tendance observée est de l'ordre de 3 - 6 jours par décennie pour le territoire.

L'année de la forte canicule de 2003 est une année record pour le nombre de journées chaudes. Autour de 115 jours observés dans le territoire pour l'année 2003.

On remarque également que la dernière décennie (2009, 2011 et 2018) apparaît aux premières places des années ayant connu le plus grand nombre de journées chaudes. Ce constat démontre de fait une tendance à la hausse des températures annuelles.

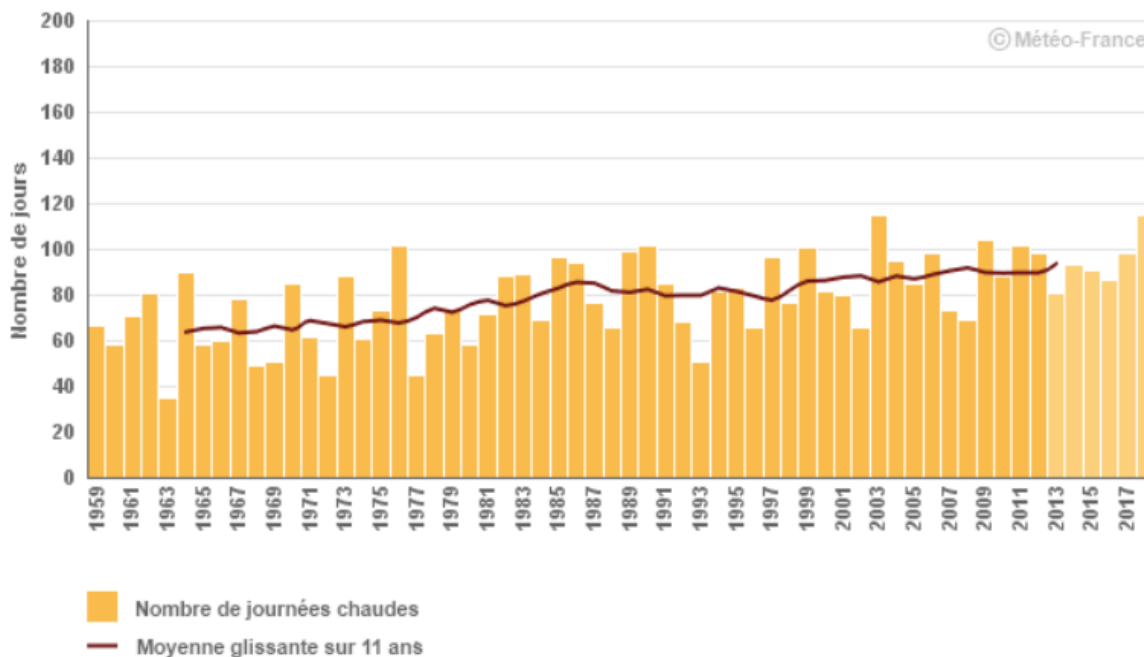


Figure 134 : Nombre annuel de journées chaudes sur la période 1961-2010 (Station Toulouse-Blagnac ; Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France)

### - Jour de gel

En cohérence avec l'augmentation des températures moyennes, le nombre annuel de jours de gel diminue. Sur la période 1960-2010, la tendance observée varie de -1 à -3 jours par décennie.

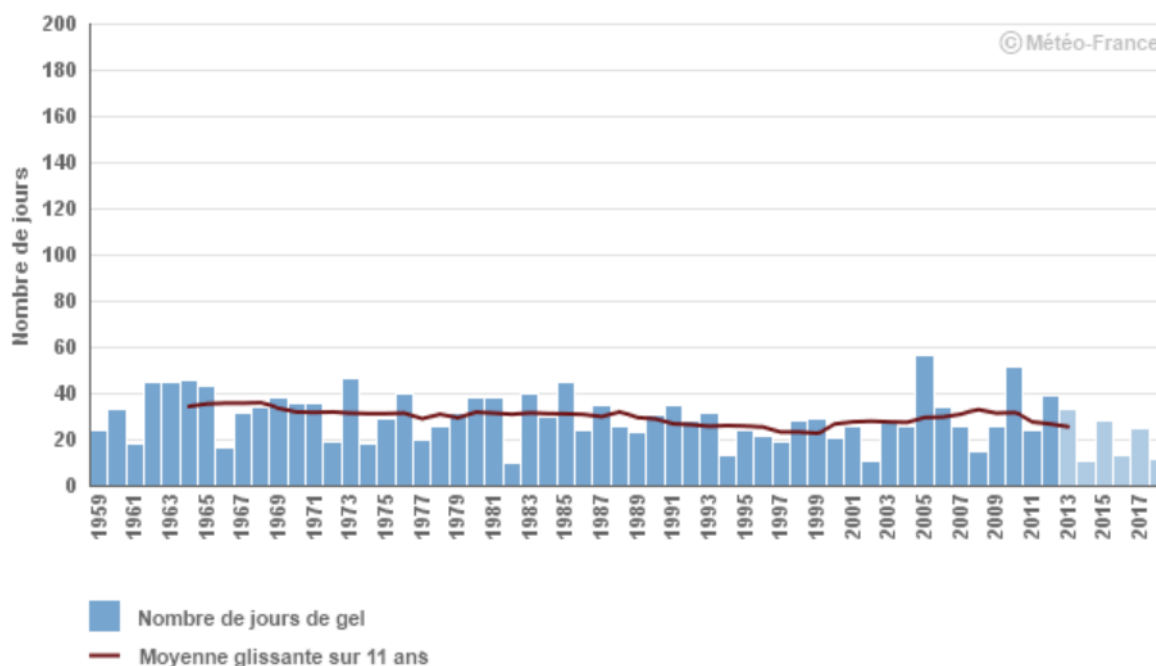


Figure 135 : Nombre annuel de jours de gel sur la période 1961-2010 (Station Toulouse-Blagnac ; Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin

### Tendance peu marquée sur la moyenne des précipitations annuelles

Pour la CCTA, comme dans l'ensemble du territoire métropolitain, les précipitations annuelles sont caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre.

Le graphique ci-dessous montre que les précipitations annuelles présentent une légère baisse depuis 1959 mais aucune tendance réellement significative.

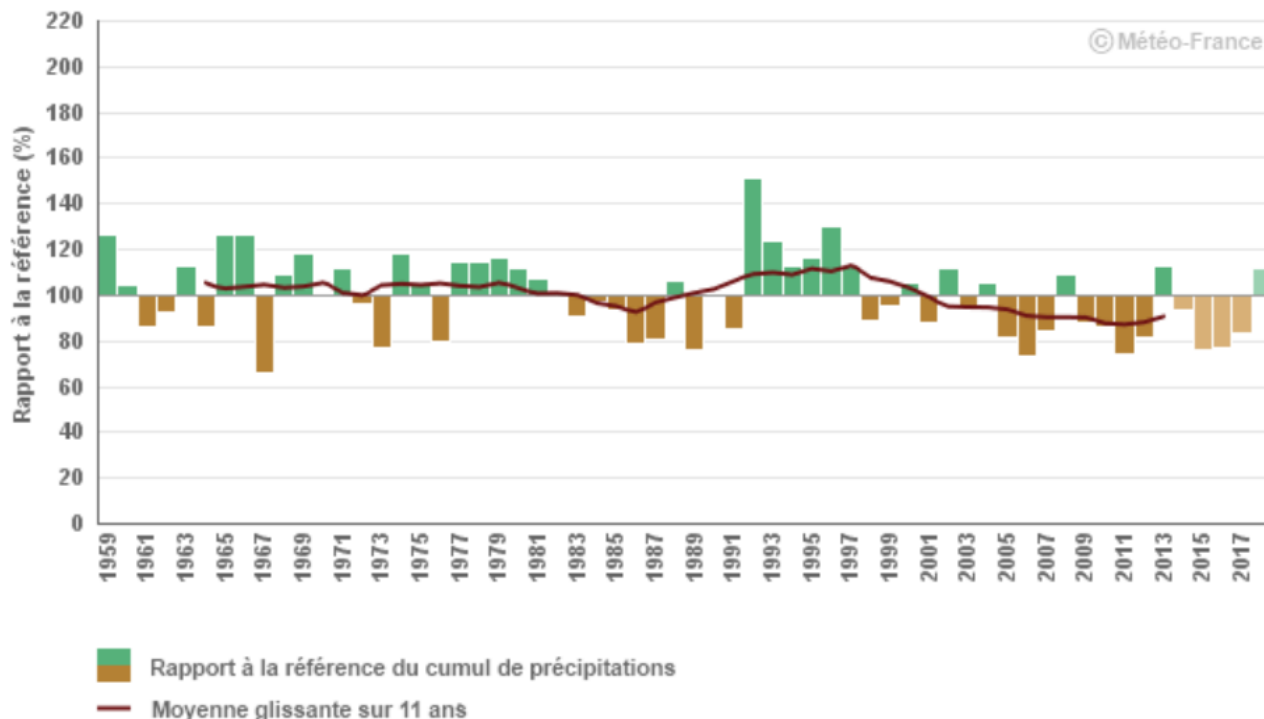


Figure 136 : Cumul annuel de précipitation : rapport à la référence 1961-1990 [%]. (Station Lavour ; Météo-France)

### 5.3.2.3. Evolution future du climat et ses conséquences primaires

Les conséquences primaires du changement climatique sont celles qui relèvent de grandeurs physiques (température, taux de précipitation, vitesses de vent etc.). Il s'agit des phénomènes météorologiques que l'on craint de voir s'exacerber dans les décennies qui viennent.

Dans ce contexte, la Communauté de communes Tarn Agout est soumise, avec une probabilité croissante, à une lente évolution de son régime de précipitations et à l'élévation des températures notamment l'été. Cette hausse des températures pourra être associée à un risque de phénomènes caniculaires et de sécheresses des sols.

Trois types de scénarios (scénarios du GIEC cf 5.3.3.1) ont été modélisés du plus optimiste au plus pessimiste. Ils permettent de se rendre compte des changements attendus et d'en déduire les conséquences qui vont toucher le territoire :

- RCP 2.6 : Considéré comme le scénario le plus optimiste, en termes d'émissions de GES, il décrit un pic des émissions suivi par un déclin. Il décrit un monde avec un pic de la population mondiale en milieu du siècle suivi par un déclin. Un effort serrait à faire pour une prise en compte d'une évolution rapide des structures économiques et environnementales ;
- RCP 4.5 : Considéré comme le scénario intermédiaire – médian, avec une stabilisation de nos émissions de GES, il suppose une croissance économique rapide avec l'accent sur une orientation des choix énergétiques équilibrés entre les énergies fossiles et les énergies renouvelables et nucléaires, une supposition également portée sur le développement de nouvelles technologies plus efficaces ;
- RCP 8.5: Considéré comme le scénario le plus pessimiste, prévoyant une croissance de nos émissions de GES, il décrit un monde très hétérogène caractérisé par une forte croissance démographique associée à un faible développement économique et un lent progrès technologique.

Suivant les scénarios, des projections sont établies à l'horizon court (2050), moyen (2070) et long (2100). Les cartes suivantes présentent les anomalies de températures et de précipitations à prévoir sur la communauté de commune Tarn Agout.

Ces scénarios doivent néanmoins être utilisés avec précaution, de nombreuses restrictions s’appliquant quant à la précision temporelle des paramètres présentés. Il est en effet difficile de reproduire précisément la variabilité naturelle du climat dans les simulations, et les données ne peuvent pas toujours être utilisées brutes. Dans ces scénarios nous étudierons principalement l’évolution des températures et des précipitations (étant les éléments climatologiques ayant le plus d’influence sur ce territoire), et ceci, à trois horizons temporels différents, 2050, 2080 et 2100.

### Augmentation annuelle des températures

A l’échelle du département du Tarn, les prévisions climatiques futures sont rendues possibles grâce aux données du modèle de prévision « Aladin » développé par Météo-France. Ce modèle permet d’étudier les évolutions futures d’un grand nombre d’indicateurs climatiques relatifs à la température et aux précipitations (moyennes, écarts à la moyenne, anomalies, etc.), selon les différents scénarios d’émissions du dernier rapport du GIEC de 2014. Un outil de visualisation gratuit est disponible sur le site internet Drias-Climat.fr.

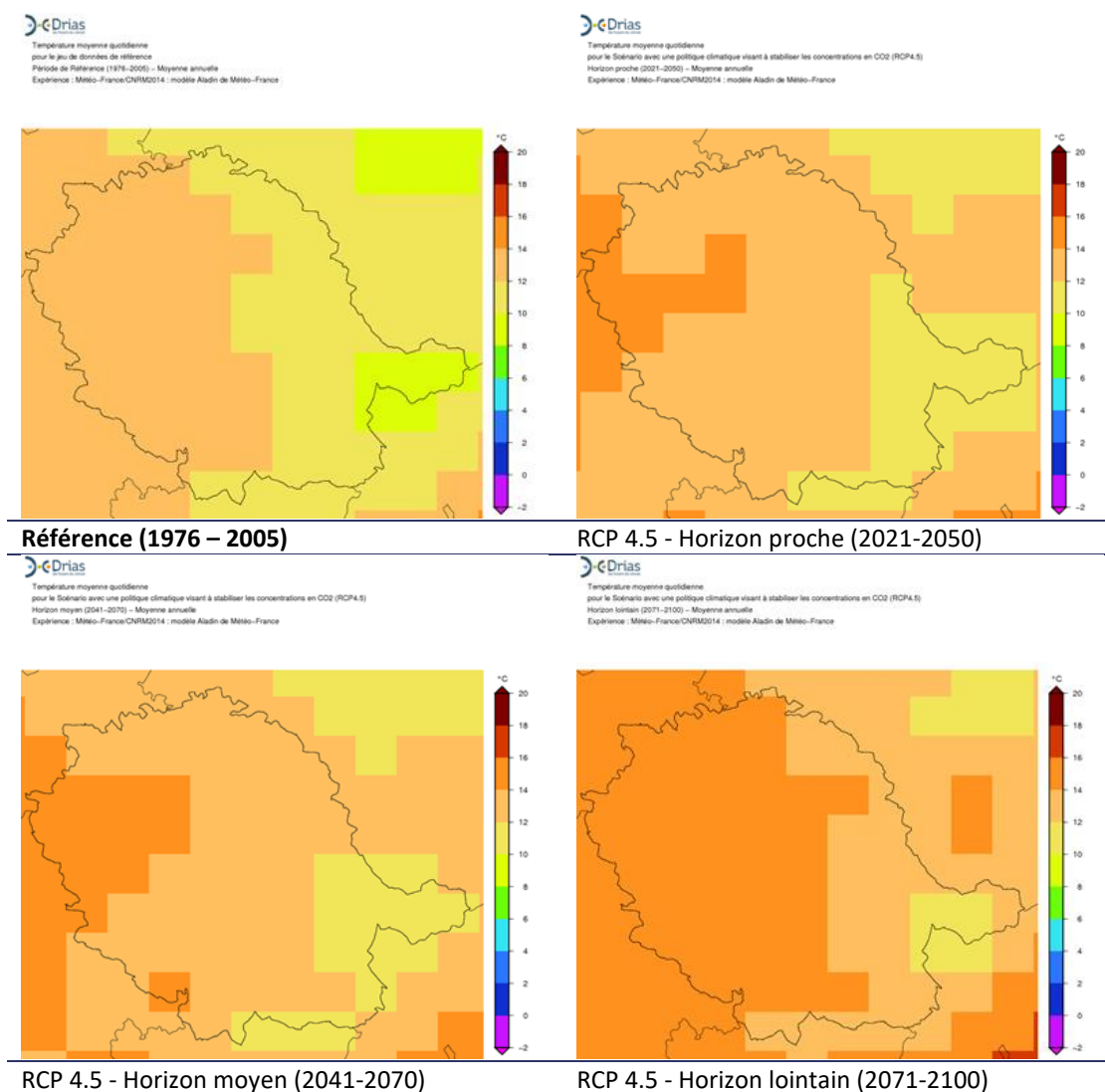


Figure 137 : Anomalies des Températures moyennes annuelles sur le département du Tarn sur le scénario médian (RCP 4,5) : écart à la référence en degrés aux horizons proche, moyen et lointain (Source Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France)

Le tableau ci-dessous présente l’augmentation de la température moyenne journalière jusqu’à l’horizon 2100, par rapport à la période référence 1976-2005, selon le modèle « Aladin », sur la maille correspondant à Lavaur :

Référence :	2050	2070	2100
12,74°C			
<b>RCP 2.6</b>	13,62°C (+0,88)	14,02°C (+1,28)	13,81°C (+1,07)
<b>RCP 4.5</b>	13,79°C (+1,05)	13,94°C (+1,2)	15,34°C (+2,6)
<b>RCP 8.5</b>	13,99°C (+1,25)	14,88°C (+2,14)	16,8°C (+4,06)

Tableau 50 : Augmentation de la température moyenne journalière jusqu'à l'horizon 2100, par rapport à la période référence 1976-2005, selon le modèle « Aladin », Commune de Lavour

Les données présentées dans ce tableau ainsi que les cartes précédentes révèlent que les températures moyennes journalières augmenteront de façon significative, selon les scénarios retenus, à partir de la dernière moitié du 21<sup>ème</sup> siècle sur le territoire.

Toujours suivant les données du modèle « Aladin », voici plusieurs évolutions remarquables :

- Le nombre de journées estivales (température maximale égale ou supérieure à 25°C), pourrait passer à 99 jours/an pour l'horizon 2100, par rapport au 68 jours/an estimé sur la période de référence (RCP4.5) ;
- Une augmentation significative du nombre de jours anormalement chauds (où la température maximale atteinte en journée est supérieure de +5°C à la normale). Selon le scénario 4.5, le nombre passe de 36 jours/an (référence) à 69 jours/an à l'horizon 2050, et à 108 jours/an à l'horizon 2100 ;
- A l'inverse, les journées anormalement froides (température minimale de la journée inférieure de 5°C par rapport à la normale) seront amenées à fortement diminuer à l'horizon 2100, pour le scénario 4,5 (26 jours/an pour la période de référence à 9 jours/an) (Drias-Climat.fr).

### Nouvelle répartition du régime de précipitation

Même si de nombreux progrès ont été effectués en matière de modélisation climatique, le paramètre des précipitations semble être l'un des plus complexes à prévoir. En effet, l'évolution des précipitations à des échelles plus ou moins fines, laisse place à beaucoup d'incertitude et de variabilité. Dépendant des modèles climatiques et des scénarios d'émissions de GES utilisés, les signaux concernant l'évolution de ce paramètre ne sont jamais vraiment forts et significatifs.

A l'échelle nationale, le quatrième volume du Rapport Jouzel (2014) révèle que les volumes de précipitations pourraient, jusqu'à l'horizon 2100, connaître une progressive augmentation durant les mois d'hiver (+9 à +76 mm, selon les modèles et scénarios) et une diminution lors des mois d'été (- 15 à -35 mm). Il est donc difficile d'estimer si le cumul annuel des précipitations va augmenter ou diminuer.

En Occitanie, quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques montrent peu d'évolution des précipitations annuelles d'ici la fin du XXI<sup>e</sup> siècle. Cependant elle masque des contrastes saisonniers et il est possible d'avancer une nouvelle répartition des précipitations avec des hivers plus humides et des étés plus secs.

Enfin, bien que les prévisions n'annoncent pas d'évolutions très marquées des cumuls annuels, le nombre de jours de pluie annuel, diminue progressivement selon les deux scénarios, jusqu'à -5 j/an (RCP 4.5) et -14,5 j/an (RCP 8.5) en 2100. La diminution la plus forte s'opère à l'horizon 2070-2100

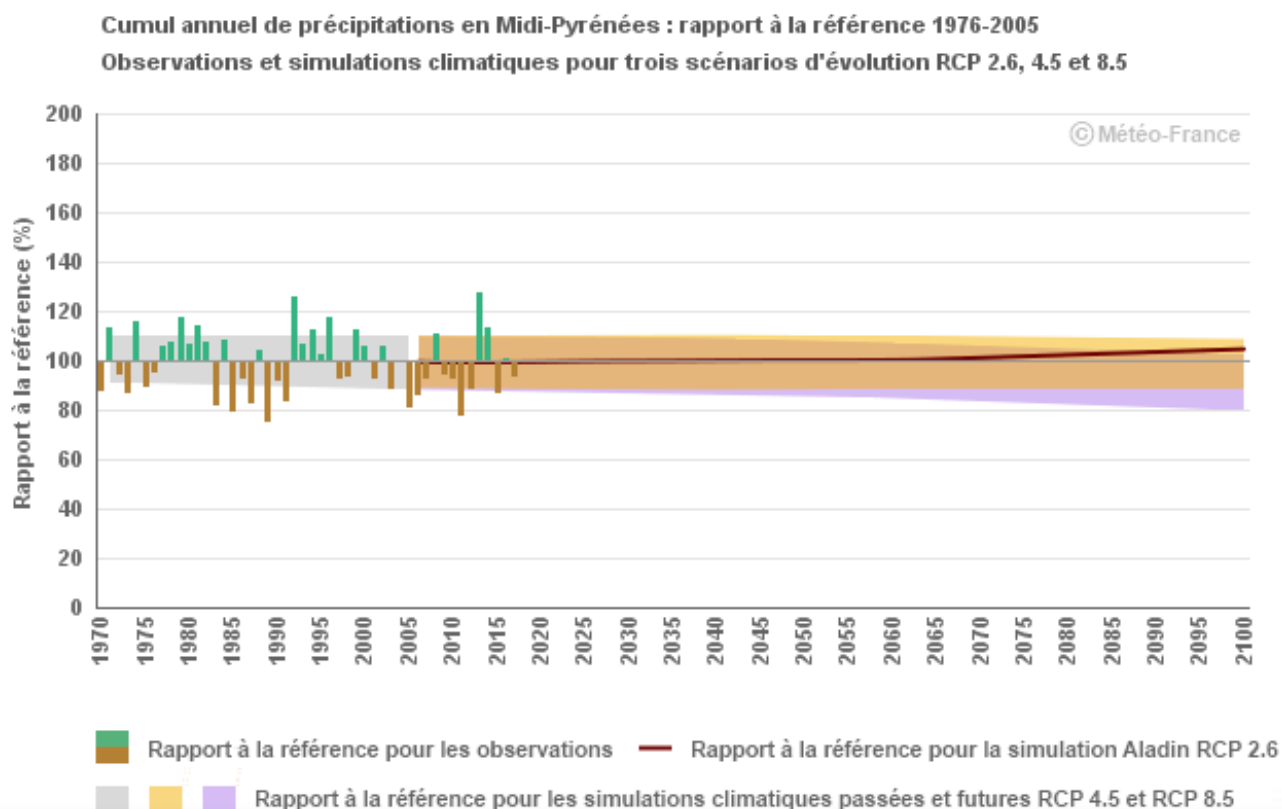


Figure 138 : Cartes du cumul estival de précipitations en Midi-Pyrénées à l'horizon 2100. (Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France)

La variabilité des résultats proposés par différentes études, utilisant différents modèles et différentes échelles, rend complexe l'appréhension des tendances. Néanmoins, la possible diminution, même faible, du volume des précipitations annuel à l'horizon 2100 et l'allongement du nombre de jours consécutifs sans précipitation, conjugué à la hausse importante des températures, peut suffire à augmenter le niveau d'exposition du territoire de la CCTA.

### Augmentation des phénomènes de sécheresse

L'évolution des sécheresses (saisonnalité, durée, intensité) est l'un des effets les plus préoccupants du changement climatique. En effet, il s'agit d'un forçage climatique déterminant pour la préservation des ressources en eau, des milieux et des activités économiques (agriculture, sylviculture, industrie et tourisme) du territoire. Le terme de « forçage climatique » désigne une perturbation d'origine extérieure au système climatique qui impacte son bilan radiatif c'est-à-dire l'équilibre entre les pertes et les gains d'énergie du système climatique de la planète.

Le SDAGE du bassin Adour-Garonne (Décembre 2015) et le PADD du Tarn Agout (Décembre 2016), prévoit une augmentation de la sensibilité du territoire aux sécheresses. Les scénarios prévoient une aggravation des sécheresses à l'horizon 2050 : le pourcentage de temps passé en état de sécheresse d'humidité des sols (SSWI) pourrait augmenter sensiblement, c'est-à-dire que le sol pourrait devenir très sec suivant les scénarios les plus pessimistes.

En 2100, on s'attend à une généralisation des périodes de sécheresse (SSWI) avec, même dans le scénario le plus optimiste, un état d'extrême sécheresse.

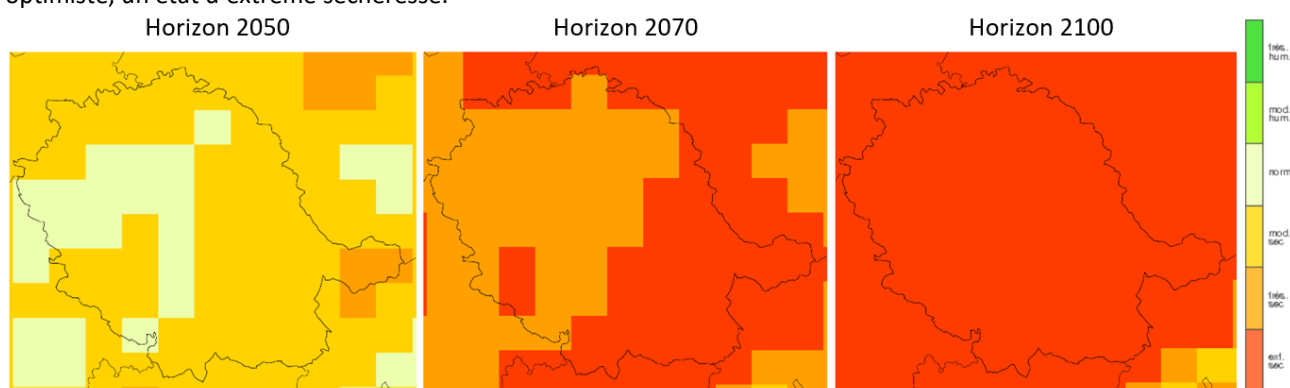


Figure 139 : Cartes d'indicateur de sécheresse d'humidité des sols (SSWI) du modèle ISBA pour un scénario intermédiaire à différents horizons (Météo France / Climsec modèle Arpège V4.6)

En étudiant de plus près l'évolution de l'indice sécheresse d'humidité des sols (Cartes ci-dessus), correspondant à la sécheresse agricole, par les modèles météo-France et CLIMSEC. L'aggravation est forte sur l'ensemble du territoire. En effet, le scénario intermédiaire prévoit une sécheresse d'humidité des sols extrême. La sécheresse des sols sera donc un élément à prendre en compte dans l'adaptation du territoire au changement climatique.

### 5.3.3. Vulnérabilités actuelles pouvant être amplifiées par le changement climatique

Le territoire de la CCTA est déjà soumis à certains risques naturels, essentiellement aux risques d'inondations et dans une moindre mesure aux mouvements de terrain.

Des dispositifs visant la connaissance, la prévention et l'information sur les risques ont été mis en place, toutefois, des progrès restent à accomplir dans différents domaines : la connaissance des aléas et risques, le renforcement des démarches de régulation et de coordination des services de l'Etat et des outils de concertation avec les élus locaux et les citoyens.

Actuellement, ces risques naturels n'ont que quelques conséquences sur le territoire. Un tour d'horizon des principaux événements climatiques passés a montré clairement que des aléas variés ont touché la CCTA au cours des dernières années. Comme nous l'avons démontré précédemment, le changement climatique en cours va intensifier et multiplier les phénomènes extrêmes (sécheresse, canicules, pluies intenses...).



### 5.3.3.1. Le risque de mouvements de terrain

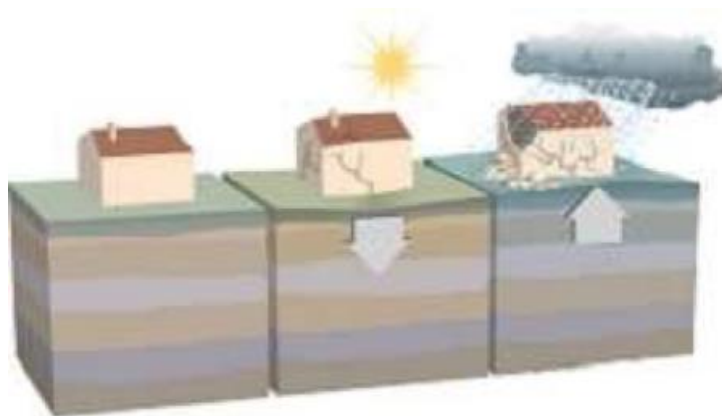


Figure 140 : Retrait-gonflement des sols argileux (Dossier Départemental des Risques Majeurs)

Le retrait-gonflement des argiles est lié à l’alternance de précipitations (fortes ou classiques) avec des périodes de sécheresse. Les sols argileux se rétractent, ce qui provoque des dommages (fissures) sur les habitations, principalement les logements individuels. Ce risque ne présente pas de danger vital, mais il a des conséquences économiques importantes.

Pour la communauté de communes Tarn Agout, la carte ci-dessous, illustre le nombre d’arrêtés de catastrophes naturelles pour l’aléa mouvement de terrain par commune entre 1982 et 2018, à partir de la base GASPARG (inventaire national des arrêtés de catastrophes naturelles). Selon les données, nous constatons que les communes de Lavaur, Saint Sulpice la Pointe et Ambres, ont fait l’objet d’un plus grand nombre d’arrêtés de catastrophes naturelles que le reste du territoire.

### Nombre d’arrêtés pour l’aléa « mouvement de terrain » recensés sur le territoire du Tarn et Agout

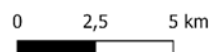
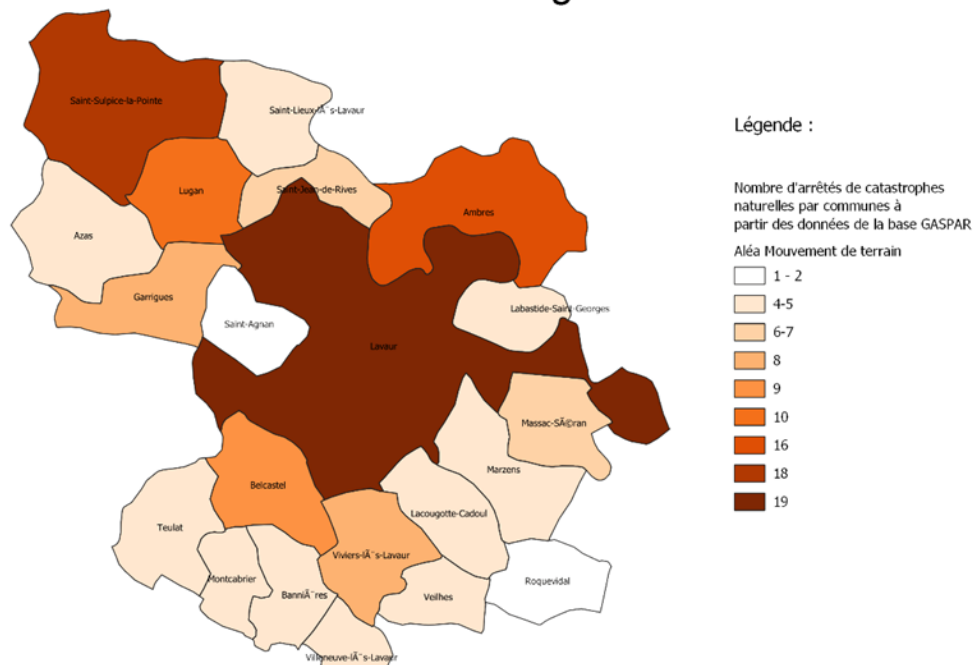


Figure 141 : Nombre d’arrêtés de catastrophes naturelles par communes à partir des données GASPARG de l’aléa mouvements de terrain sur la CCTA

Le principal facteur de déstabilisation des terrains est l'eau qui, en s'infiltrant dans les roches fissurées ou poreuses, les soumet à de fortes pressions interstitielles. L'accroissement des précipitations (essentiellement en périodes hivernales) devrait donc développer ce type d'instabilité.

Ainsi, la multiplication de contrastes plus élevés entre périodes sèches et périodes humides pourrait accroître les phénomènes de mouvements de terrain susceptibles de provoquer des dégâts aux fondations d'infrastructures réalisées sans un minimum de précautions géotechniques, notamment sur sols argileux sensibles au retrait-gonflement en période de sécheresse.

L'ensemble de ces mouvements de terrain, qu'ils soient lents ou rapides, peuvent donc présenter un danger vital pour la population et avoir des conséquences économiques importantes.

### 5.3.3.2. Le risque inondation

#### Caractéristique hydrographique et pluviométrique du département du Tarn

La CCTA est située sur les départements du Tarn et de la Haute Garonne. Marqué par un réseau hydrographique important il est au confluent du Tarn et de l'Agout. Le Tarn et l'Agout sont soumis à un régime pluvio-nival. Les hautes eaux se déroulent en hiver et les basses eaux durant la période estivale.

Sur le territoire de la CCTA, les inondations ont pour origine principale le débordement des cours d'eau. Le risque inondation ne touche pas l'ensemble du territoire, mais se concentre essentiellement autour de l'Agout.

#### Les inondations à l'échelle de la CC Tarn Agout

L'analyse du climat de ces dernières décennies nous a montré une tendance légère à la hausse des précipitations annuelles, avec une grande variabilité d'une année à l'autre.

La carte ci-dessous recense le nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles pour l'aléa inondation par commune du territoire entre 1982 et 2018, à partir de la base GASPARG (inventaire national des arrêtés de catastrophes naturelles). Les communes de Lavour et Saint Sulpice la Pointe sont les plus touchées par ces inondations.

## Nombre d'arrêtés pour l'aléa «inondation» recensés sur le territoire du Tarn et Agout

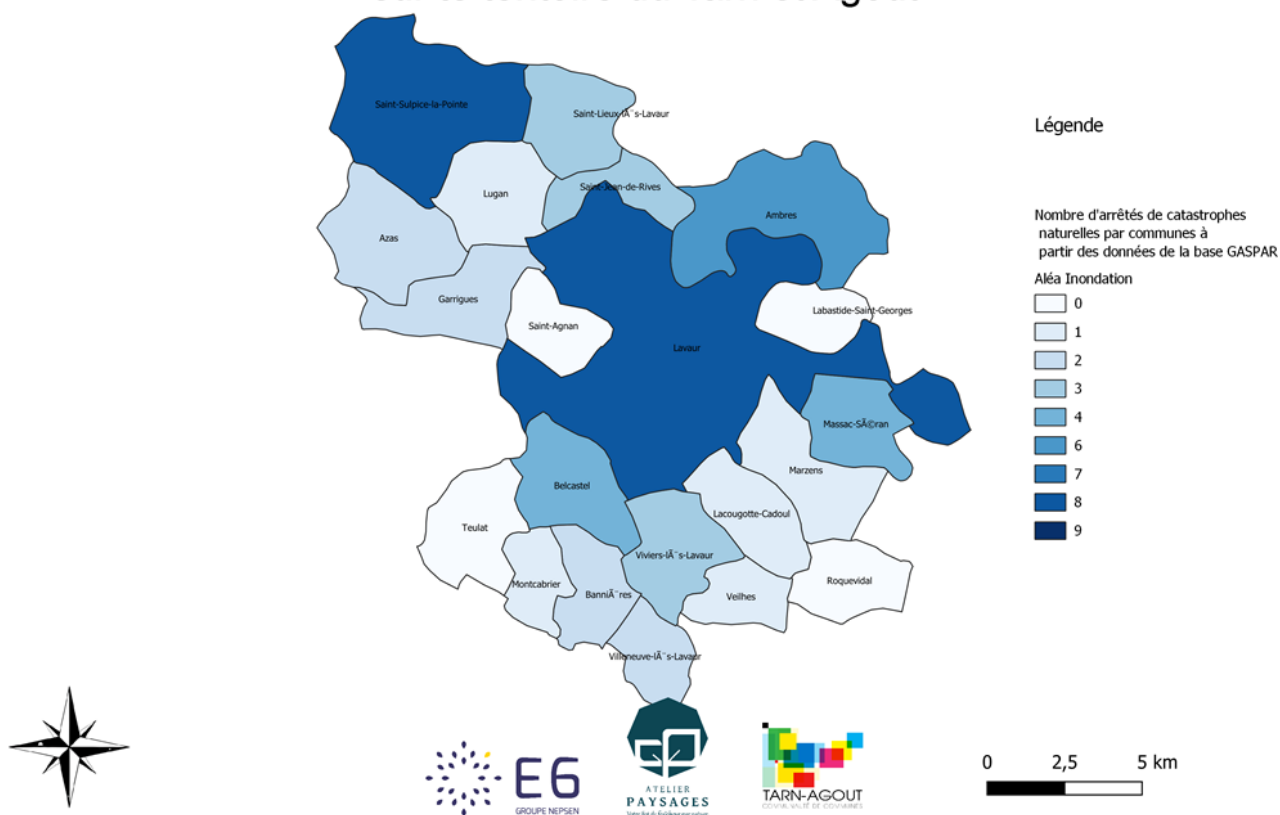


Figure 142 : Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles par communes à partir des données GASPARG de l'aléa inondations sur la CCTA

Ainsi, on remarque que les crues du Tarn et de l'Agout peuvent être importantes.

### La vulnérabilité du territoire face au risque inondation

De manière générale, on distingue trois types d'inondations :

- Par débordement direct : Le cours d'eau sort de son lit mineur pour occuper son lit majeur. L'augmentation de débit d'un cours d'eau entraîne l'augmentation de la vitesse d'écoulement, de sa hauteur et des dégradations dont l'ampleur est également fonction de la durée de l'événement ;
- Par débordement indirect : Les eaux remontent par effet de siphon à travers les nappes alluviales, les réseaux d'assainissement, etc. ;
- Par stagnation d'eaux pluviales ou ruissellement : Liée à une capacité insuffisante d'infiltration, d'évacuation des sols ou du réseau de drainage lors de pluies anormales. Ces inondations peuvent se produire en zone urbanisée, en dehors du lit des cours d'eau proprement dit, lorsque l'imperméabilisation des sols et la conception de l'urbanisation et des réseaux d'assainissement font obstacle à l'écoulement normal des pluies intenses (orages,).

L'évolution climatique entraîne une hausse des épisodes violents, alternant entre sécheresses extrêmes et pluies exceptionnelles. Le développement de l'urbanisation entraîne, quant à lui, une imperméabilisation des sols. Ensemble, ces deux facteurs font qu'en cas de pluies intenses, la vitesse de l'eau, qui arrive dans la vallée, ainsi que son volume augmentent de telle sorte que les excès d'eau sont de plus en plus délicats à gérer.

Face à ce risque naturel majeur pour le territoire, un des meilleurs moyens de prévention est de limiter la vulnérabilité des zones inondables en appliquant certains principes de précaution :

- Éviter l'augmentation de population dans les zones soumises aux aléas les plus forts. À l'intérieur des zones inondables soumises aux aléas les plus forts, toute construction nouvelle doit-être interdite ;
- N'autoriser que les constructions et aménagements compatibles avec les impératifs de la réduction de leur vulnérabilité ;
- Ne pas dégrader les conditions d'écoulement et d'expansion des crues. Les zones d'expansion des crues jouent un rôle déterminant en réduisant momentanément à l'aval le débit de la crue ;
- Empêcher l'implantation des établissements sensibles dans les zones exposées ;
- Préserver le lit mineur de la rivière. L'ensemble du lit mineur doit rester naturel, afin de permettre l'écoulement optimal des crues.

Actuellement, le Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI) et les documents de l'AZI (Atlas des zones inondables) définissent des zones inconstructibles et des zones constructibles sous réserve de respecter certaines prescriptions. La loi réglemente également l'installation d'ouvrages susceptibles de provoquer une gêne à l'écoulement des eaux en période d'inondation.

Ainsi, face au changement climatique, la vulnérabilité future du territoire quant au risque d'inondation pourrait être renforcée dans les prochaines décennies et dépendra fortement des choix urbanistiques et paysagers décidés à l'échelle locale.

### 5.3.3.3. Impact du changement climatique sur la ressource en eau

L'ensemble des études précédemment citées nous permet aujourd'hui de dégager les risques majeurs et leurs impacts futurs sur le territoire de la CCTA.

#### La disponibilité et la qualité de la ressource en eau

La disponibilité des ressources en eau est liée à l'évolution de deux facteurs :

- Les apports : ce sont les précipitations ;
- Les prélèvements : eau potable, agriculture, tourisme, énergie et industrie ;

L'eau que nous captions dans l'environnement a plusieurs types de provenance :

- Les eaux superficielles : cours d'eau ou lacs ;
- Les eaux souterraines : les nappes profondes ou les nappes alluviales ;
- Les sources captées situées à l'interface entre le sous-sol et la surface.

A l'échelle de la région Occitanie, l'eau est un élément important. Plusieurs activités se sont développées en lien avec cette ressource dans la région. Les impacts du changement climatique sur cet élément seront donc à prendre en compte en priorité dans l'élaboration d'une politique d'adaptation aux effets du changement climatique. La ressource en eau est aujourd'hui abondante mais déjà très sollicitée par divers usages (agriculture, industrie, bases de loisirs).

### La qualité de la ressource en eau superficielle et souterraine

L'eau disponible est aujourd'hui en état dégradé ou moyen sur le territoire du Tarn et Agout, en effet, elle est déjà impactée par quelques phénomènes de pollutions locales (rejets industriels et agricoles). La raréfaction de la ressource pourrait entraîner une concentration de ces pollutions et une dégradation plus importante de la qualité de l'eau.

Néanmoins, à côté de ces impacts majeurs et quantitatifs, la qualité des eaux (de surface et souterraines) peut être affectée par les changements climatiques. Une sécheresse par exemple peut, par le simple fait d'un phénomène d'étiage et de basses eaux, concentrer les polluants chimiques et amener à un arrêt de son utilisation en tant qu'eau potable. Il se peut que ce phénomène soit amplifié et multiplié dans les prochaines années avec les différents épisodes de sécheresse qui vont se normaliser.

De la même façon, suite à une inondation et à un phénomène de crue violent, l'alimentation en eau potable peut être suspendue du fait de l'arrivée massive de polluants dans l'eau suite à un lessivage intense des sols du bassin-versant ou suite à une saturation des usines de traitement des eaux usées.

D'autre part, plusieurs facteurs non associés au climat influencent les ressources en eau douce. Elles sont fortement touchées, tant en termes de quantité que de qualité, par l'activité humaine, à savoir l'agriculture et les changements d'affectation des terres, la construction et la gestion des réservoirs, les émissions de polluants et le traitement de l'eau et des eaux usées

Le territoire de la CCTA compte de nombreuses activités économiques en lien étroit avec la ressource en eau. Parmi les plus importantes, on peut noter l'agriculture ou encore l'industrie. En période estivale, les besoins en eau augmentent, l'ensemble du territoire sera donc touché.

Plusieurs autres causes peuvent dégrader la qualité et la quantité de la ressource en eau sur le territoire :

- Les autres pratiques ayant une forte pression sur la ressource, telles que les activités touristiques ;
- La dégradation des fonctionnalités des milieux aquatiques ;
- La multiplication de déchets flottants ;
- La dégradation de la continuité écologique ;
- Des projets d'aménagement urbains dégradant les nappes de surface.

### Evolution passée de la disponibilité

Concernant la demande, les données nationales sur la consommation d'eau des ménages montrent, que depuis les années 1990, la consommation d'eau potable est en baisse sur l'ensemble du territoire métropolitain. Dans un premier temps, cette baisse de la consommation a coïncidé avec la hausse du prix de l'eau observée dès le début des années 1990 : la facture d'eau a augmenté d'environ 50 % en valeur constante entre 1991 et 2000, selon les enquêtes réalisées par la Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes<sup>50</sup>.

A compter des années 2000, des efforts dans la réduction de la consommation en eau potable ont donc été consentis avec le développement notamment d'appareils électroménagers plus économiques, de mitigeurs, et plus récemment une prise de conscience quant à la rareté future de cette ressource.

Toutefois, si la consommation des ménages présente une tendance à la baisse, il faut également constater un phénomène de hausse de la consommation en eau en période estivale. A cela s'ajoute les dernières sécheresses estivales, notamment 2003 et 2019, ainsi que les précipitations insuffisantes de ces dernières années qui n'ont pas permis de recharger convenablement les nappes et les cours d'eau.

Selon les données du site « Propluvia », qui recense les arrêtés de restriction d'eau depuis 2012, le département du Tarn s'est trouvé régulièrement en situation d'alerte, au regard de la disponibilité en eau souterraine et de surface. En revanche plus spécifiquement la communauté de communes Tarn Agout a rarement fait l'objet d'alerte sécheresse.

Comme le présente la carte ci-dessous, on note que l'été 2019 s'est révélé comme l'un des plus touchés par la sécheresse dans cette région. La consultation des arrêtés de restriction d'eau montre que les communes à l'ouest de la CCTA ont été touchées par la sécheresse. On peut citer les communes d'Azas, une partie de la commune Garrigues, Teulat, Montcabrier, Belcastel, Bannières, Villeneuve-lès-lavaur, Viviers-lès-lavaur et Veilhes soit la plupart des communes du bassin versant du Girou.

---

<sup>50</sup> DGCCRF, 2001

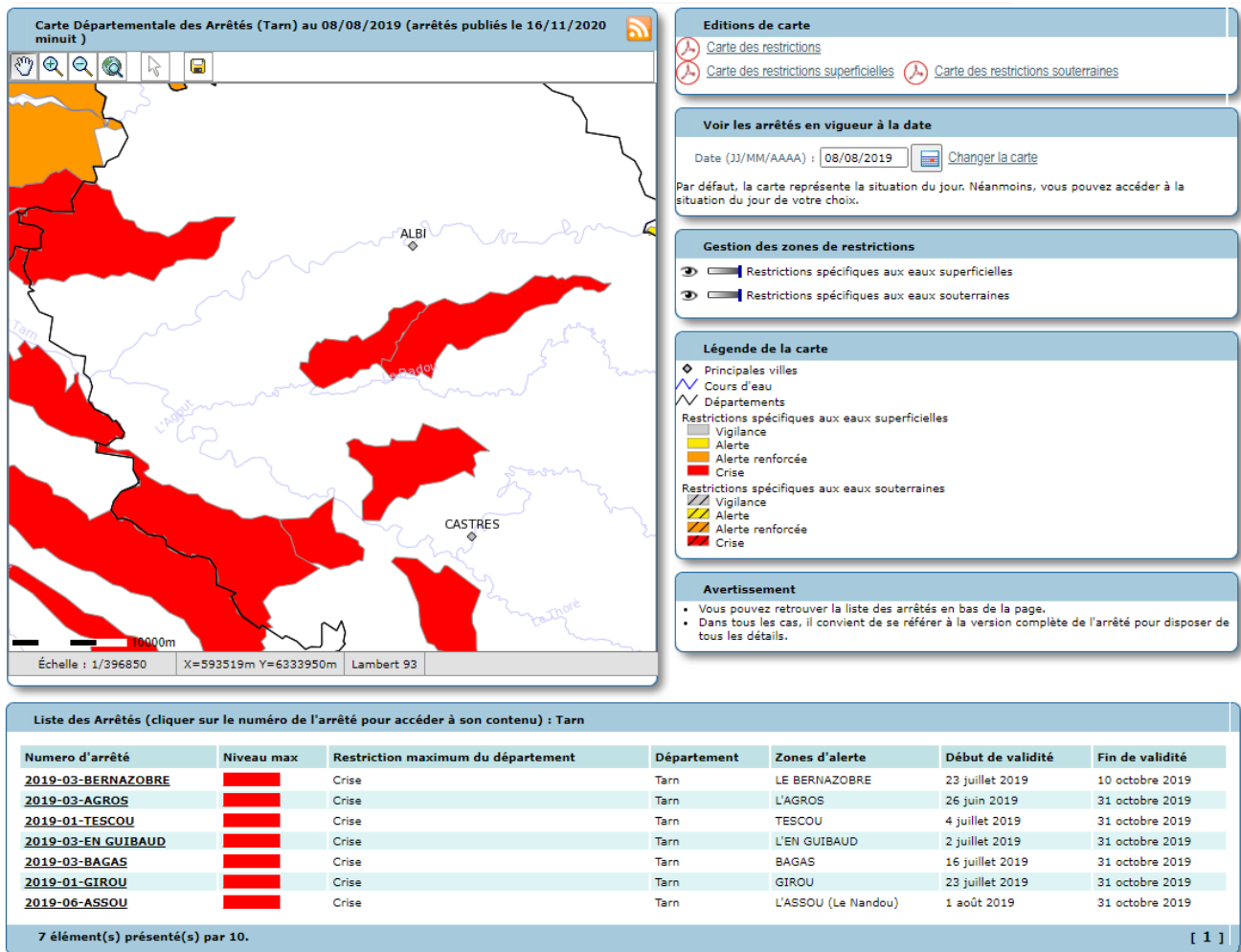


Figure 143 : Arrêtés de restriction d'eau d'août 2019 pour le département du Tarn (<http://propluvia.developpement-durable.gouv.fr>)

### Prévision d'évolution future de la ressource en eau de la Région

La disponibilité en eau sera mise à mal avec le changement climatique, avec un effet de ciseau entre une demande qui augmente, notamment en agriculture, et une ressource moins abondante, notamment à l'étiage, entraînant une diminution de la qualité de l'eau, une dégradation des écosystèmes et une diminution des réserves en eau du sol.

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur la région entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXI<sup>e</sup> siècle (selon un scénario SRES A2) montre un assèchement important en toute saison.

Dès l'horizon 2021-2050, on constate l'apparition de sol sec, entre mi-juin et mi-octobre, par rapport à la période de référence (1961-1990) pour laquelle on ne constate qu'une courte période de sécheresse de sol entre juillet et août. Selon ce même scénario, l'horizon 2071-2100, prévoit un allongement de la période de sol sec qui se concentrerait entre mi-mai et novembre.

Le graphique ci-dessous montre qu'à la fin du XXI<sup>e</sup> siècle, la moyenne de sol sec pourrait s'approcher des situations sèches extrêmes d'aujourd'hui.

Cycle annuel d'humidité du sol  
Moyenne 1961-1990, records et simulations climatiques pour deux horizons temporels (scénario d'évolution SRES A2)

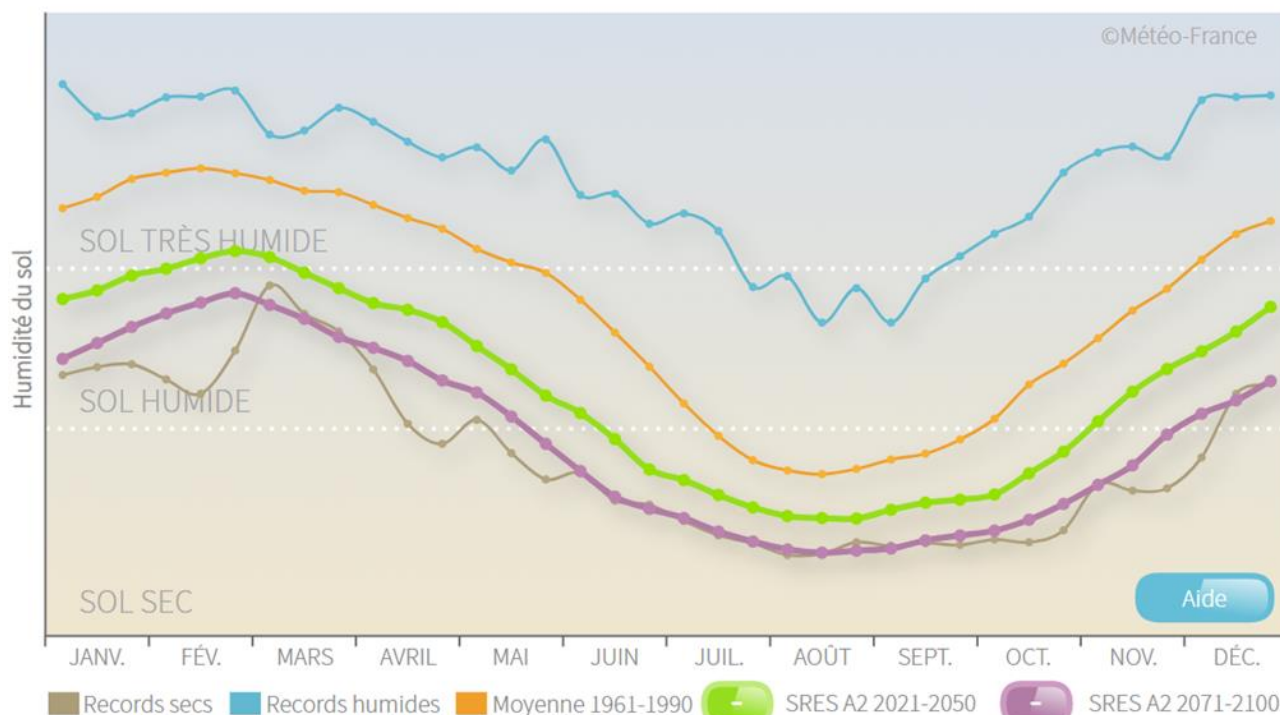


Figure 144 : Cycle annuel d'humidité du sol, moyennes et records, sur la période 1961-2100 (Midi Pyrénées ; Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France)

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.

Dans les prochaines décennies, ce phénomène de sécheresse des sols tend à s'accroître et à se multiplier avec le changement climatique. Les variations des précipitations auront un impact sur le débit des cours d'eau et les milieux humides (une diminution de 20% à 25% par rapport au passé est envisageable). La qualité des nappes phréatiques pourra également être affectée et les phénomènes de pollution de l'eau apparaîtront. La sécheresse et le manque de disponibilité en eaux potables pourraient rendre la situation difficile et créer des tensions entre les différents usagers de l'eau.

Aussi, le territoire est relativement dépendant du phénomène d'étiage du Tarn, de l'Agout et du Girou pour les communes de son bassin versant. L'étiage se définit comme la période pendant laquelle le niveau des eaux est au plus bas. Les étiages du Tarn et de l'Agout sont très bas, on peut les considérer comme sévères. L'étiage est observé de Juillet à Septembre, période des sécheresses. L'étiage du Girou est également qualifié de sévère et a aussi lieu en période de sécheresse de Juillet à Octobre. Ce phénomène d'étiage bas en période estivale tend à s'intensifier dans les prochaines années du fait de la multiplication des épisodes de sécheresse estivale et de faible pluie hivernale, qui tendent à se normaliser. L'eau est déjà, et deviendra de plus en plus une ressource rare à protéger. La préservation de la quantité et de la qualité de l'eau sont donc deux enjeux majeurs tant pour l'environnement que pour l'Homme.

**L'augmentation des périodes de sécheresse et de canicule risque donc d'impacter fortement ce territoire.**

### 5.3.3.4. Impact du changement climatique sur l'agriculture

#### Les prairies et cultures

Face aux effets du changement climatique, prairies et exploitations agricoles céréalière pourraient souffrir de l'augmentation des températures et des périodes de sécheresse, notamment durant la période estivale. Ainsi, de nombreuses conséquences pourront être observées sur ces cultures :

- Modification du cycle de croissance ;
- Évolution des rendements ;

- Problématique des besoins en eau ;
- Sensibilité des cultures ;
- Impact sur la qualité.

### *Impact sur la phénologie*

Le repérage des stades phénologiques (stades de développement des végétaux selon leurs caractères morphologiques externes) des prairies permet aux agriculteurs d'adapter les pratiques fourragères, selon la valeur énergétique et la quantité de fourrage souhaitées. Une fauche précoce permettra de rentrer un fourrage avec une bonne valeur énergétique, mais en moins grande quantité. Une fauche plus tardive fournira un fourrage en plus grande quantité, mais avec une valeur énergétique plus faible.

L'ensemble des espèces cultivées subira une avancée de la phénologie. Pour le blé par exemple, un avancement de la date de floraison d'environ 15 à 20 jours est attendu pour la fin du siècle et de 15 à 30 jours pour la récolte. Les fruitiers, moins représentés, seront quant à eux encore plus soumis au risque de gel des fleurs ou des jeunes fruits. Des anomalies physiologiques de la phénologie des bourgeons causées par des satisfactions insuffisantes des besoins en froid pourraient également être observées. Ces phénomènes sont de plus en plus observés sur l'ensemble du territoire métropolitain.

### *Évolution des rendements*

Pour les surfaces toujours en herbe, l'évolution du climat et la récurrence des sécheresses va faire évoluer la composition florale et la qualité nutritive des prairies. Les principaux impacts sur les prairies seraient une hausse de la production hivernale et du début de printemps et un possible avancement des mises en herbes surtout si les sols sont profonds. Apparaîtrait également une baisse importante des rendements durant la période estivale accompagné d'une évolution de la composition florale. Les conséquences les plus lourdes pourraient donc conduire à la rupture de pâture en période estivale, obligeant les éleveurs à utiliser le fourrage destiné à l'alimentation hivernale des troupeaux. C'est donc à la fois un manque de fourrage pour les animaux, mais aussi une perte de production pour l'éleveur. Les bêtes étant sensibles à la fois à la chaleur, à la disponibilité et à la qualité de l'herbe normalement disponible durant la saison estivale.

Concernant les grandes cultures de céréales (blé, colza, maïs, orge...), le rendement est peu affecté par le changement climatique où il s'accroît très légèrement malgré l'augmentation des jours chauds et du stress hydrique qui est compensé par l'élévation de la teneur en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère. Cette production, même sommairement améliorée, reste soumise à une grande variabilité interannuelle.

### *Problématique des besoins en eau*

Malgré l'anticipation des stades phénologiques, la nouvelle répartition de la pluviométrie pourrait provoquer une détérioration du confort hydrique, affectant davantage le rendement. Les fortes sécheresses, ainsi qu'une réduction de la disponibilité de la ressource en eau auront des impacts sur le rendement et la qualité de la production.

### *Impacts des bio-agresseurs*

Les bio-agresseurs des plantes sont connus pour avoir des impacts variables sur les cultures en fonction des variations de conditions climatiques interannuelles. On imagine donc que le changement climatique aura un impact majeur sur le fonctionnement des pathogènes et sur leur agressivité vis-à-vis des différentes cultures. Cependant, les pertes liées aux maladies semblent diminuer, jusqu'à -25%.

### *Impacts sur la qualité*

Au-delà des effets sur le calibre des fruits, des modifications des rythmes de croissance pourraient avoir des conséquences sur des aspects majeurs de la qualité des fruits. Pour les céréales présentes sur le territoire, on observe déjà une tendance à la diminution du nombre d'épis par pied.

Toutefois, l'augmentation des températures et la diminution du nombre de jours de gel devraient entraîner une amélioration des rendements pour certaines productions, mais également dans certains cas, une modification de la distribution des pollinisateurs, des insectes ravageurs et de leurs prédateurs naturels, ce qui pourra avoir des effets négatifs sur la production végétale.

### **Stratégie d'adaptation de la CC Tarn Agout pour les prairies et cultures**

Concernant les grandes cultures céréalières plusieurs pistes d'adaptation au changement climatique pourraient être envisagées et étudiées :

- Recherche de diversification des cultures : le lin, l'orge, l'avoine et le tournesol semblent mieux supporter les périodes de sécheresse ;
- Complémentarité entre les différentes cultures
- Choisir une espèce ou une variété naturellement tolérante à la contrainte hydrique (ou peu consommatrice en eau) :

- le sorgho est une espèce biologiquement proche du maïs, mais dont l'enracinement est particulièrement efficace en profondeur ;
- le tournesol, est une espèce qui possède également un système racinaire très efficace, et qui s'adapte à la ressource en eau disponible en diminuant sa croissance végétative au profit de la phase de remplissage des graines.
- Modifier le positionnement ou la durée du cycle cultural pour l'ajuster à la ressource en eau disponible :
  - Choix de cultures semées à l'automne ou en fin d'hiver : colza, blé, orge, mais aussi le passage au pois d'hiver, dont le rendement reste inférieur à celui du pois de printemps, mais qui permet de se passer de l'irrigation. On pourrait également envisager de semer le tournesol en hiver, comme cela se pratique déjà en Espagne du sud et au Maroc. Cette option nécessiterait la sélection de variétés tolérantes au froid, et l'adaptation de tout l'itinéraire technique (fertilisation, désherbage...)
  - Choix d'une avancée de la date de semis : choisir une date de semis permettant une esquivance de la sécheresse par un décalage du cycle. La culture d'été semée tôt au printemps nécessite que la plante tolère les basses températures.
  - Semis de variétés plus précoces : variétés dont le cycle, plus court, permet d'esquiver le stress de fin de cycle.
- Stockage de l'eau hivernale permettant de pallier aux longues périodes de sécheresse estivales.

Ainsi l'accentuation des différences entre saisons, avec des précipitations accrues en période hivernale et une sécheresse estivale plus marquée, pose la question d'une mutation progressive et nécessaire du secteur agricole dans son ensemble. Cela permettrait de maintenir, dans cette région agricole, une ressource en eau suffisante tout en maintenant les activités agricoles.

### L'élevage

La vulnérabilité de l'élevage est principalement due à la sensibilité de son alimentation (prairies fourragères) et aux variations climatiques, notamment les canicules estivales.

Avec l'augmentation des sécheresses et des canicules, les conséquences négatives sur la santé des cheptels et sur leurs productions vont s'accroître.

Ainsi les conséquences du réchauffement climatique sur l'élevage sont les suivantes :

- Vulnérabilité des cheptels liée à la sensibilité de l'alimentation animale à la variabilité climatique ;
- Surmortalité de l'élevage par coup de chaud : le stress thermique pourrait induire une augmentation des maladies parasitaires affectant directement la santé animale et par conséquent la productivité ;
- Tension sur la ressource en eau.

Cependant, nous pouvons observer une augmentation de la durée de la végétation des prairies pouvant être favorable à l'élevage mais contrebalancée par les effets de sécheresse.

Le principal impact du changement climatique susceptible d'impacter les animaux est l'augmentation des températures et les conséquences associées telles que la faible circulation d'air et/ou le stress thermique associé à l'exposition directe au soleil. Ces impacts sont à prendre en compte en fonction du contexte des élevages, hors sol (en bâtiments) ou en extérieur.

La sensibilité à la chaleur est variable entre les espèces. Chez les ruminants, une forte chaleur entraîne une sudation, une production accrue de salive, voire des tremblements. La sensibilité à la chaleur est également variable entre espèces selon la couleur, le stade métabolique ou encore le poids. Elle est plus élevée chez les bovins que chez les petits ruminants.

Elle augmente chez les animaux à poils foncés, les animaux en lactation ou encore les animaux les plus lourds de l'espèce. Pour lutter contre la chaleur, les animaux développent des adaptations particulières. Ils modifient notamment leurs comportements (recherche de fraîcheur, d'ombre et de points d'eau, réduction de l'activité physique) ainsi que leur ingestion. Au-dessus d'une certaine température, la réduction de la consommation alimentaire est en effet la seule possibilité pour les animaux de maintenir leur température corporelle constante dans la mesure où une des causes principales de production de chaleur (thermogenèse) d'un animal est due à l'utilisation métabolique des aliments. La quantité d'énergie ingérée et la production de chaleur associée diminuent ainsi, tandis que la consommation d'eau augmente en lien avec la perte d'électrolytes.

Chez les ruminants, l'augmentation de la consommation d'eau engendre une augmentation du contenu en eau du rumen à l'origine d'une rétention plus longue des aliments dans cette partie du système digestif. Chez les animaux n'ayant pas accès à suffisamment d'eau, la restriction alimentaire est d'autant plus exacerbée, leurs pertes évaporatives (nécessaires à la thermorégulation) étant quant-à-elles réduites drastiquement.



L'ingestion alimentaire plus faible (baisse de la consommation journalière) s'accompagne d'une diminution de la croissance des animaux (baisse du gain moyen quotidien) et de l'efficacité alimentaire (augmentation de l'indice de consommation). De manière générale, lorsqu'ils sont soumis à un stress thermique, les animaux sont affaiblis et leurs performances chutent. Ainsi, la disponibilité de la ressource eau douce doit être suffisamment abondante et qualitative.

### Stratégie d'adaptation de l'élevage pour la CC Tarn Agout

Aujourd'hui, les systèmes fourragers mis en place par les éleveurs doivent tenir compte de cette grande variabilité climatique et de la récurrence des épisodes de canicule et de sécheresse.

Les besoins d'un troupeau dans un système d'élevage donné (allaitant ou viande) étant relativement constants, l'éleveur doit pouvoir anticiper chaque année la sécheresse à venir en se basant non pas sur une production fourragère moyenne, mais sur un risque de sécheresse accepté, quitte à avoir un excès de fourrage en année humide ou normale.

Cette anticipation de la sécheresse se traduit par :

- Une diminution du chargement animal par hectare ;
- Une constitution de stocks fourragers suffisants pour sécuriser le système d'élevage : en effet, il est avéré que les systèmes les plus extensifs, que ce soit au niveau de la prairie ou au niveau des animaux, s'avèrent être les plus adaptés à la sécheresse.

Au-delà des adaptations structurelles, les crises fourragères liées à des niveaux de sécheresse "inattendus" nécessitent des apports de fourrages externes à l'exploitation ou à la région. L'appoint de paille, associée à plus ou moins de concentrés en fonction du type d'animal, reste une solution techniquement satisfaisante pour passer les périodes de pénurie. Cependant celle-ci est toujours très coûteuse pour la trésorerie des exploitations agricoles, souvent fragile.

### La forêt et la sylviculture

Aujourd'hui, nous constatons que le changement climatique impacte déjà nos forêts. Certaines conséquences sont donc à prendre en compte pour les acteurs économiques de la sylviculture face au changement climatique :

- Baisse de la productivité ;
- Impact sur la croissance des arbres ;
- Dépérissement des forêts ;
- Baisse de l'entretien des forêts (privées) ;
- Impacts des ravageurs et maladies ;
- Augmentation des incendies et tempêtes.

Globalement, dans un premier temps, la sylviculture se portera bien : la photosynthèse sera stimulée par l'augmentation du CO<sub>2</sub> atmosphérique (environ 40%, plus élevé chez les feuillus que chez les résineux), la saison de croissance se trouvera allongée grâce aux températures plus élevées. A l'inverse, si les valeurs de températures dépassent les 2-3°C, supplémentaires alors la tendance s'inversera surtout si une sécheresse des sols s'installe. Cependant, il existe une forte variabilité en fonction de la localisation, des sols et des stress hydrique et thermique.

Les événements extrêmes changent quelque peu la donne :

- Les fortes pluies inondent et érodent les sols ;
- Les périodes de sécheresse et les canicules rendent les arbres plus sensibles au feu de forêt et à la dessiccation. L'effet diffère entre les feuillus et les conifères ;
- Les tempêtes peuvent casser ou déraciner les arbres, comme en 1999 ;
- Les ravageurs et maladies semblent remonter vers le nord.

Les effets du changement climatique se traduisent par une hausse des températures conjuguée à un déficit pluviométrique, une augmentation des émissions de gaz à effet de serre et des épisodes inhabituels de sécheresse des sols et/ou de tempêtes.

La capacité d'adaptation des arbres est limitée et la récurrence des épisodes de sécheresse est la raison principale de ce dépérissement.

Pour autant, les forêts françaises ne vont pas forcément disparaître sous les effets du changement climatique. Localement, la sélection naturelle devrait assurer une descendance plus résistante. L'ONF travaille aussi à aider la nature en accélérant de manière artificielle des migrations.

De même, en 2011, les chercheurs de l'INRA, dans leur rapport « La forêt française face au changement climatique » estiment qu'à l'horizon 2100 « le chêne vert, essence méditerranéenne, connaîtrait une grande expansion et pourrait même remonter jusqu'à la Loire. A l'opposé, le hêtre, qui est actuellement présent sur presque tout le territoire, pourrait fortement régresser en raison de sa sensibilité au manque d'eau ».

Anticiper le changement climatique tout en maintenant la diversité des massifs forestiers est donc désormais devenu un enjeu économique pour la filière forestière.

Pour aider les forêts à faire face aux modifications de notre climat, les chercheurs et les exploitants forestiers se mobilisent afin de trouver des solutions adaptées : expérimentations d'espèces résistantes, moins gourmandes en eau, replantation des parcelles, éclaircissage des parcelles, etc.

L'enjeu est également économique puisque les forêts du territoire permettent un développement intéressant de l'industrie du bois.

De fait, un dépérissement important des massifs forestiers non anticipé par les professionnels du secteur pourrait avoir de lourdes conséquences économiques pour le territoire.

Pour finir, il est important de signaler que les espaces forestiers sont particulièrement vulnérables au risque incendie. La prévention des incendies passe par la mise en place d'équipement de lutte contre les incendies, et par un entretien régulier des forêts et la maîtrise de l'embroussaillage.

L'enjeu est particulièrement fort sur les espaces où les habitations sont fortement imbriquées dans le tissu forestier et où l'entretien des parcelles forestières privées n'est pas réalisé.

### Stratégie d'adaptation de la sylviculture

La sylviculture est présente sur le territoire de la CCTA, certaines conséquences sont donc à prendre en compte pour les acteurs économiques de la sylviculture face au changement climatique. À moyen et long terme, la gestion forestière va s'adapter en coupant les arbres malades et en conservant les arbres résistants qui peuvent reconstituer la forêt tout en prenant en compte les différents risques : les aléas climatiques, les tempêtes, les incendies mais aussi la sécurité sanitaire et la sensibilité des peuplements.

Ainsi une réflexion doit s'engager sur les futurs reboisements. Elle portera sur :

- les essences les mieux adaptées à un environnement donné
- l'adaptation à la rareté de la ressource en eau
- l'identification des ressources génétiques pour les forêts de demain
- la réflexion sur la participation de la sylviculture à l'atténuation du changement climatique

Ainsi, les forestiers vont devoir varier les essences, faire des analyses de sol, des analyses de station forestières, des analyses de microclimat... afin de concevoir les forêts aptes à faire face au climat futur.

Il va y avoir une migration des essences vers le Nord. Le travail des forestiers est donc d'anticiper et d'accompagner cette migration. Les arbres les plus vulnérables seront éliminés naturellement au profit des plus résistants. Cette adaptation génétique n'est toutefois pas aussi rapide que la hausse des températures.

Des espèces vont indéniablement disparaître tandis que d'autres vont régresser. Aujourd'hui, aucune réponse concrète à l'adaptation de nos forêts au changement climatique n'a été publiée. Cependant le sujet est sensible et la recherche est mobilisée sur toutes ces questions depuis une vingtaine d'années, mais il reste encore beaucoup d'incertitudes.

### 5.3.3.5. Les activités économiques

Les conséquences du changement climatique sur les activités économiques sont complexes à analyser, car spécifiques à chaque secteur.

Dans le domaine de l'industrie, des problèmes survenant sur une partie de la chaîne de production, de la fabrication des matières premières jusqu'au consommateur, peut venir perturber l'ensemble des maillons de cette chaîne.

Les activités soumises à des importations de matières ou de produits sensibles au changement climatique (bois et autres matières organiques) sont plus exposées. Tout comme les activités dépendantes de la disponibilité et/ou de la qualité de l'eau.

Plus spécifiquement la Communauté de communes Tarn Agout est peu urbanisée et industrialisée et est donc peu vulnérable aux effets du changement climatique sur cet aspect. On peut cependant identifier quelques sensibilités :

- Vulnérabilité des salariés de certains secteurs en cas de canicule ;
- Vulnérabilité des secteurs dépendant de la ressource en eau ;
- Vulnérabilité au risque d'inondation ;
- Vulnérabilité à la canicule pour certaine installation : le ferroviaire par exemple.

### 5.3.3.6. La santé humaine

Les conséquences du changement climatique sur les populations est d'ordre sanitaire.

Les risques proviennent de l'augmentation du nombre de jours de canicules et des conséquences indirectes de l'augmentation des températures : augmentation des pollutions, augmentation des allergies, diffusion accrue de maladies.

Une équipe du GIEC, dirigé par Jean-Pierre Besancenot, a étudié le lien entre le réchauffement climatique et les effets sur la santé. La figure ci-dessous a été élaborée au cours de cette étude :

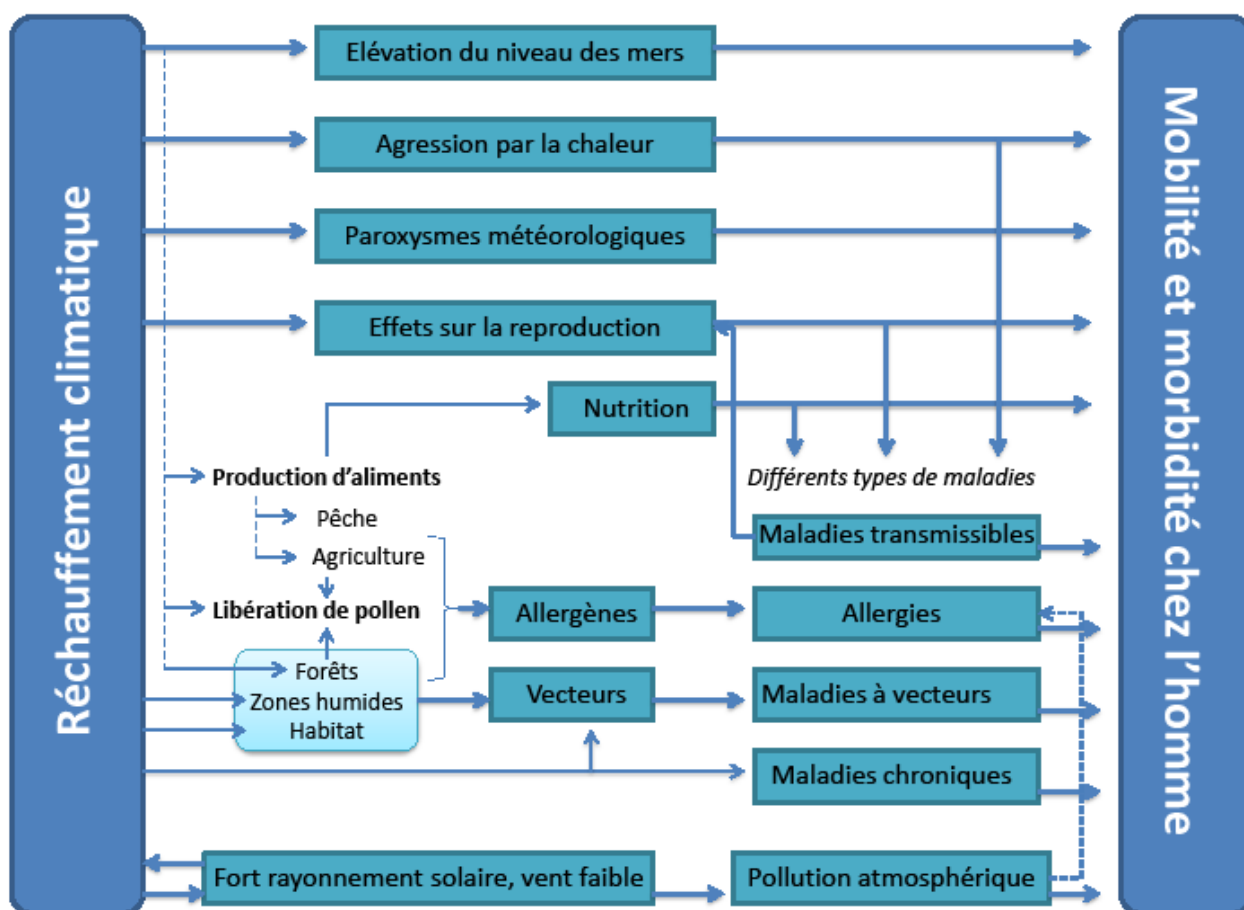
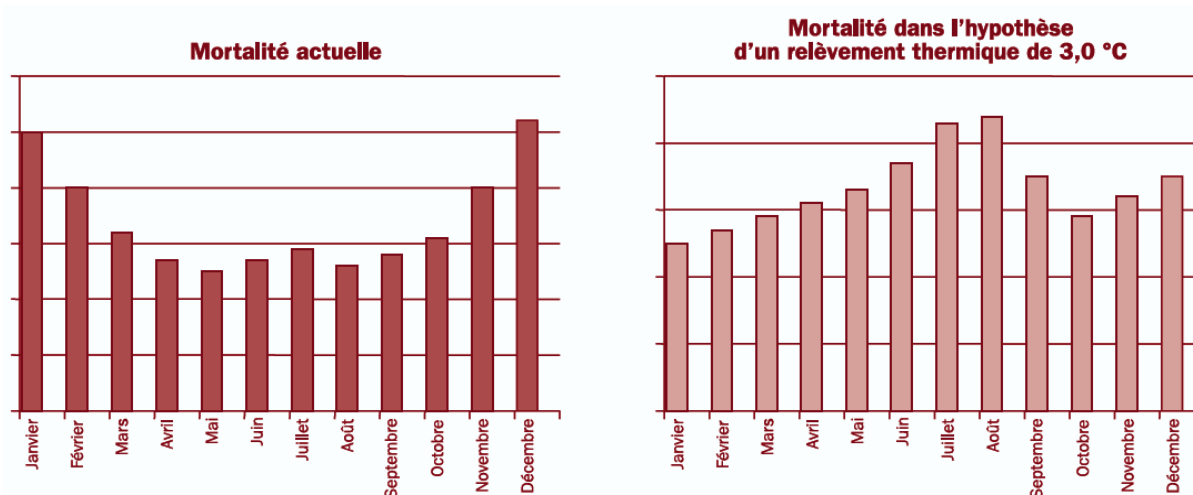


Figure 145 : Schéma récapitulatif des principaux mécanismes d'impact du réchauffement climatique sur la santé humaine (Source : JP Besancenot)

La chaleur, la pollution atmosphérique, la présence accrue de pollens, l'arrivée de nouvelles maladies et la dégradation de la qualité nutritionnelle de nos repas sont des conséquences du réchauffement climatique qui affecteront notre santé. Nous le voyons ici, le réchauffement climatique agit par plusieurs mécanismes sur notre santé et ceci pas toujours de manière directe. L'agression par la chaleur est la plus connue, nous avons pu la constater lors de la canicule de l'été 2003. Une analyse plus poussée a étudié le lien entre la température et le taux de mortalité. J.P. Besancenot en rend compte dans les diagrammes ci-après.



Source : Besancenot, 2004.

Figure 146 : Évolution attendue du rythme saisonnier de la mortalité en France en cas de réchauffement (Source : Besancenot, 2004)

Ces graphiques montrent la répartition au cours des mois de l'année de la mortalité autour de la moyenne annuelle. A gauche, l'histogramme se rapporte à la période actuelle : on remarque que la mortalité a surtout lieu l'hiver (à cause du froid) alors que dans un scénario de réchauffement, à partir de 3°C d'augmentation (histogrammes à droite), un renversement aurait lieu : la mortalité augmenterait en été à cause des épisodes caniculaires. Cela montre que ce sont bien les jours de forte chaleur et les canicules qui sont les plus à craindre car ils fragilisent les organismes.

#### Impact direct des canicules

La canicule a un effet direct sur la santé des personnes fragiles : populations âgées, jeunes enfants, malades, etc. Dans la perspective du changement climatique, la hausse attendue de l'intensité et de la fréquence des épisodes caniculaires entraînera, en l'absence de mesures d'adaptation, une hausse de la vulnérabilité de la population sur le plan sanitaire, renforcée également par son vieillissement attendu et la présence d'habitations isolées.

#### Impact lié à la pollution atmosphérique

L'augmentation des températures provoquera une augmentation de l'exposition aux pics de pollutions fortement liés aux activités anthropiques, d'ozone en particulier, qui augmentent la vulnérabilité sur les zones urbaines et les populations fragiles. La pollution atmosphérique à l'ozone peut entraîner des gênes ou des maladies respiratoires. Cette pollution, associée à la chaleur, aura dans ce contexte un impact sanitaire plus important.

Les zones exposées sont cependant localisées autour des pôles urbains et des réseaux de transports les plus importants.

#### Impact sur les maladies allergiques

La population touchée par les allergies est en augmentation. Cette augmentation est liée à une exposition plus importante et plus longue des populations aux pollens, consécutive, entre autres, à l'évolution du climat. En effet, les végétaux relâchent plus de pollen les jours de forte chaleur.

#### Impact sur les maladies infectieuses et vectorielles

De nombreuses incertitudes demeurent quant au lien entre changement climatique et évolution de ce type de maladies. Cependant, le changement climatique pourrait augmenter l'exposition des populations en créant des conditions environnementales plus propices à leur développement. Ainsi, le changement climatique laisse augurer l'apparition de nouvelles maladies inconnues jusqu'alors sous nos latitudes ou encore l'augmentation de certaines maladies déjà connues. Par exemple, JP Besancenot pense que le risque de légionellose va s'intensifier.



Figure 147 : Les végétaux libéreront plus de pollen les jours de forte chaleur

Cependant, la vulnérabilité future reste difficile à qualifier en raison de multiples incertitudes scientifiques. Elle dépendra de facteurs tels que la capacité régionale d’alerte et de gestion de crise et de la capacité à contrôler les habitats favorables au développement et à l’implantation des micro-organismes infectieux ou parasitaires en cause.

Effets possibles des changements climatiques	Risques sanitaires
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation de la fréquence et de la gravité des vagues de chaleur</li> <li>• Réchauffement général mais conditions plus froides possibles dans certaines régions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maladies et décès liés à la chaleur</li> <li>• Troubles respiratoires et cardio-vasculaires</li> <li>• - Changement dans la répartition des maladies et de la mortalité dues au froid</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation de la fréquence et de la violence des orages, augmentation de la gravité des ouragans, et autres formes de temps violent</li> <li>• Fortes pluies causant des glissements de terrains et des inondations</li> <li>• Élévation du niveau de la mer et instabilité du littoral</li> <li>• Accroissement des sécheresses dans certaines régions</li> <li>• Perturbations sociales et économiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décès, blessures et maladies imputables aux orages violents, inondations...</li> <li>• Dommages sociaux et émotionnels, santé mentale</li> <li>• Pénuries d’eau et de nourriture</li> <li>• Contamination de l’eau potable</li> <li>• Hébergement des populations et surpopulations dans les centres d’hébergement d’urgence</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation de la pollution atmosphérique</li> <li>• Augmentation de la production de pollens et de spores par les plantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exacerbation des symptômes de l’asthme, des allergies</li> <li>• Maladies respiratoires et cardio-vasculaires</li> <li>• Cancers</li> <li>• Décès prématurés</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contamination de l’eau potable et de l’eau utilisée à des fins récréatives</li> <li>• Proliférations d’algues et augmentation des concentrations en toxines dans les poissons et fruits de mer</li> <li>• Changement des comportements liés aux températures les plus chaudes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Éclosions de souches de micro-organismes, amibes et autres agents infectieux d’origine hydrique</li> <li>• Maladies liées à la nourriture</li> <li>• - Autres maladies diarrhéiques et intestinales</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Changement de la biologie et de l’écologie de vecteurs de maladies (y compris la répartition géographique)</li> <li>• Maturation plus rapide des agents pathogènes dans les insectes et tiques vecteurs de maladies</li> <li>• - Allongement de la saison de transmission des maladies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation de l’incidence des maladies infectieuses à transmission vectorielle indigène</li> <li>• Émergence de maladies infectieuses</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appauvrissement de la couche d’ozone stratosphérique</li> <li>• Changements dans la chimie de l’atmosphère de l’ozone stratosphérique</li> <li>• Accroissement de l’exposition aux UV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cancers de la peau, cataractes, dommages des yeux</li> <li>• Troubles divers du système immunitaire</li> </ul>

Tableau 51 : Tableau des risques pour la santé liée au changement climatique (Source : Institut de Veille Sanitaire)

### Le phénomène d’îlot de Chaleur Urbain (ICU)

Le territoire, essentiellement rural, est donc assez peu sensible au phénomène ICU. On note cependant que les communes de Lavaur et Saint Sulpice La Pointe présente une plus forte vulnérabilité.

En effet, présentant une importante urbanisation, ces villes seront plus sensibles au phénomène d’îlot de chaleur urbain (ICU) comparé aux communes rurales présentant une urbanisation moins dense et un couvert végétal important. La différence de température entre le tissu urbain et les zones rurales environnantes peut s’élever jusqu’à 10°C.

Dans ces villes, l’énergie solaire stockée durant la journée, sur les bâtiments, les sols imperméables et dans les rues étroites, est restituée le soir, empêchant la température de baisser, ce qui contribue à la création l’ICU. De plus, en été, la stagnation des masses d’air est favorable à la mise en place et au maintien d’un ICU.

La morphologie de la ville, modifiant l’écoulement du vent, et les éléments constituant le tissu urbain, qui influent sur l’albédo, participent également aux phénomènes d’ICU. L’albédo joue un grand rôle dans la formation du phénomène d’îlot de chaleur urbain car il caractérise le pouvoir réfléchissant d’une surface par rapport à la lumière incidente. Il est compris entre 0 et 1 (1: le matériau renvoie toute la lumière, 0: il absorbe tout le flux lumineux).

Un autre facteur important responsable des ICU est la consommation énergétique urbaine : transport, chauffage et climatisation, éclairages publics et activités industrielles émettent de la chaleur, qui intensifie les différences de températures entre la ville plus chaude et la périphérie.

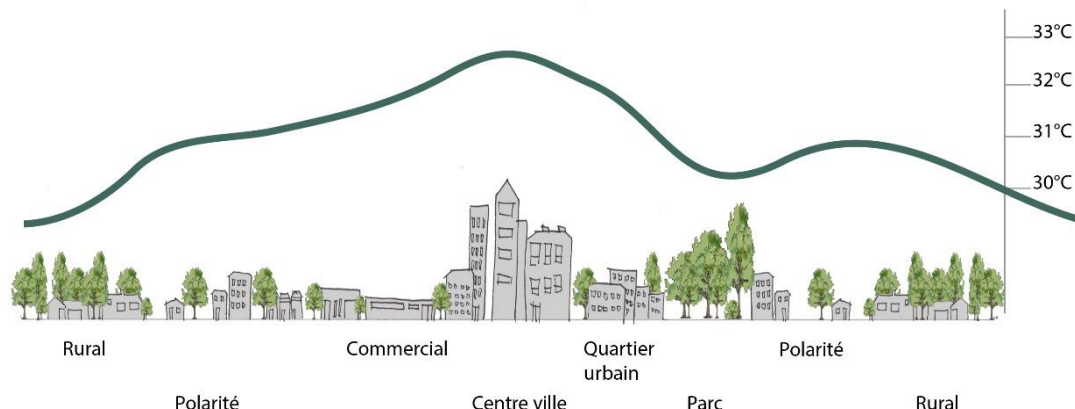


Figure 148 : Phénomène d'îlot de chaleur urbain (Source : E6-ACPP)

Cet effet d'ICU amplifie les risques de mortalité humaine, empêchant les températures de redescendre la nuit, créant de fait des épisodes caniculaires plus intenses, et en accumulant la pollution atmosphérique, dans les villes.

### 5.3.3.7. La biodiversité et les écosystèmes

Avec le changement climatique, les écosystèmes souffrent et plusieurs conséquences peuvent apparaître :

- Fragilisation et risques de disparition de certains milieux ;
- Adaptation ou disparition de certaines espèces animales et végétales ;
- Prolifération d'espèces envahissantes ;
- Migration des espèces.

Si la température moyenne augmente de 2 à 3°C :

- La biodiversité peut chuter de 20 à 30% ;
- La saturation de l'océan en CO<sub>2</sub> provoque une augmentation de son acidité, ce qui menace des pans entiers de la faune aquatique ;
- Risque de migration de végétaux. Par exemple, le hêtre, le pin sylvestre et l'épicéa risquent de disparaître du territoire français ;
- L'augmentation du risque incendie aura d'importantes conséquences sur la biodiversité et les écosystèmes.

On observe une modification dans la phénologie des espèces :

- Végétales : précocité dans les dates de floraison, modification des aires de répartition ;
- Animale : périodes modifiées de départ et d'arrivée des oiseaux migrateurs et plus généralement une modification des aires de répartition.

Nous constatons également l'extension des aires de répartition de certains ravageurs tels que la chenille processionnaire, qui attaque les pins, le scolyte cet insecte dont la prolifération est favorisée par le réchauffement et qui attaque les épicéas. Par ailleurs, de nouveaux ravageurs apparaissent. On parle de maladies émergentes ou de maladies invasives. Des espèces exotiques envahissantes présentant un risque pour la santé sont également en augmentation.



Figure 149 : Migration de nombreuses espèces faunistiques, et extension des aires de répartition de certains ravageurs (comme la chenille processionnaire) font partie également des conséquences sur la biodiversité du territoire.

La figure ci-après, présente l'évolution potentielle des grands domaines biogéographiques, c'est-à-dire les grands équilibres flore/climat tels qu'ils sont « vus » par la composition en essences des forêts françaises. S'il n'est pas possible d'attribuer une espèce à un domaine de façon univoque, il est possible de séparer le territoire national en cinq grands ensembles : le domaine méditerranéen, le domaine sud-atlantique, le domaine nord-atlantique, le domaine nord-est et le domaine montagnard qui peut être décliné plus finement en trois niveaux. Les résultats sur les groupes d'espèce montrent une extension des paysages vers des caractéristiques plus méditerranéennes (couleur rouge : pins et chênes méditerranéens) et Sud-Atlantique (couleur orange : pin maritime, chêne tauzin...) et une régression des caractéristiques Nord-Est et montagneuses (couleurs vert et bleu).

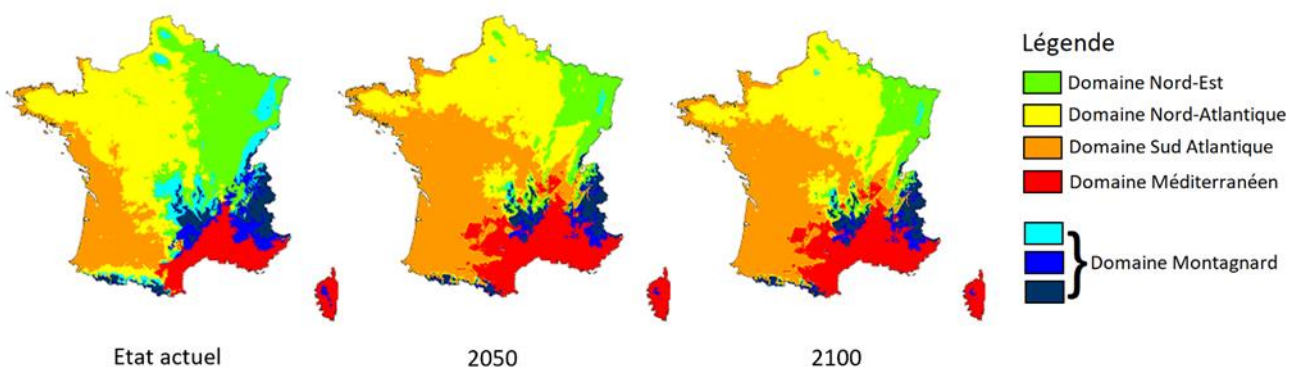


Figure 150 : Aires de répartitions des groupes végétaux migrations des essences végétales (Source : CLIMATOR 2012).

#### Plus spécifiquement sur la CC Tarn Agout

Les essences végétales vont migrer par le réchauffement climatique et le changement des environnements. Ainsi, le hêtre, le chêne et le pin vont doucement disparaître du Sud-ouest pour migrer vers le Nord de la France.

## 6. ANNEXES

---

### 6.1. METHODOLOGIE GENERALE ET FONDAMENTAUX – PRODUCTION D'ENERGIE RENEUVELABLE ET POTENTIELS DE DEVELOPPEMENT

#### 6.1.1. Unités

Les unités de consommation ou de production d'énergie utilisées dans le cadre de la présente étude sont les GWh, les MWh ou les kWh :

- 1 GWh = 1 000 MWh = 1 000 000 kWh
- 1 GWh = 86 tep (tonne équivalent pétrole)
- 1 kWh = 3 600 000 J (Joules)

En parallèle, les unités de puissance utilisées seront les GW, MW et kW dans le cas général, ainsi que les GWc, MWc, kWc et Wc (puissance dite « crête ») pour le photovoltaïque :

- 1 GWh correspond à l'énergie produite par un générateur de 1 GW pendant 1 h, ou par 1 MW pendant 1 000 h.
- Une éolienne de 1 MW a une production d'énergie de l'ordre de 1 910 MWh par an.
- Une centrale photovoltaïque de 1 MWc a une production d'énergie de l'ordre de 1061 MWh par an.

#### 6.1.2. Ensemble des contraintes considérées et cartographies associées

##### *Répartition de l'usage des sols<sup>51</sup>*

L'occupation des sols du territoire est à forte dominante agricole : en effet 83% de la surface totale est à destination de cultures, d'après l'inventaire national Corine Land Cover 2018. Les haies et les verges, espaces agricoles boisés représentent 5% de la superficie du territoire. Les massifs forestiers couvrent quant à eux 4% de la surface du territoire, et sont essentiellement composés de massifs de feuillus.

Les surfaces artificialisées représentent environ 6% de la superficie totale.

La variété de l'usage des sols, et les enjeux liés à ses utilisations, peuvent être sources de contraintes importantes pour l'implantation d'ENR, il est donc important de bien prendre en compte la typologie du sol.

---

<sup>51</sup> Le détail de la ventilation surfacique est présenté en section 5.2.3 du présent rapport



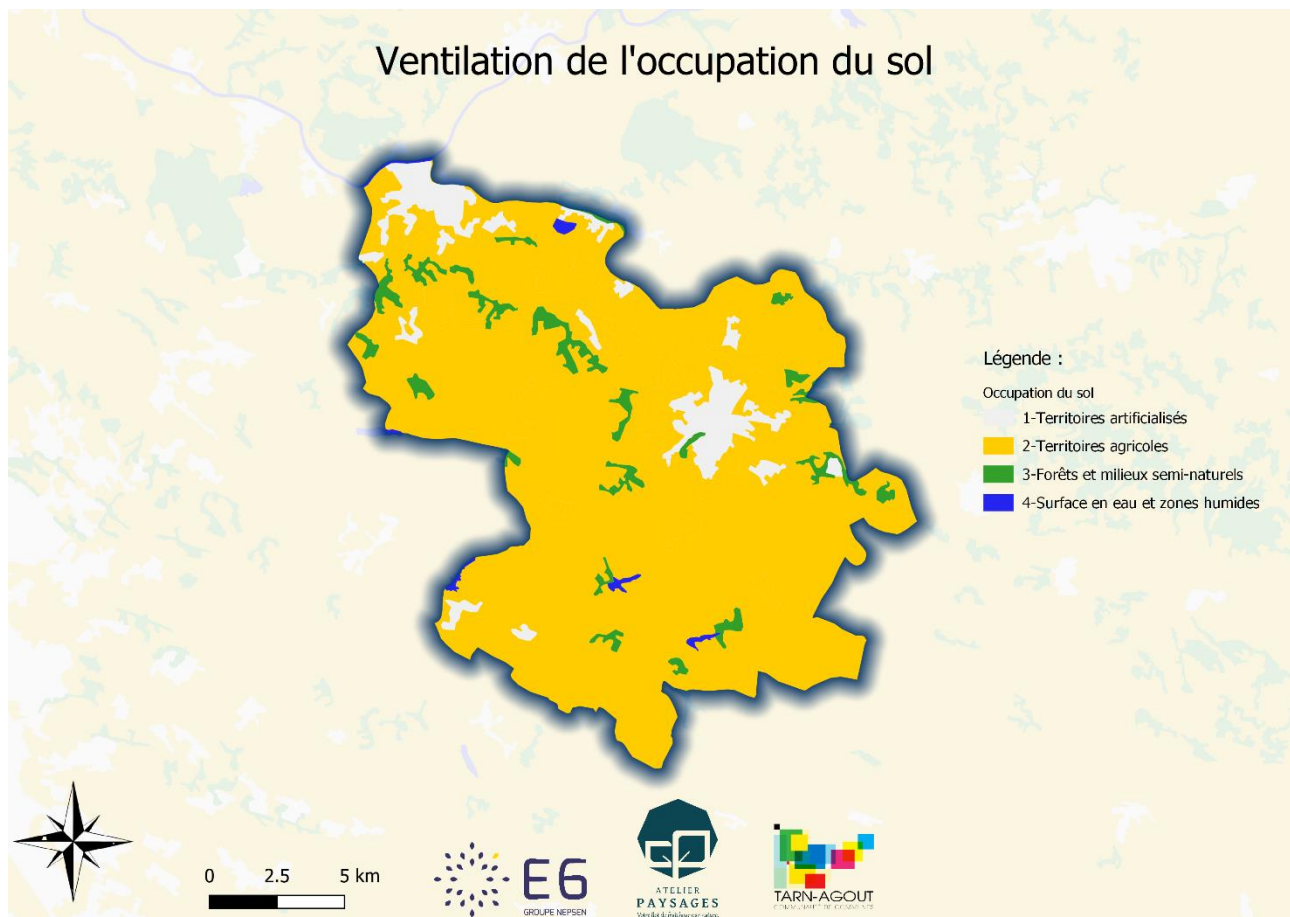


Figure 151 : Occupation des sols selon l'inventaire Corine Land Cover 2018

#### Contraintes d'urbanisme

Les Plans Locaux d'Urbanisme en vigueur sur le territoire sont les PLU communaux. Ces documents d'urbanisme apportent des prescriptions qui viennent contraindre, limiter ou favoriser l'implantation des énergies renouvelables.

Le SCOT du Pays du Vaurais a également été étudié pour favoriser la prise en compte de la Trame Verte et Bleue dans le développement des énergies renouvelables.

Ci-dessous à titre indicatif la cartographie associée au territoire pour les prescriptions des documents d'urbanisme :

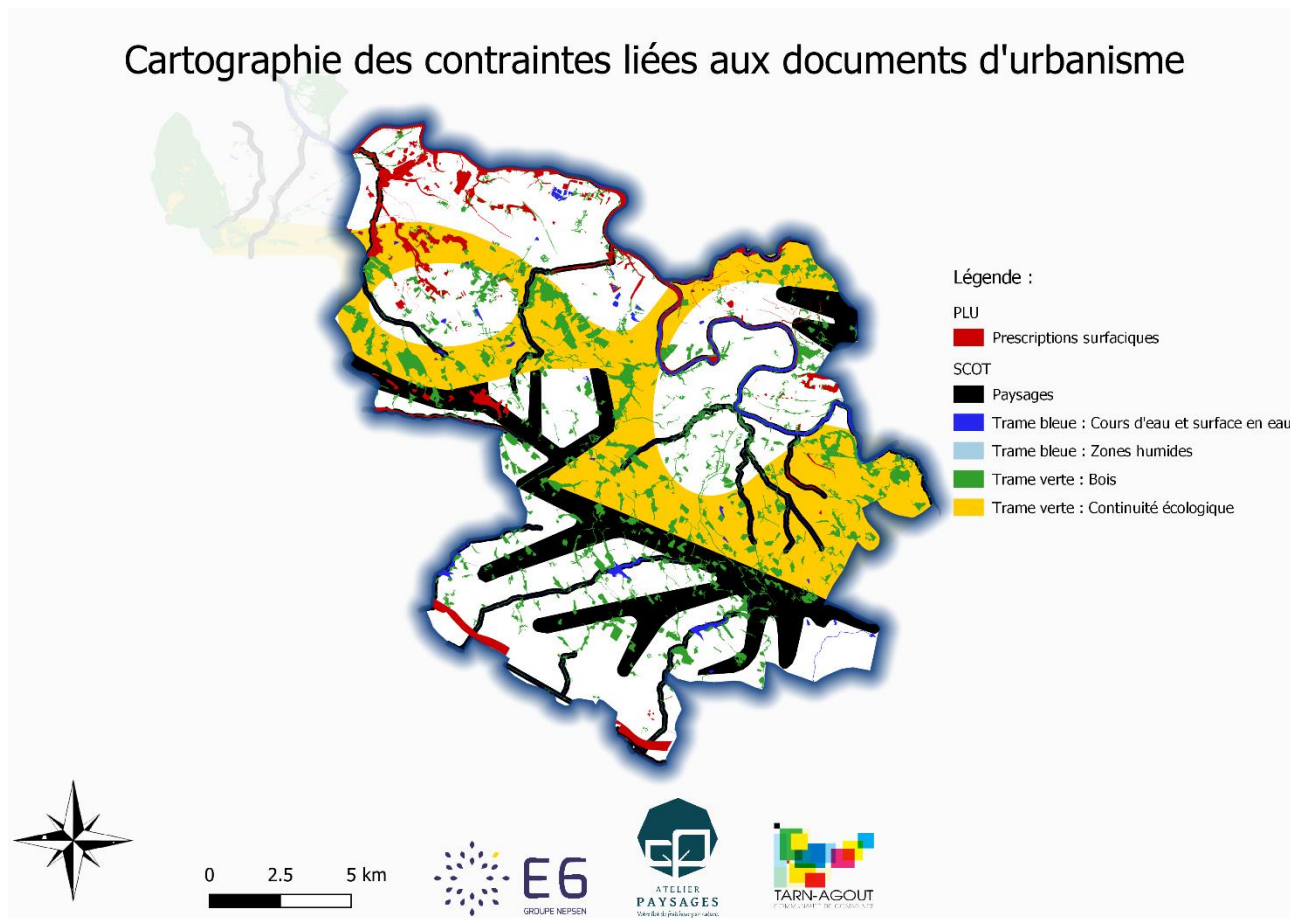


Figure 152 : Cartographie des contraintes liées aux documents d'urbanisme du territoire, Source CCTA

### Servitudes d'Utilité Publique

Les servitudes d'utilité publique (SUP), sont des limitations administratives qui ont aussi un impact sur les implantations ENR. Ci-dessous à titre indicatif la cartographie associée au territoire pour les SUP :

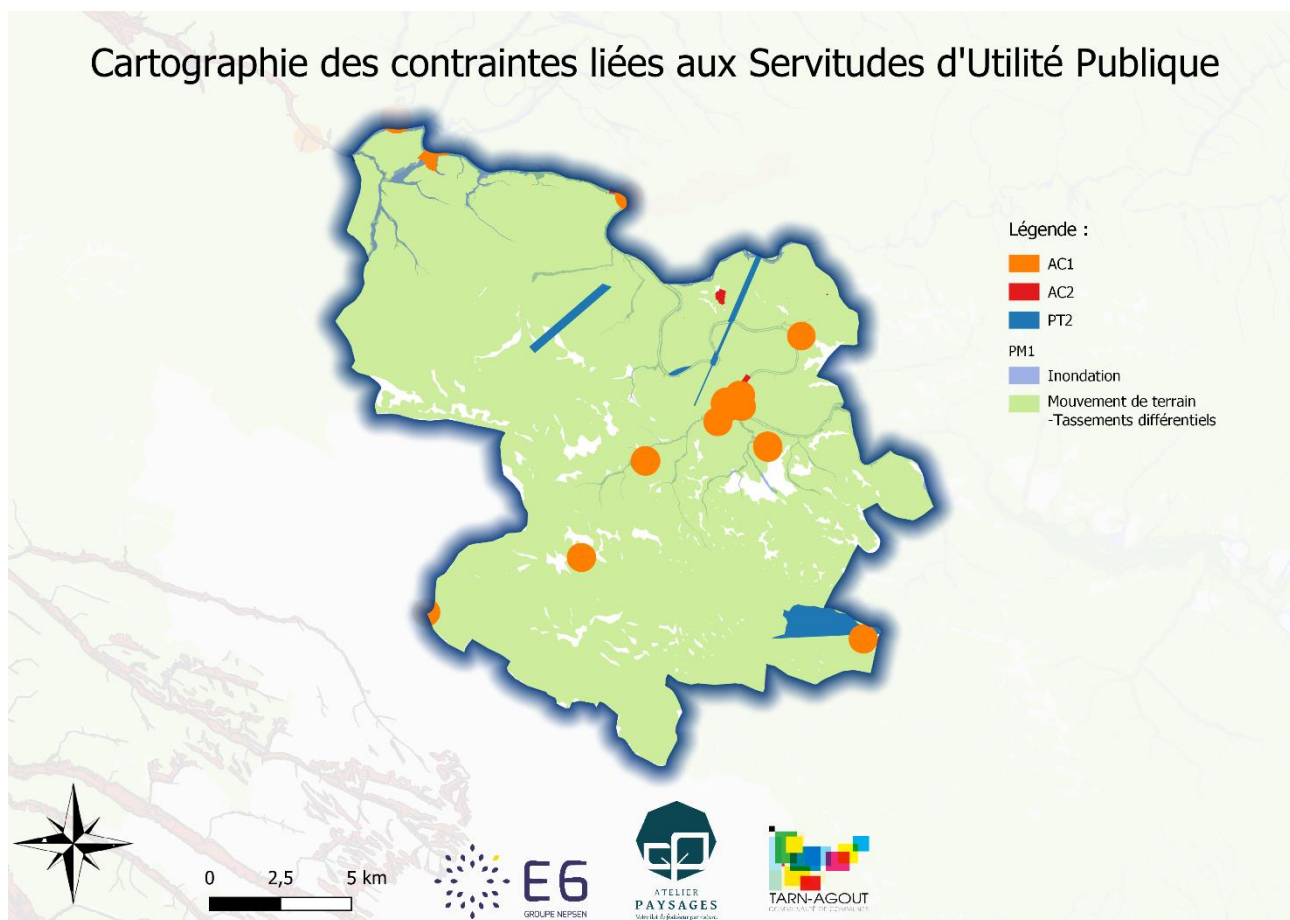


Figure 153 : Cartographie des servitudes d'utilité publique appliquées au territoire, Source CCTA

Pour rappel, les servitudes contraignant ou limitant le développement des énergies renouvelables sont les suivantes :

Nom de la servitude	Objet	Impact sur le développement des ENR
<b>AC1</b>	Servitude de protection des monuments historiques	Contraintes sur l'ensemble des potentiels ENR (marquées sur le solaire PV et éolien)
<b>AC2</b>	Servitude de protection des sites et monuments naturels	Contraintes sur l'ensemble des potentiels ENR (marquées sur le solaire PV et éolien)
<b>AC4</b>	Zone de servitude de protection du patrimoine architectural et urbain	Pas de sites patrimoniaux remarquables (ZPPAUP/AVAP) sur le territoire
<b>AS1</b>	Servitudes relatives à la protection des eaux potables et eaux minérales	Pas de servitude sur le territoire
<b>PM1</b>	Plan de prévention des risques naturels prévisibles ou miniers	Contraintes sur l'ensemble des potentiels ENR
<b>PM3</b>	Plan de prévention des risques technologiques	Pas de zone PPRT sur le territoire
<b>PT1</b>	Servitude de protection des centres de réception radioélectrique contre les perturbations électromagnétiques	Pas de servitude sur le territoire
<b>PT2</b>	Servitude de protection des centres radioélectriques d'émission et de réception contre les obstacles	Contraintes sur le potentiel éolien
<b>PT2LH</b>	Servitudes de protection contre les obstacles pour une liaison hertzienne	Pas de servitude sur le territoire
<b>T5</b>	Servitudes aéronautiques de dégagement	Pas d'aérodrome sur le territoire

Tableau 52 : Liste des servitudes associées à des contraintes d'implantation pour certaines filières ENR

### Zonages et enjeux environnementaux

Certaines zones du territoire sont des espaces naturels. Ils représentent des zones à enjeux forts sur lesquels le déploiement de nouveaux moyens de productions d'énergie est à éviter, quel que soit le moyen considéré. Les milieux naturels protégés sont de plusieurs types :

- **Espaces Boisés Classés** : les plans locaux d'urbanisme du territoire ont classé certains bois, forêts, parcs, arbres isolés, haies et plantations d'alignement comme espaces boisés à conserver, à protéger ou à créer.
- **ZNIEFF** : les Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) constituent un inventaire du patrimoine naturel à l'échelle nationale. Il a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Les **ZNIEFF 1** sont des secteurs de grand intérêt biologique ou écologique. Les **ZNIEFF 2** constituent de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.
- **Natura 2000** : **ZPS** : zones de protection spéciale classées au titre de la directive « Oiseaux » de la directive Natura 2000 et **ZSC** : zones spéciales de conservation classées au titre de la directive « Habitats » de la directive Natura 2000.
- **Cours d'eau classés** Liste 1 et 2.

D'autres zonages environnementaux habituellement étudiés ne sont pas présents sur ce territoire :

- Arrêté de protection du biotope
- Réserves de Biosphères
- Parcs Nationaux, Réserves Intégrales de Parc National et Parcs Naturels Régionaux
- Réserves naturelles nationales et régionales
- Acquisition des Conservatoires des Espaces Naturels
- Espaces Naturels Sensibles
- Réserves Biologiques, Réserves nationales de chasse et faune sauvage
- ZICO (Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux).
- Ramsar (Convention sur les Zones Humides).

Les différents zonages environnementaux du territoire permettent une approche plus fine des contraintes et enjeux environnementaux spécifiques. Le périmètre exact de ces zones de protection naturelles exclut l'implantation de l'éolien et du solaire. Ci-dessous à titre indicatif, la cartographie des zonages environnementaux du territoire. Ils couvrent une zone minime du territoire, et sont essentiellement concentrés le long de l'Agout et du Tarn.

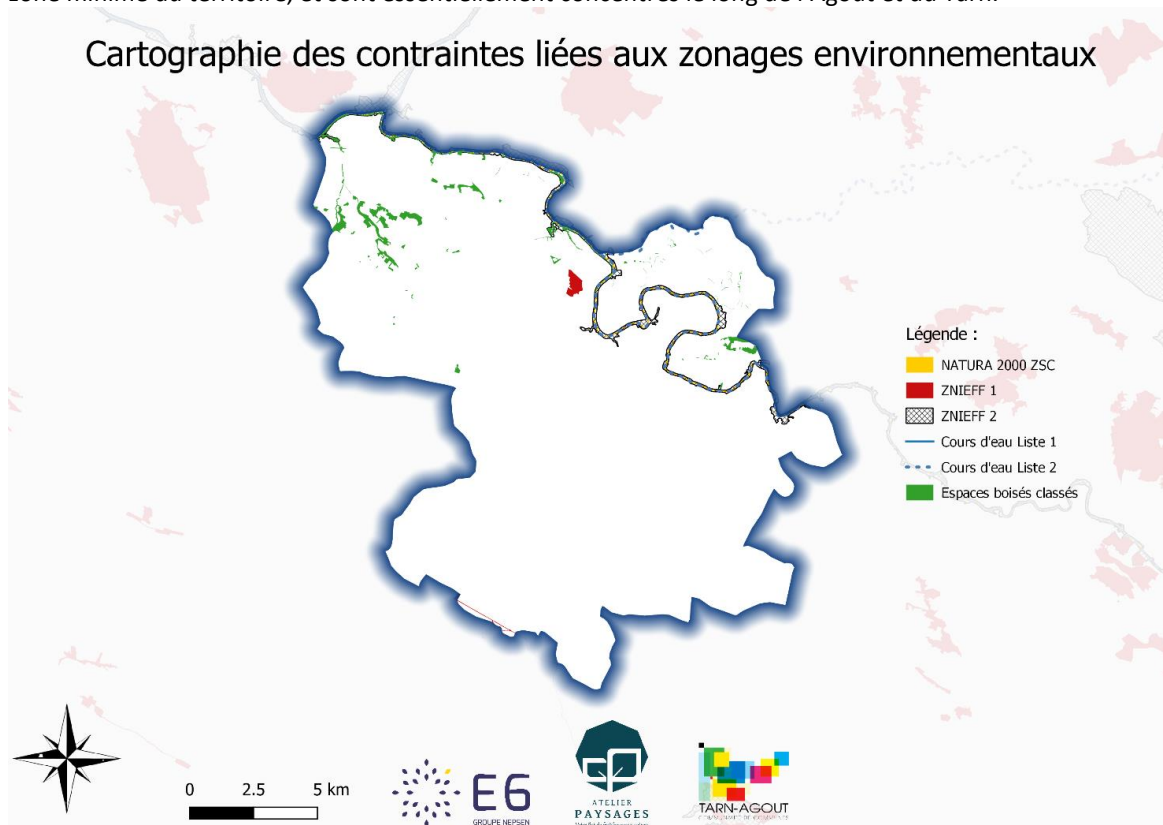


Figure 154 : Cartographie des zonages environnementaux appliqués au territoire (Source : INPN, PLU, CCTA)

### Infrastructures

Nous présentons ci-dessous à titre indicatif les contraintes prises en compte lors du calcul du potentiel de développement mobilisable pour l'éolien et le solaire photovoltaïque.

Contraintes	Eolien	Solaire PV/STH
Monuments et sites historiques classés et inscrits	Exclusion 500 m	Vigilance 500m
Bâtiment d'habitation et de bureaux	Exclusion 500 m	Pas de contrainte
Réseau routier, ferré et électrique	Exclusion 200 m	Pas de contrainte
Réseau de télécommunication (Antennes-relais)	Exclusion 500 m	Pas de contrainte
ICPE	Exclusion 300 m	Pas de contrainte
Aérodrome et aéroports	Exclusion 5 000 m	Vigilance 3 000 m

Tableau 53 : Liste des servitudes associées à des contraintes d'implantation pour certaines filières ENR

Certaines de ces contraintes sont déjà prises en compte par les Servitudes d'Utilité Publiques, mais le périmètre d'exclusion est relatif à chacune des filières ENR. Ci-dessous à titre indicatif, la cartographie des zonages des contraintes liées aux infrastructures du territoire. Le territoire est dense et disposent de nombreuses infrastructures :

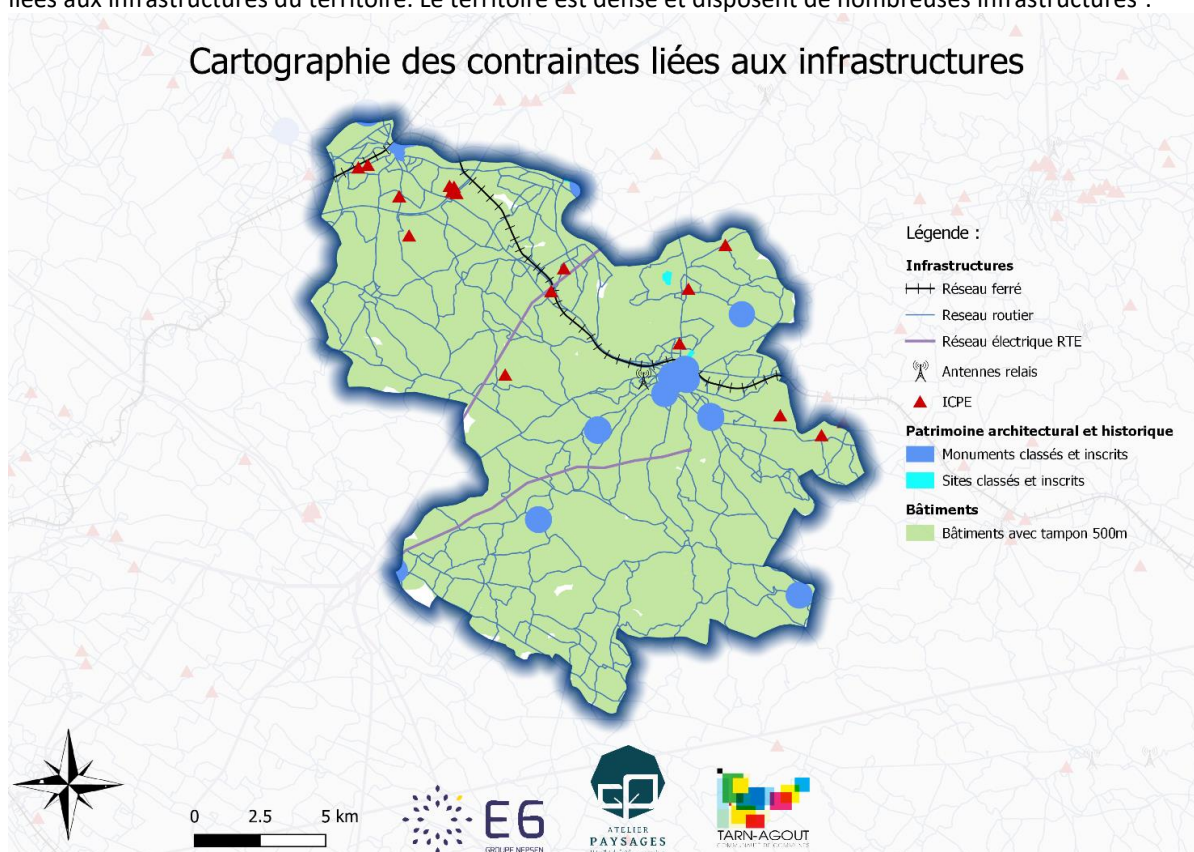


Figure 155 : Cartographie des contraintes liées aux infrastructures du territoire (Source : IGN, ENEDIS, RTE, Géorisques, ANFR, CCTA, E6)

### Autres contraintes : Économiques, sociales et politiques

La communauté de communes Tarn-Agout est un territoire où l'agriculture occupe une place importante. Une pression s'exerce déjà sur les zones naturelles et agricoles (urbanisation, ...). Les énergies renouvelables n'ont pas vocation à accroître cette pression. L'agriculture représentant une source de revenus et une part d'identité importante, il convient de veiller à ce que le développement des EnR sur le territoire ne vienne pas contraindre les activités agricoles, en entraînant des conflits d'usages pour les sols et les cours d'eau. A ce titre, les projets énergétiques nécessitant une forte emprise au sol (centrale photovoltaïque, parc éolien) devront s'établir au maximum sur des zones sans valeur agricole (zones polluées, ancienne carrière ou toiture pour les générateurs photovoltaïque, par exemple). Dans le cas de l'agrivoltaïsme, la production agricole doit demeurer l'activité première du site.

### 6.1.3. Filière photovoltaïque & recyclage

En moyenne, les modules photovoltaïques ont une durée de vie de 25 ans et voient leur performance légèrement se dégrader chaque année (perte de 0,4%/an). En fin de vie, près de 95% du panneau est recyclable, le coût de cette fin de vie étant compris dans le prix d'achat du module. Cette éco-participation permet ainsi de financer et de développer les opérations de collecte, de tri et de recyclage conduite par l'éco-organisme PV Cycle<sup>52</sup> :



Figure 156 - Fonctionnement de la filière de recyclage des modules photovoltaïques en fin de vie (Source : PV Cycle).

En 2018, la première usine d'Europe entièrement dédiée au recyclage de panneaux photovoltaïques a été inaugurée à Rousset (13). A terme, celle-ci sera en mesure de traiter jusqu'à 4 000 tonnes par an de modules.

## 6.2. METHODOLOGIE GENERALE ET FONDAMENTAUX – QUALITE DE L'AIR

### 6.2.1. Pollution et polluants

L'atmosphère terrestre désigne l'enveloppe gazeuse entourant la Terre solide. Elle protège la vie sur Terre en absorbant le rayonnement solaire ultraviolet, en réchauffant la surface par la rétention de chaleur (effet de serre) et en réduisant les écarts de température entre le jour et la nuit.

L'air dans lequel nous évoluons est compris dans une fine couche de l'atmosphère. Il est composé de substances très diverses, dont les composés majoritaires sont l'azote (N<sub>2</sub>) à 78% et l'oxygène (O<sub>2</sub>) à 21%. Le 1% restant rassemble des gaz rares (argon, hélium, néon, krypton, radon), de la vapeur d'eau, du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), de l'hydrogène, des particules solides et liquides en suspension (eau liquide ou solide, poussières fines, cristaux salins, pollens), du méthane (CH<sub>4</sub>) et d'autres polluants atmosphériques.

Les polluants dans l'air que nous respirons peuvent mettre en danger la santé humaine et dégrader les écosystèmes, influencer le climat et provoquer des nuisances diverses (perturbation des productions agricoles, dégradation du bâti, odeurs gênantes...).

### 6.2.2. Origine des polluants

Certains facteurs favorisent, amplifient, déplacent ou transforment la pollution, mais peuvent aussi contribuer à la diluer.

*Des facteurs créés par l'homme*

<sup>52</sup> <https://pvcycle.fr/recyclage/>

La densité du trafic automobile favorise la concentration de certains polluants, notamment les particules mais aussi les oxydes d'azote et par conséquent la formation d'ozone par temps chaud et ensoleillé.

Les constructions peuvent gêner la dispersion des polluants, dans les zones où le bâti est dense.

Enfin, la densité des industries sur une petite aire géographique génère des pollutions qui peuvent être importantes.

Le tableau ci-dessous récapitule les principaux polluants de l'air extérieur et leurs origines.

Polluants extérieurs	Origine liée aux activités humaines	Origine naturelle
Particules Fines (PM <sub>2,5</sub> et PM <sub>10</sub> )	Surtout en zone urbaine : émissions du trafic routier (en particulier moteurs Diesel anciens), des industries, de la combustion de biomasse (chauffage individuel au bois, brûlage à l'air libre de déchets verts) ou de la combustion du fioul  Plus localement : poussières des carrières, des cimenteries, émissions de l'agriculture...	Poussières provenant de l'érosion et des éruptions volcaniques
<b>Oxydes d'Azote (NO<sub>x</sub> = NO + NO<sub>2</sub>)</b>  Monoxyde et dioxyde d'azote	Trafic routier, installations de combustion, quelques procédés industriels comme la production d'acide nitrique et la fabrication d'engrais azotés  → le NO majoritairement émis se transforme, en présence d'oxygène, en NO <sub>2</sub> .  → participe à la formation de l'ozone et de particules secondaires	
Ozone (O <sub>3</sub> )	Polluant secondaire qui se forme à partir des oxydes d'azote et des composés organiques volatils sous l'effet du rayonnement solaire	
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	Agriculture essentiellement (rejets organiques de l'élevage et utilisation d'engrais azotés) et combustion  → participe à la formation de particules secondaires	
Dioxyde de Soufre (SO <sub>2</sub> )	Combustion (charbon, fioul, etc.)  → participe à la formation de polluants secondaires	Éruptions volcaniques → participent à la formation de polluants secondaires
Monoxyde de carbone (CO)	Trafic routier, chauffage :  → participe à la formation de l'ozone	
Composés Organiques Volatils (COV)	Évaporation de solvants (peintures, colles, encres), combustion, évaporation de carburants, traitements agricoles (pesticides, engrais)  → participent à la formation de l'ozone et de particules secondaires  → La notation COVNM permet de distinguer le méthane (CH <sub>4</sub> ) qui est un GES des autres COV.	Forêts et cultures  → participent à la formation de l'ozone et de particules secondaires
Polluants Organiques Persistants	Combustions incomplètes (incinération des ordures, métallurgie, chauffage au bois, brûlage à l'air libre de déchets verts, moteurs Diesel, etc.)  → souvent liés aux particules	Incendies de forêts  → souvent liés aux particules
Métaux Lourds	Combustion du charbon, du pétrole, des ordures ménagères, trafic routier  → généralement liés aux particules	

Tableau 54 : Origine des principaux polluants

### Des facteurs météorologiques et topographiques

Une grande stabilité des couches d'air, en cas d'inversion de températures basses (couches de l'atmosphère plus froides que les couches supérieures) ou de conditions anticycloniques, favorise la stagnation des polluants dans les basses couches de la troposphère.

Les vents dispersent la pollution ou la déplacent d'un endroit à l'autre, localement (brises de mer et de terre sur les côtes, brises de vallée et de montagne, brises de campagne entre îlots de chaleur urbains et zones avoisinantes) ou beaucoup plus loin.

L'humidité, la chaleur et le rayonnement solaire peuvent favoriser la transformation chimique des polluants.

On distingue trois échelles de pollution :

- **Locale** : elle affecte la qualité de l'air ambiant au voisinage des sources d'émissions dans un rayon de quelques kilomètres ;
- **Régionale** : il s'agit, sur des distances de quelques kilomètres à un millier de kilomètres, de pollutions de type pluies acides, réactions photochimiques et dégradation de la qualité des eaux ;
- **Globale** : il s'agit principalement, au niveau planétaire, de l'appauvrissement de la couche d'ozone, du réchauffement climatique provoqué par l'émission de gaz à effet de serre, principalement le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), des pesticides.

### *Nature des polluants*

Les polluants de l'air sont des agents chimiques, physiques ou biologiques qui affectent à court ou à long terme la santé des êtres vivants (principalement par inhalation, mais aussi par contact) et des écosystèmes (en se déposant sur les sols et les végétaux ou dans l'eau).

Certains d'entre eux (CFC et HCFC, interdits depuis 1987) dégradent la couche d'ozone stratosphérique (« bon » ozone) qui protège l'homme du rayonnement solaire ultraviolet.

Le dioxyde d'azote, l'ozone troposphérique et les particules sont des polluants de l'air extérieur et jouent aussi un rôle dans l'effet de serre.

Les particules sont des polluants complexes, couramment classées par taille, en fonction de leur diamètre en micromètre. On parle de PM<sub>10</sub> (particules de moins de 10 micromètres de diamètre) et de PM<sub>2,5</sub> (particules de moins de 2,5 micromètres de diamètre).

Une distinction est faite entre les polluants primaires et les polluants secondaires :

- Les polluants **primaires** sont directement émis par des sources de pollution.
- Les polluants **secondaires** sont formés dans l'air à partir de polluants primaires, qui se combinent entre eux. Les particules peuvent être à la fois des polluants primaires (directement émises sous forme particulaire dans l'atmosphère) et secondaires (générées dans l'atmosphère à partir d'autres polluants dits précurseurs gazeux).

### *Pollution locale et facteur transfrontalier*

Le sujet de la pollution transfrontalière est particulièrement difficile à étudier : outre les émissions à la source, il s'agit de tenir compte de la météorologie (et donc de la circulation des polluants), ainsi que de la transformation chimique des polluants dans l'atmosphère.

Le programme européen de surveillance mondiale de l'environnement Copernicus permet de retracer la part des émissions transfrontalières dans la pollution atmosphérique. Il a pour objectif de mutualiser, entre Etats membres, les observations in situ et par satellite relatives à l'environnement et à la sécurité, afin de construire des « services d'intérêt général européen, à accès libre, plein et entier ».

Il en ressort que l'aspect transfrontalier est un phénomène important dans l'émergence de la pollution atmosphérique, mais avec de larges variations d'un jour à l'autre.

Voici un exemple à Paris sur la contribution locale et externe des émissions de PM<sub>10</sub> (test pilote mené par Copernicus du vendredi 11 novembre au dimanche 13 novembre) : il en ressort que moins de 50% de la pollution aux PM<sub>10</sub> est d'origine française.



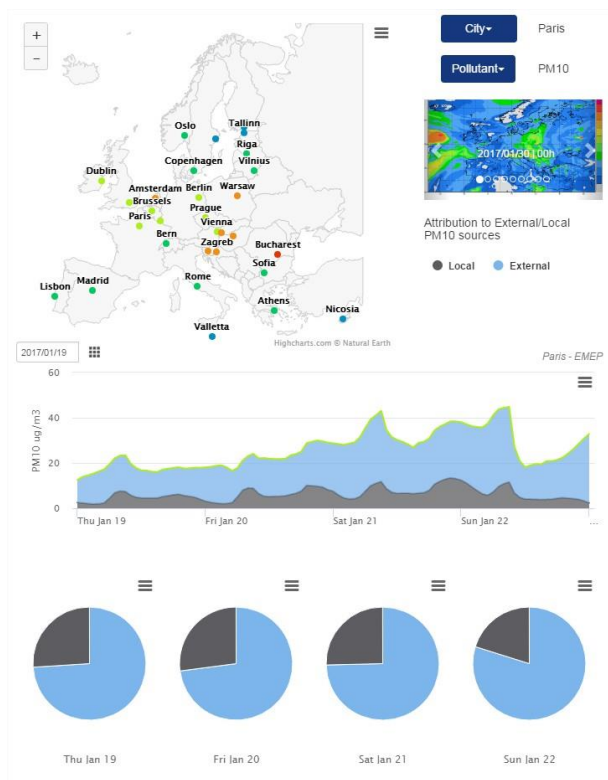


Figure 157 : Exemple de rendu issu de Copernicus sur les contributions locales et externes des émissions de polluants atmosphériques

Selon le type d'épisode de pollution (hivernal, continental, inter-saison), la part des PM<sub>10</sub> dans l'atmosphère liée à des émissions locales est plus ou moins forte. Cette part est plus forte lors d'épisodes hivernaux (vents très faibles, inversions thermiques à proximité du sol qui piègent les polluants à proximité des sources), que lors d'épisodes de pollution à l'échelle continentale (vent modéré à fort, pollution diffuse et homogène).

Ceci arrive car les particules fines se comportent en fait comme des gaz. Cela signifie donc que la pollution atmosphérique émise par une région contamine donc aussi fortement les autres régions et pays.

Ainsi, les actions locales auront plus d'impact en période hivernale lors d'épisodes de pollution qualifiés de « locaux ». Les actions portant sur des sources d'émission qui sont particulièrement fortes lors de ces périodes froides (comme le chauffage) seront alors également plus efficaces.

### 6.2.3. Enjeux associés à la qualité de l'air

Le tableau suivant présente les impacts sanitaires des principaux polluants atmosphériques.

Polluant atmosphérique	Impact sanitaire
NOx – oxydes d'azote	<p>Le monoxyde d'azote NO présent dans l'air inspiré passe à travers les alvéoles pulmonaires, se dissout dans le sang où il limite la fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine. Les organes sont alors moins bien oxygénés.</p> <p>Le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> est un gaz irritant qui pénètre dans les voies respiratoires profondes, où il fragilise la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses, notamment chez les enfants.</p>
SO <sub>2</sub> - dioxyde de soufre	<p>Gaz irritant, il affecte le système respiratoire, le fonctionnement des poumons et il provoque des irritations oculaires. L'inflammation du système respiratoire entraîne de la toux, une production de mucus ou une exacerbation de l'asthme.</p>

COVNM – composé organique volatil non méthanique	<p>Certains COVNM peuvent être à l'origine de maladies chroniques telles que des cancers, des maladies du système nerveux central, des lésions du foie et des reins, des dysfonctionnements de l'appareil reproducteur, des malformations.</p> <p>Le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) est connu pour ces effets mutagènes et cancérigènes.</p>
NH <sub>3</sub> - ammoniac	<p>Gaz incolore et odorant, très irritant pour le système respiratoire, la peau, et les yeux. Son contact direct peut provoquer des brûlures graves. A forte concentration, ce gaz peut entraîner des œdèmes pulmonaires.</p>
Particules fines	<p>Les impacts des particules sur la santé sont variés du fait de la grande variation de taille et de composition chimique. Plus elles sont fines et plus elles pénètrent profond dans l'arbre pulmonaire, elles atteignent les alvéoles pulmonaires et pénètrent dans le sang.</p> <p>Atteinte fonctionnelle respiratoire, le déclenchement de crises d'asthme, de bronchites chroniques et la hausse du nombre de décès pour cause cardiovasculaire ou respiratoire, notamment chez les sujets sensibles (bronchitiques chroniques, asthmatiques...).</p> <p>Elles peuvent même transporter des composés cancérigènes sur leur surface jusqu'aux poumons.</p>

Tableau 55 : Impact sanitaire des principaux polluants atmosphériques

Le tableau suivant présente les impacts environnementaux des principaux polluants atmosphériques.

Polluant atmosphérique	Impact environnemental
NO <sub>x</sub> – oxydes d'azote	<p>Le dioxyde d'azote se transforme dans l'atmosphère en acide nitrique, qui retombe au sol et sur la végétation. Cet acide contribue, en association avec d'autres polluants, à l'acidification des milieux naturels. Sous l'effet du soleil, les NO<sub>x</sub> favorisent la formation d'ozone troposphérique et contribuent indirectement à l'accroissement de l'effet de serre.</p>
SO <sub>2</sub> – dioxyde de soufre	<p>Il se transforme principalement en acide sulfurique, qui se dépose au sol et sur la végétation. Cet acide contribue, en association avec d'autres polluants, à l'acidification et à l'appauvrissement des milieux naturels, il participe aussi à la détérioration des matériaux utilisés dans la construction des bâtiments (pierre, métaux).</p>
COVNM – composé organique volatil non méthanique	<p>Ils réagissent avec les NO<sub>x</sub>, sous l'effet du rayonnement solaire, pour former de l'ozone troposphérique. Cet ozone que nous respirons est nocif pour notre santé (difficultés respiratoires, irritations oculaires, etc.) et pour la végétation.</p> <p>Ils contribuent également à la formation de particules fines secondaires.</p>
NH <sub>3</sub> - ammoniac	<p>Risque de pollution des eaux et d'atteintes aux organismes aquatiques, en particulier dans les eaux stagnantes (acidification et eutrophisation des milieux naturels). En milieu côtier, NH<sub>3</sub> peut faciliter la prolifération d'algues. Sa re-déposition assez rapide contribue à la problématique régionale des nitrates.</p>
Particules fines	<p>Elles réduisent la visibilité et influencent le climat en absorbant et en diffusant la lumière. Contribution à la dégradation physique et chimique des matériaux.</p> <p>Perturbation du milieu naturel en réduisant la photosynthèse et limitant les échanges gazeux chez les plantes.</p>

Tableau 56 : Impact environnemental des principaux polluants atmosphériques

## 6.2.4. Cadre réglementaire

En matière de qualité de l'air, trois niveaux de réglementations imbriqués peuvent être distingués : européen, national et local. Les directives européennes sont transposées dans la réglementation française.

Au niveau mondial, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) publie également des recommandations et préconise des concentrations limites afin de réduire les risques sanitaires.

Des seuils réglementaires nationaux sont fixés pour certains polluants tels que des objectifs de qualité, des seuils d'alerte et valeurs limites. Ces seuils peuvent être différents de ceux fixés par l'OMS.

Les critères nationaux de qualité de l'air sont définis dans le Code de l'environnement<sup>53</sup>. La réglementation exige la mise en œuvre d'une politique qui reconnaît le droit à chacun de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé.

Pour améliorer la qualité de l'air et réduire l'exposition de la population aux polluants atmosphériques, des objectifs nationaux de réduction des émissions de polluants atmosphériques sont fixés par décret<sup>54</sup>, conformément à la directive (EU) 2016/2284 du parlement européen.

	Années 2020 à 2024	Années 2025 à 2029	A partir de 2030
SO <sub>2</sub>	-55%	-66%	-77%
NOx	-50%	-60%	-69%
COVNM	-43%	-47%	-52%
NH <sub>3</sub>	-4%	-8%	-13%
PM <sub>2,5</sub>	-27%	-42%	-57%

Tableau 57 : Objectifs nationaux de réduction des émissions de polluants atmosphériques (source : décret n°2017-949 du 10 mai 2017)

Les objectifs de réduction présentés dans le tableau ci-dessus sont définis par rapport aux émissions de l'année de référence 2005.

**Le Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (Prepa)**, établi par l'arrêté du 10 mai 2017, fixe la stratégie de l'Etat pour la période 2017 - 2021. Il combine les différents outils de politique publique : réglementations sectorielles, mesures fiscales, incitatives, actions de sensibilisation et de mobilisation des acteurs, action d'amélioration des connaissances.

<sup>53</sup> Code de l'environnement : dispositions législatives et réglementaires au titre II Air et atmosphère du livre II de ce code - articles L220-1 à L228-3 et R221-1 à R228-1

<sup>54</sup> Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargée des relations internationales sur le climat, Décret n°2017-949 du 10 Mai 2017 fixant les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques en application de l'article L.222-9 du code de l'environnement

## 6.3. METHODOLOGIE GENERALE ET FONDAMENTAUX – SEQUESTRATION DU CARBONE

### 6.3.1. Contexte - La séquestration carbone en bref

#### 6.3.1.1. Comment fonctionne la séquestration

Par la combustion de nos réserves fossiles, du CO<sub>2</sub> est émis dans l'atmosphère.

L'écosystème, qui nous entoure, atténue de manière naturelle ses impacts en captant plus d'un tiers des émissions via le phénomène de la photosynthèse. Trois éléments assurent cette séquestration naturelle : le sol, les végétaux et les océans.

La séquestration du carbone suscite l'intérêt de nombreuses recherches avec notamment des études de séquestration et de stockage artificiel en milieu géologique.

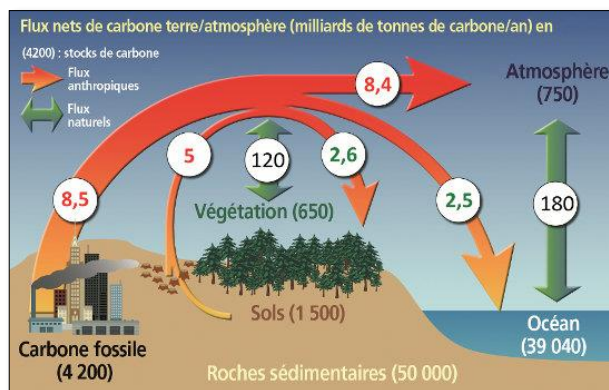


Figure 158 : Flux nets de carbone

#### 6.3.1.2. L'arbre, pilier naturel de captation du CO<sub>2</sub>

Les arbres, qui nous entourent, jouent un rôle majeur dans la séquestration du carbone atmosphérique. Ils représentent un puits de carbone via le stockage dans la partie visible de l'arbre mais également dans le sol à partir des racines.

Au cours de sa croissance, l'arbre assimile du CO<sub>2</sub>, le stocke sous la forme de carbone et libère du dioxygène (O<sub>2</sub>). Ce mécanisme appelé **photosynthèse**, lui permet d'emprisonner le carbone dans ses branches, son tronc et ses racines. Le devenir de ce carbone ainsi séquestré varie selon le choix de la fin de vie de l'arbre.

Il est possible de calculer la capacité de stockage de chaque essence d'arbre en fonction du diamètre de son tronc et de son âge d'exploitation.

De par ses racines, l'arbre planté sur des sols imperméabilisés permet d'augmenter l'infiltration en profondeur et donc par conséquent le carbone stocké dans les sols.

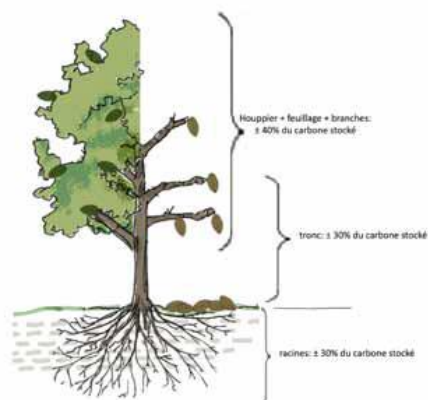


Figure 159 : Répartition moyenne du carbone stocké dans un arbre

#### Le cycle des exploitations françaises

Les exploitations forestières, sur le territoire français, sont gérées de manière cyclique sur le long terme. Chaque génération bénéficie de la gestion des générations précédentes et œuvre pour les suivantes.

Par exemple, un chêne sera à maturité pour l'utilisation en bois d'œuvre à 150 ans, contre 20 à 25 ans pour un peuplier et 50 à 80 ans pour les résineux. Un plan de chaque groupement forestier est mis en place à la suite d'études réalisées par des spécialistes. Un plan d'exploitation structuré doit être mise en place pour diversifier la typologie des forêts et pour mêler celles générant des revenus et celles permettant l'équilibre global de l'entité forestière. Ci-dessous un exemple du cycle d'exploitation des résineux dans les Landes.

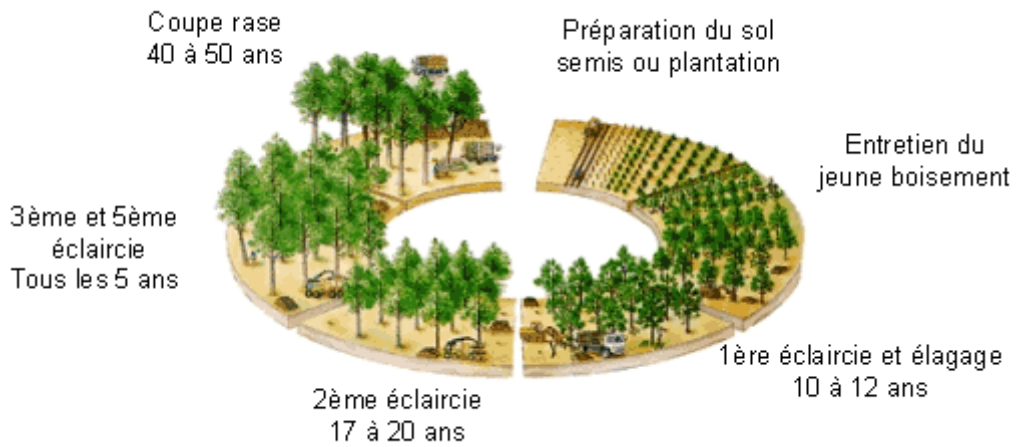


Figure 160 : Schéma du cycle de l'exploitation des Landes, Source : Actionpin

### Le schéma de succession écologique

La succession écologique est le processus naturel d'évolution et de développement d'un écosystème. Cette recolonisation passe par différents stades : du stade pionnier initial au stade dit climacique. Ci-dessous un schéma de l'évolution naturelle d'un écosystème. Ces successions de stades de « cicatrisation écologique » suivent une perturbation et crée la résilience écologique de la nature. Ce cycle correspond l'évolution des habitats naturels vers le boisement (à condition que ces derniers ne soient pas contraints à un usage ou une valorisation humaine).

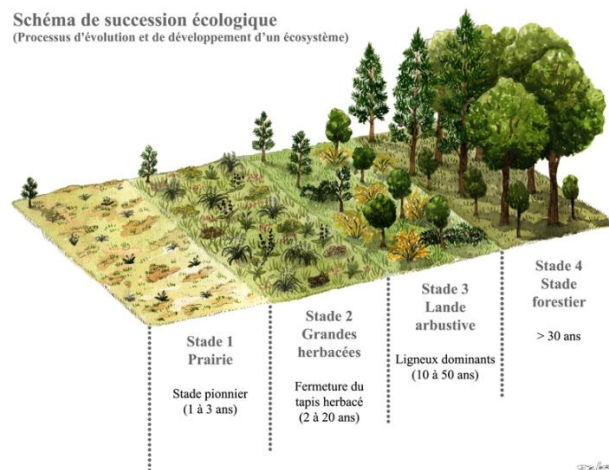


Figure 161 : Schéma du cycle de succession écologique - source : florencedellerie

### 6.3.1.3. Le sol, un puit de carbone sous nos pieds

Les matières organiques présentes dans nos sols séquestrent deux à trois fois plus de carbone que nos végétaux. Le sol constitue ainsi le réservoir de carbone le plus important de notre écosystème.

En France, entre 3 à 4 milliards de tonnes de carbone sont stockées dans les premiers centimètres de nos sols.

Le niveau de stockage dépend en grande partie de l'affectation donnée au sol. La cartographie ci-contre met en évidence l'impact significatif de l'Homme sur la capacité de séquestration de carbone dans les sols. En effet, plus un sol se retrouve « artificialisé », plus sa capacité de stockage est réduite.

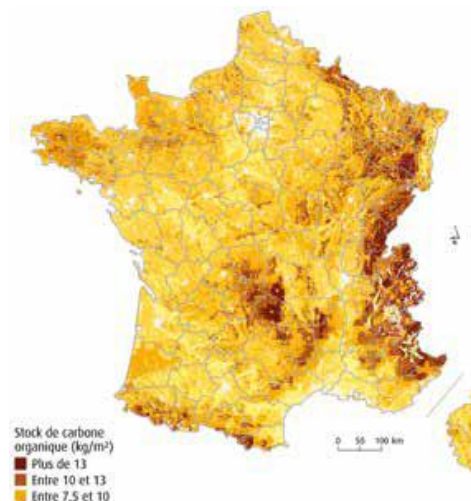
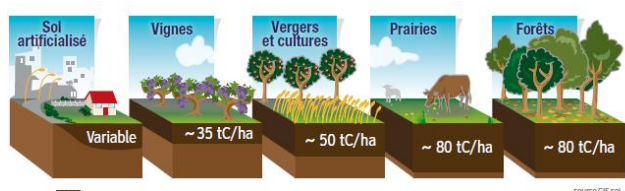


Figure 162 : Variation des stocks de carbone organique selon l'affectation des sols en France

Différents types d'affectation ont été établis dans cette étude. Chacune de ces affectations est associée à un facteur de séquestration issu d'une moyenne française.



#### L'importance de préserver les sols riches en carbone

Lorsqu'un terrain est artificialisé, les sols déstockent du carbone et provoquent un **changement d'affectation**.

Ces « émissions » associées à ces changements d'affectation peuvent prendre différentes formes :

- **Surfaces défrichées** : Les forêts ou prairies converties en une autre affectation qui mécaniquement diminue la capacité de stockage des sols ;
- **Surfaces artificialisées en moyenne au cours de la dernière décennie** : Les terres converties par l'Homme afin de construire des infrastructures ;
- **Surfaces imperméabilisées** : Certaines surfaces artificialisées par l'Homme peuvent être considérées comme une perte de carbone plus importante, comme par exemple pour les surfaces goudronnées.

Dans une partie précédente, il est expliqué que les arbres, par le processus de la photosynthèse, séquestrent du CO<sub>2</sub>. Inversement, lorsque l'on brûle un arbre, le carbone qui était stocké se restitue à l'atmosphère. Il est possible d'éviter l'émission de ce carbone dans l'atmosphère en le stockant dans des produits issus de la filière forêt bois, comme par exemple dans une maison à ossature bois.

Ce mode de consommation par le biais de matériaux biosourcés assure un cycle de vie durable et moins carboné tout en ayant des matériaux de bonne qualité.

La valorisation des produits bois est valable et vertueuse à une seule condition, gérer de manière durable nos forêts.

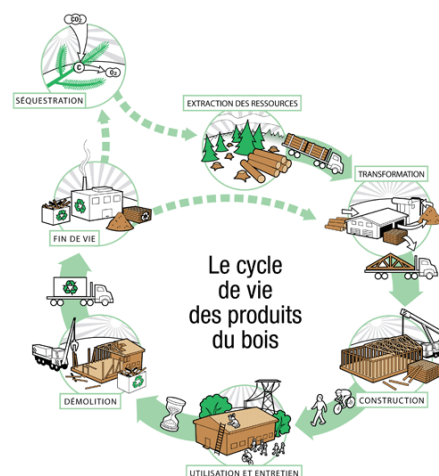


Figure 163 : Cycle de vie des produits bois

#### 6.3.1.4. Effets de substitution

Comme évoqué dans la partie précédente, brûler du bois émet du CO<sub>2</sub>, mais il est intéressant d'analyser la finalité de ces émissions de GES. Brûler du bois permet de produire de la chaleur et ainsi de se substituer à d'autres sources de production de chaleur plus « carbonées ». Il est ainsi important de valoriser ces effets de substitution afin de favoriser le recours aux produits et énergies biosourcés. Dans cette catégorie plusieurs postes ont été identifiés :

- Produits bois finis pour les effets dits de « substitution matériaux » : Lorsque l'on substitue l'utilisation d'un matériau pour un matériau bois ;
- Bois énergie brûlé par les ménages (« substitution énergie ») : Lorsque l'on consomme du bois afin de se substituer à un autre mode de chauffage (cheminée) ;
- GWh de chaleur produite, dans les secteurs industriels, collectifs et tertiaires (« substitution énergie ») : Lorsque l'on consomme du bois afin de se substituer à un autre mode de chauffage (chaudière à granulats) ;
- Electricité fournie au réseau à partir de biomasse solide (« substitution énergie ») : Energie dégagée par combustion de matériaux solides comme le bois ensuite transformée en électricité à l'aide d'une turbine ;
- Electricité fournie au réseau à partir de biogaz (« substitution énergie ») : Energie dégagée par combustion de matériaux d'origine organiques et ensuite transformée en électricité à l'aide d'une turbine. Ce biogaz s'obtient par fermentation de matières organiques en l'absence de dioxygène.

#### 6.3.1.5. Le stockage du carbone par pompage

Des dispositifs mécaniques permettent de capter le CO<sub>2</sub> par le biais de station de pompage. Ce gaz est ensuite compressé, puis injecté via des gazoducs dans les sous-sols dans le but de ne pas laisser repartir le CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Ces « poches carbonées » peuvent être par exemple d'anciens réservoirs de pétrole et de gaz, des mines de sel ou de charbon non utilisées, des lacs souterrains... En bref, tout type réservoir géologique étanche.

L'avantage est de moins perturber le climat avec une émission de CO<sub>2</sub> constante.

Mais cette façon non naturelle de stockage de carbone possède ses désavantages.

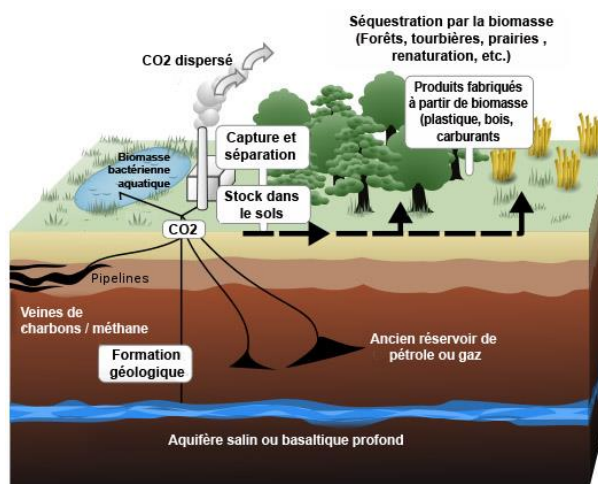


Figure 164 : Schéma du stockage carbone par pompage

Tout d'abord, cette technologie reste très peu développée et n'incite pas au développement d'énergie dites « alternatives ». De plus, ce processus requiert une énergie afin de capter et stocker.

#### 6.3.1.6. La Neutralité Carbone

Atteindre la Neutralité Carbone implique de ne pas émettre plus de gaz à effet de serre que l'on ne peut en absorber. L'augmentation de la capacité d'absorption de ses puits naturels (type sols et forêts) permet de compenser les dernières émissions dites incompressibles d'une entité. Cet indicateur est indissociable de la Neutralité Carbone.

Prenons l'exemple de compensation de la construction et l'utilisation d'un bâtiment :

- La construction d'un bâtiment d'une surface de 10 ha représente une action ponctuelle sur un périmètre d'étude. Pour compenser l'empreinte carbone de cette construction, il convient de planter 10 ha de forêt. On comptabilisera ainsi la différence entre le stock carbone du type de sol des 10 ha initiaux et le stock carbone des 10 ha de forêt pour évaluer le stock carbone du sol séquestré ;
- Cependant, le bâtiment a une durée de vie beaucoup plus longue que la simple année de construction. Chaque année, la consommation d'énergie, les déplacements des usagers, la maintenance, etc. vont émettre du carbone. Il faudra donc avoir planté suffisamment de végétaux pour que la photosynthèse et donc la captation de carbone par les végétaux chaque année soit égale au carbone émis.

## 6.3.2. Exemples d'actions permettant d'augmenter la séquestration

### 6.3.2.1. L'initiative 4 pour 1000

Cette initiative internationale, lancée par la France lors de la COP21, consiste à démontrer que l'agriculture, et en particulier les sols agricoles, peuvent jouer un rôle important pour la sécurité alimentaire et le changement climatique. Il est annoncé qu'une croissance annuelle du stock de carbone dans les sols de 0,4% par an permettrait de stopper l'augmentation de la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère liée aux activités humaines. L'agriculture apparaît alors comme un moyen de lutter contre les changements climatiques. Cette augmentation de la quantité de carbone dans les sols contribuerait à stabiliser le climat mais également à assurer la sécurité alimentaire.

Les mesures qui en ressortent sont :

- Réduire la déforestation ;
- Encourager les pratiques agroécologiques qui augmentent la quantité de matière organique dans les sols répondant à l'objectif de 4‰ par an.

### 6.3.2.2. La création d'outil de suivi pour évaluer la biodiversité des zones agricoles, forestière et urbaines

Voici différentes actions pouvant être mises en place :

- Suivi des « surfaces de compensation écologique » pour maintenir une proportion constante ;
- Mettre en place une gestion durable des espaces verts en milieu urbain ;
- Développer un atlas de la biodiversité ;
- Identifier les trames vertes et bleues des territoires et veiller à l'articulation des différents documents de planification et projet (Scot, PLUi, ...) autour des actions importantes de ces trames.

### 6.3.2.3. La mise en place d'actions pour lutter contre l'étalement urbain.

L'étalement urbain de la CC Tarn Agout doit être accompagné d'actions qui limiteront ou cadreront de manière durable et responsable l'évolution du territoire en question.

Voici différentes actions pouvant être mises en place :

- Intégrer aux politiques d'urbanisme et documents cadres des objectifs du Plan Climat ;
- Travailler sur la densité, la compacité, la mixité et d'autres facteurs pour lutter contre l'étalement urbain. Le centre de ressources sur l'urbanisme durable permet d'accompagner les porteurs de projet ;
- Définir les trames vertes et bleues avec une articulation autour de différentes échelles territoriales. Ces dernières assurent la protection des habitats de certaines espèces animales et des systèmes végétaux fragilisés par les développements urbains ;
- Renforcer les objectifs en matière de consommation d'espace en protégeant le foncier agricole, forestier et naturel ;
- Etudier l'impact des orientations d'aménagement inscrites dans les documents de programmation.
- Des guides méthodologiques permettent d'accompagner les porteurs de projet dans une Approche Environnementale de l'Urbanisme (AEU) ;
- Réhabiliter les friches urbaines afin de permettre leur réutilisation ;
- Tenir compte de l'impact paysager et de la qualité des sols dans chaque opération d'aménagement.

### 6.3.2.4. Remplacer progressivement les surfaces imperméabilisées par des surfaces « respirantes »

Une limitation de la progression de l'imperméabilisation/artificialisation des sols est une réponse qui se développe de plus en plus, elle commence par recourir à des revêtements perméables, reprendre les espaces non utilisés de la ville pour les transformer en espace vert (le Canada utilise la neige pour observer les espaces non utilisés et les transformer), l'examen des taxes et subventions, ...



A noter que les surfaces imperméabilisées ont été intégrées en tant que surfaces artificialisées, une meilleure caractérisation des surfaces permettrait une meilleure évaluation.

Ci-dessous une présentation succincte des taxes et subventions limitant l'imperméabilisation/l'artificialisation :

*Taxe : Le versement pour sous-densité*

Cette taxe facultative peut être mise en place sur certain secteur ou parcelle, elle s'applique à la construction ne respectant pas un seuil minimal de densité. Encore peu utilisée par les communes, elle a pour but de lutter contre l'étalement urbain.

*Taxe : La taxe d'aménagement*

Cette taxe cible les projets de construction. Basée sur la surface de plancher (correspondant au m<sup>2</sup> intérieur sans tenir compte des murs) et non sur la totalité de la surface artificialisée. Elle varie considérablement d'une commune à l'autre et ne représente qu'une taxe peu incitative.

*Taxe : La taxation des logements vacants*

Cette taxe a l'avantage de lutter contre l'étalement urbain mais aussi de favoriser l'accès au logement.

*Taxe : La taxe pour la gestion des eaux pluviales urbaines*

Elle permet de taxer directement les surfaces imperméabilisées et donc de favoriser les espaces de pleine terre et les revêtements perméables. Ainsi, cela permet une meilleure infiltration des eaux dans les sols et un développement de la biodiversité. Cette taxe a pourtant été supprimée en 2015.

*Externalité négative : Le prêt à taux « 0 »*

Le prêt à taux « 0 », favorisant la maison individuelle, est par conséquent une cause favorisant l'étalement urbain.

*Subvention : moyen positif d'action*

Les subventions éco-conditionnelles permettraient à des projets de voir le jour en comblant un manque de moyen au niveau des communes (puisque celles-ci peuvent provenir de la Région, des Départements ou encore d'agences spécialisées). Elles permettent de plus un dialogue et d'instaurer des négociations autour de projets.

### 6.3.2.5. Développer le bois-construction sur le territoire

Construire en bois n'est pas encore un domaine très soutenu en France. Pour inverser cette tendance, il est nécessaire de sensibiliser et informer le grand public et l'ensemble des acteurs concernés (artisans, élus et services, constructeurs, etc.). Cette action permet de prolonger le stockage de CO<sub>2</sub> de la forêt et d'éviter l'emploi de matières qui peuvent se révéler énergivore.

D'autres actions peuvent être mises en œuvre telles que :

- Travailler avec des structures spécialisées sur le bois-construction ou les éco-matériaux ;
- Réaliser une opération de construction/rénovation de son propre patrimoine pour sensibiliser et montrer l'exemple ;
- Accompagner des acteurs pour soutenir différentes démarches, accompagner la modernisation et la commande publique ;
- Renforcer l'accompagnement et la mise en relation des acteurs de la filière bois.

Il est important de noter qu'une création de filière bois-construction permet de valoriser la ressource locale et générer des emplois locaux.

## 6.4. METHODOLOGIE GENERALE ET FONDAMENTAUX – VULNERABILITE DU TERRITOIRE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

### 6.4.1.1. Le changement climatique : explications et constat global

«Changement climatique», «réchauffement climatique», «dérèglement climatique», «changement global» sont autant d'expressions devenues courantes et préoccupantes dans l'esprit des hommes du 21<sup>ème</sup> siècle. Ce sujet mobilise, depuis les années 1980 et plus encore aujourd'hui, tous les Etats du monde autour de grands événements tels que les Conférences des Parties (COP).

Depuis des milliards d'années, notre planète évolue, les habitants qui la peuplent et son climat aussi. La composition chimique et gazeuse de l'atmosphère a connu des variations permanentes, induisant des ères climatiques plus ou moins chaudes, froides et ainsi plus ou moins adaptées à la florescence des milieux et d'espèces vivantes. Or, il est maintenant reconnu qu'il existe un «réchauffement climatique», anormal pouvons-nous dire, concernant la Terre entière et se manifestant sur l'ensemble des écosystèmes par le biais de différents impacts<sup>55</sup>.

Ce qui change, c'est la vitesse de réchauffement, due en partie à l'accroissement brutal de l'effet de serre, lui-même provoqué par la libération de gaz dans l'atmosphère qui en sont responsables (dioxyde de carbone, méthane et autres gaz au pouvoir d'effet de serre plus ou moins important et long). Parallèlement, cela entraîne une série de facteurs accroissant le rythme de réchauffement (fonte des neiges, glaciers, banquises réduisant l'albédo des surfaces terrestres par exemple). Après avoir atteint ce que nous pourrions qualifier de point de «rupture thermique» dans les années 1980-1990<sup>56</sup>, nous voilà engagés dans une spirale à priori irréversible. D'après de nombreuses études, l'accélération du réchauffement climatique est désormais attribuée à l'homme. Le poids démographique ainsi que l'accroissement exponentiel de nos activités durant l'ère industrielle ont largement concouru à l'émergence des déséquilibres climatiques actuels et jusqu'alors jamais observé depuis plusieurs millions d'années<sup>57</sup>.

Ce « réchauffement global impacte les services écosystémiques vitaux pour le bien être des hommes : en augmentant la vulnérabilité des écosystèmes, en provoquant des ruptures drastiques dans leur fonctionnement et en poussant ces écosystèmes à la limite de leur résilience »<sup>58</sup>.

Bien évidemment, ce qui change dans le climat n'est pas uniquement la température de l'air ou de l'eau (rivières, fleuves et océans). Ce changement global implique alors une redistribution des précipitations et donc des débits fluviaux, la modification des courants marins, des perturbations dans les logiques saisonnières, des changements dans les régimes de vents et de tempêtes. De ce fait, le changement climatique est susceptible de se manifester de manière très différente selon les zones géographiques et les échelles considérées. Il agit aussi bien au niveau cellulaire des organismes qu'au niveau des grands systèmes bioclimatiques. Il est alors indispensable d'appréhender et de se projeter sur la façon dont les territoires seront affectés par ces changements<sup>59</sup>.

### 6.4.1.2. A l'échelle planétaire

Dans le contexte mondial, le constat sur le réchauffement climatique est alarmant. En effet, en « 2017, le réchauffement global a atteint + 1 °C (± 0,2 °C) par rapport à la période préindustrielle et les émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique provoquent une hausse moyenne des températures de l'ordre de 0,2 °C par décennie à l'échelle de la planète. À ce rythme, le seuil de 1,5 °C de réchauffement devrait être atteint dès 2040. »

Aussi, le GIEC, dans son dernier rapport publié en 2014, présente qu'une hausse de 1,5°C de la température aurait de « lourdes conséquences sur le climat mondial : les vagues de chaleur et les fortes précipitations seraient plus fréquentes dans de nombreuses régions du globe, les sécheresses plus fréquentes par endroit. Les calottes groenlandaises et antarctiques seraient possiblement déstabilisées, avec une possible élévation massive du niveau de la mer. »

L'évolution du climat mondial est fonction des émissions ou concentrations de gaz à effet de serre et d'aérosols dues aux activités humaines. Pour réaliser des projections climatiques, il faut donc émettre des hypothèses sur l'évolution de la démographie mondiale et des modes de vie à travers la planète. De fait, pour analyser le changement climatique à venir, les experts du GIEC ont utilisé une nouvelle approche. Ils ont défini « 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 (« Représentative Concentration Pathways » ou « Profils représentatifs d'évolution de concentration »). »

---

<sup>55</sup> Chevillot, 2016

<sup>56</sup> Scheffer et al. 2003 ; Hoegh-Guldberg et John, 2010 ; Soletchnik et al. 2017

<sup>57</sup> GIEC, 2014 ; Chaalali et al. 2013 ; Hoegh-Guldberg et John, 2010

<sup>58</sup> Schroter et al. 2005 ; Gobberville et al. 2010 ; Doney et al. 2012 d'après Soletchnik, 2017

<sup>59</sup> GIEC, 2014

Ainsi, grâce à ces RCP, les climatologues, hydrologues, agronomes, économistes etc... travaillent pour la première fois en parallèle.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution du forçage radiatif (équilibre entre le rayonnement solaire entrant et les émissions de rayonnements infrarouges sortant de l'atmosphère) de 4 profils d'évolution des concentrations des gaz à effet de serre (RCP) à l'horizon 2300. Ils sont identifiés par un nombre, exprimé en  $W/m^2$  (puissance par unité de surface), qui indique la valeur du forçage considéré. Plus cette valeur est élevée, plus le système terre-atmosphère gagne en énergie et se réchauffe.

Ce graphique intègre, aux nouveaux scénarios RCP, les scénarios A2, A1B et B1 utilisés pour les rapports 2001 et 2007. On remarque que l'ensemble de ces scénarios se recouvre partiellement jusqu'en 2100 (période couverte par les anciennes versions). La nouvelle approche, utilisant les RCP, permet de couvrir une période plus importante : jusqu'à 2300.

Le profil RCP 8.5 est le plus extrême (pessimiste) et considère une croissance continue des émissions. Il est un peu plus fort que le scénario le plus marqué utilisé dans les simulations du rapport du GIEC 2007 (A2). Les profils RCP 6.0 et RCP 4.5 correspondent sensiblement et respectivement aux scénarios A1B et B1. Enfin, le profil RCP 2.6 est sans équivalent dans les anciennes propositions du GIEC. En effet, sa réalisation implique, et c'est une nouveauté importante, l'intégration des effets de politiques de réduction des émissions susceptibles de limiter le réchauffement planétaire à  $2^{\circ}C$ .

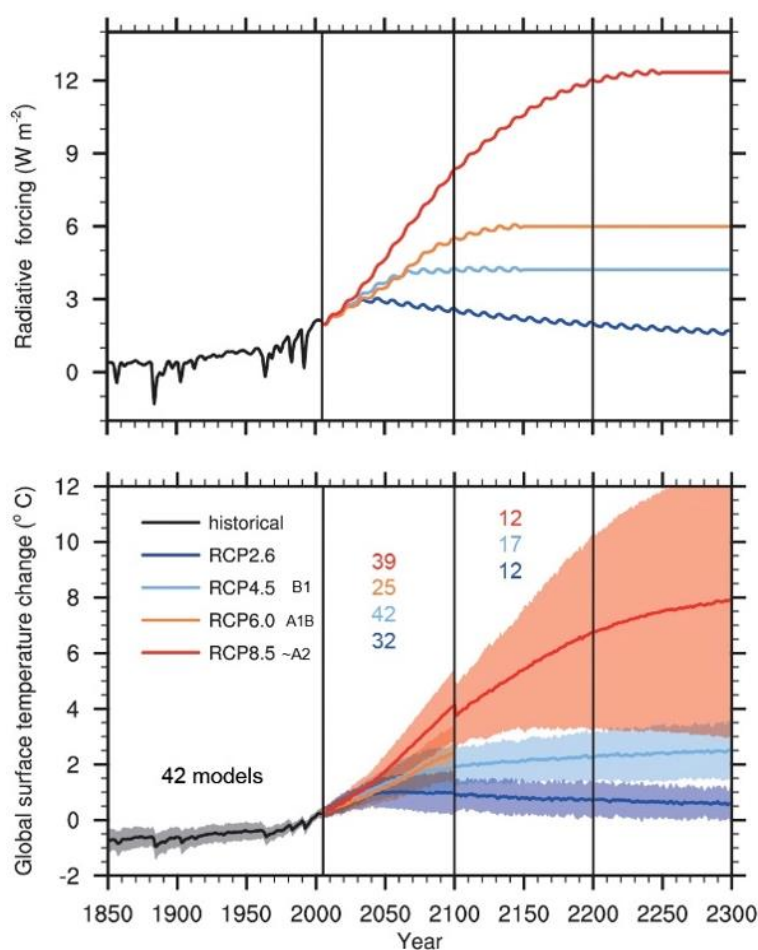


Figure 165 : Évolution du bilan radiatif de la terre ou « forçage radiatif » en  $W/m^2$  sur la période 1850-2250 selon les différents scénarios. (GIEC)

L'augmentation des températures de l'air, moyennes et extrêmes, compte parmi les forçages climatiques les plus importants à prendre en compte. L'expertise du GIEC est formelle et de moins en moins discutable : la température moyenne du globe continuera de croître durant les prochaines décennies, indépendamment de toutes les mesures qui seront prises en matière d'atténuation. Ces mesures pourront certes limiter la hausse, mais elles n'infléchiront pas la courbe ou n'inverseront pas la tendance. Tous les scénarios d'émissions de GES proposés par le GIEC, y compris le plus optimiste (RCP 2.6), prévoient une évolution de la température moyenne de  $+0,3$  à  $+0,7^{\circ}C$  à l'échelle du globe entre 2016 et 2035. A l'horizon 2100, seul le scénario le plus optimiste d'émissions (RCP 2.6) pourrait nous faire atteindre l'objectif annoncé durant la COP 21 de limiter le réchauffement global à  $+2^{\circ}C$  par rapport au niveau seuil de 1850.

Les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 qui ont été retenus pour les prévisions climatiques futures de cette étude, conduiront à un réchauffement d'en moyenne  $+1,1$  à  $+4,8^{\circ}C$  par rapport à la moyenne 1986-2005 (et donc jusqu'à  $+5,5^{\circ}C$  par rapport

à 1850). Les évolutions de la température seront toutefois variables selon les régions du globe et pourront également se manifester par l'accroissement des extrêmes chauds (jours estivaux, vagues de chaleur, canicules) et froids<sup>60</sup>.

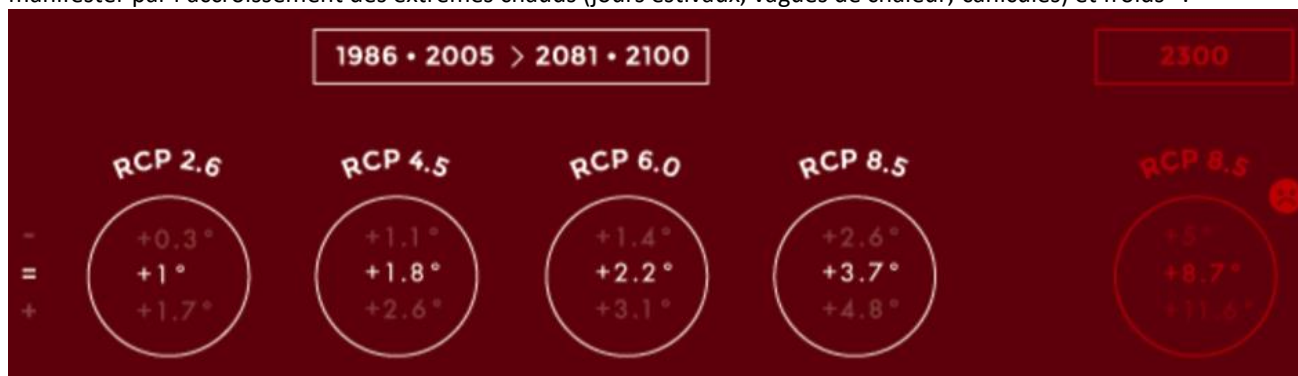


Figure 166 : Infographie présentant l'évolution des températures à l'échelle du globe en fonction des scénarios RCP 2.6, 4.5, 6.0 et 8.5 (extrait du rapport du GIEC, 2014)

La figure ci-dessous montre les projections régionalisées du réchauffement climatique jusqu'en 2100. Cette nouvelle approche tient compte de nombreux aléas climatiques (modifications des régimes et direction des vents, modification des précipitations, du taux d'ensoleillement, de certains phénomènes extrêmes, de l'élévation du niveau des océans...) tout en prenant également en compte l'effet des nouvelles politiques climatiques sur la réduction d'émission de gaz à effet de serre, et de tenir compte des évolutions du contexte socio-économique depuis la fin des années 1990.

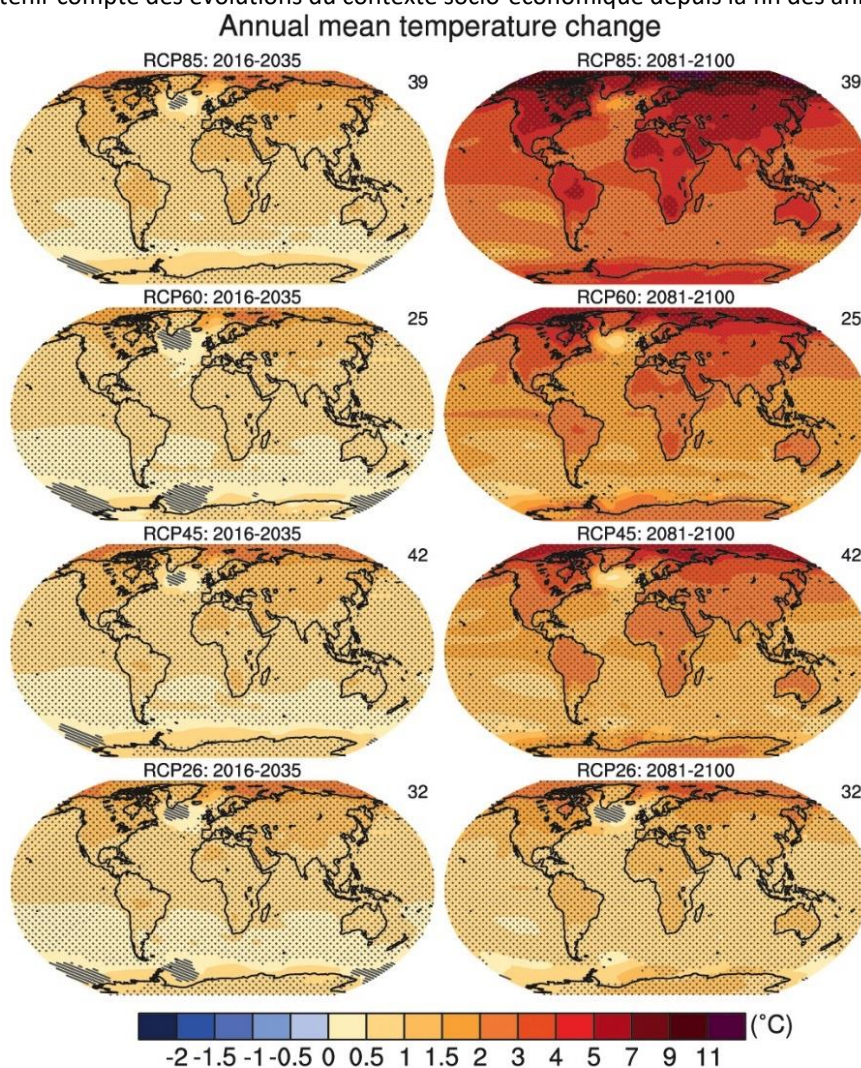


Figure 167 : Projections à l'échelle mondiale de l'évolution de la température annuelle moyenne entre 2016-2035 et 2081-2100 suivant les 4 profils RCP. (GIEC)

<sup>60</sup> GIEC, 2014

### 6.4.1.3. A l'échelle nationale

En France, le volume 4 du rapport "Le climat de la France au 21<sup>ème</sup> siècle" intitulé « Scénarios régionalisés édition 2014 » présente les scénarios de changement climatique en France jusqu'en 2100.

Ainsi, les simulations récentes prévoient également de fortes modifications des climats nationaux pour la fin du XXI<sup>e</sup> siècle (scénarios RCP2.6, RCP4.5 et RCP8.5 du GIEC).

Les résultats mettent en évidence une augmentation progressive de la température moyenne annuelle au cours des prochaines décennies, pour les trois horizons considérés.

Cette augmentation est croissante pour les scénarios RCP4.5 et RCP8.5, mais à tendance à se stabiliser, voire à diminuer en fin de siècle, pour le scénario RCP2.6.

Augmentation des températures moyennes annuelles :

- D'ici 2050 : + 1 à 2°C pour les régions d'influence Atlantique et Méditerranéenne, et + 2 à 3°C pour les territoires plus continentaux ;
- Fin du XXI<sup>e</sup> siècle : + 3 à 4°C pour la façade N-O, et + 4 à 5 °C pour le reste du territoire.

Ces modifications se traduisent en 5 points marquant d'ici la fin du siècle (Horizon lointain 2071/2100) :

- Forte hausse des températures moyennes : de 0,9°C à 1,3°C (RCP 2.6), mais pouvant atteindre de 2,6°C à 5,3°C en été pour le scénario de croissance continue des émissions (RCP 8.5) ;
- Augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur qui pourrait dépasser les 20 jours au Sud-Est du territoire métropolitain (scénario RCP 8.5) ;
- Diminution des extrêmes froids ;
- Augmentation des épisodes de sécheresse, notamment dans la large partie sud du pays ;
- Renforcement des précipitations extrêmes sur une large partie du territoire.

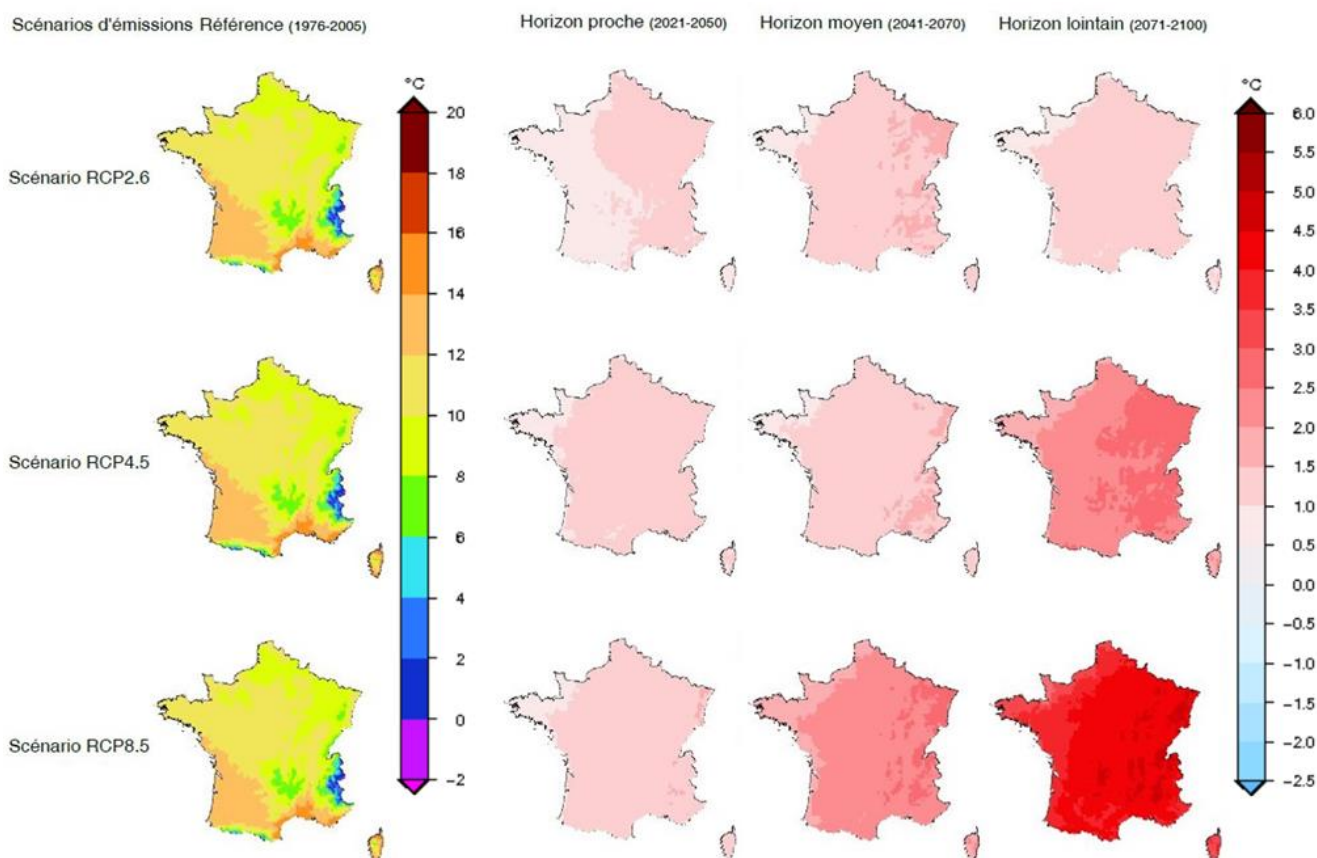


Figure 168 : Anomalie de température moyenne annuelle : écart entre la période considérée et la période de référence [°C]. (Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France)

## 6.4.2. Les vulnérabilités actuelles pouvant être amplifiées par le changement climatique

### 6.4.2.1. Le risque de mouvements de terrain

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol, il est fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques. Il est dû à des processus lents de dissolution ou d'érosion favorisés par l'action de l'eau et de l'homme.

Selon la vitesse de déplacement, deux ensembles peuvent être distingués :

- Les **mouvements lents** pour lesquels la déformation est progressive et peut être accompagnée de rupture mais en principe d'aucune accélération brutale :
  - les affaissements consécutifs à l'évolution de cavités souterraines naturelles ou artificielles (carrières ou mines), évolution amortie par le comportement souple des terrains superficiels ;
  - les tassements par retrait de sols argileux et par consolidation de certains terrains compressibles (vases, tourbes) ;
  - le fluage (déformation sous l'effet de très fortes pressions) de matériaux plastiques sur faible pente ;
  - les glissements, qui correspondent au déplacement en masse, le long d'une surface de rupture plane, courbe ou complexe, de sols cohérents (marnes et argiles) ;
  - le retrait ou le gonflement de certains matériaux argileux en fonction de leur teneur en eau.
- Les **mouvements rapides** comprennent :
  - les effondrements, qui résultent de la rupture brutale de voûtes de cavités souterraines naturelles ou artificielles, sans atténuation par les terrains de surface ;
  - les chutes de pierres ou de blocs provenant de l'évolution mécanique de falaises ou d'escarpements rocheux très fracturés ;
  - les éboulements ou écroulements de berges ou d'escarpements rocheux selon les plans de discontinuité préexistants ;
  - certains glissements rocheux ;
  - les coulées boueuses, qui proviennent généralement de l'évolution du front des glissements. Leur mode de propagation est intermédiaire entre le déplacement en masse et le transport fluide ou visqueux.

Ce phénomène de mouvements de terrain est relatif au retrait-gonflement de certains sols argileux et des formations argileuses affleurantes. Il provoque des tassements différentiels qui se manifestent par des désordres affectant le bâti individuel ainsi que les infrastructures routières.

Sur le territoire métropolitain, ces phénomènes, mis en évidence à l'occasion de la sécheresse exceptionnelle de l'été 1976, ont pris une réelle ampleur lors des périodes 1989-1991, 1996-1997 et 2003. On parle communément de mouvement différentiel dû à la sécheresse ou simplement du phénomène " sécheresse ".

### 6.4.2.2. Le risque inondation

Chaque cours d'eau, du plus petit ruisseau aux grandes rivières, collecte l'eau d'un territoire plus ou moins grand, appelé son bassin versant. Lorsque des pluies abondantes et/ou durables surviennent, le débit du cours d'eau augmente et peut entraîner le débordement des eaux. Plusieurs facteurs interviennent dans ce phénomène :

- L'intensité et la répartition des pluies dans le bassin versant ;
- La pente du bassin et sa couverture végétale qui accélèrent ou ralentissent les écoulements ;
- L'absorption par le sol et l'infiltration dans le sous-sol qui alimente les nappes souterraines ;
- Un sol saturé par des pluies récentes n'absorbe plus ;
- L'action de l'homme : déboisement, feux de forêts qui rendent le sol plus propice au ruissellement. L'imperméabilisation, due au développement des villes : l'eau ne s'infiltré plus et surcharge les systèmes d'évacuation ;
- D'une manière générale, les obstacles aux écoulements de crue.

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. Le risque d'inondation est le résultat de deux composantes : l'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement, et l'homme qui s'installe dans l'espace alluvial pour y implanter des constructions, équipements et activités.

<b>ABC</b>	Association Bilan Carbone  L'outil Bilan Carbone® de l'ABC permet d'évaluer les émissions de gaz à effet de serre « énergétiques » et « non énergétiques » des secteurs d'activités tels que le résidentiel, l'industrie, le tertiaire, l'agriculture, les déchets, l'alimentation, la construction et la voirie et les transports.
<b>Adaptation</b>	Un concept défini par le Troisième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat comme « l'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter des opportunités bénéfiques. »
<b>ADEME</b>	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
<b>AASQA</b>	Association agréée de surveillance de la qualité de l'air
<b>AEU</b>	Approche environnementale de l'urbanisme  Méthodologie au service des collectivités locales et des acteurs de l'urbanisme pour les aider à prendre en compte les principes et finalités du développement durable dans leurs projets.
<b>AFPG</b>	Association Française des Professionnels de la Géothermie
<b>Agreste</b>	Agreste est l'espace du service statistique du ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt.
<b>Albédo</b>	L'albédo du système Terre-atmosphère est la fraction de l'énergie solaire qui est réfléchiée vers l'espace. Sa valeur est comprise entre 0 et 1. Plus une surface est réfléchissante, plus son albédo est élevé
<b>Aléas</b>	Le changement climatique est susceptible de provoquer des aléas, c'est-à-dire des événements pouvant affecter négativement la société. Ces aléas ont une certaine probabilité de se produire, variable suivant l'aléa considéré.
<b>AVAP</b>	Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine Elle met en place une zone protégée pour des raisons d'intérêt culturel, architectural, urbain, paysager, historique ou archéologique. Il ne s'agit pas de documents d'urbanisme, mais d'un ensemble de prescriptions.
<b>AZI</b>	Atlas des Zones Inondables  Ce sont des outils cartographiques de connaissance des phénomènes d'inondations susceptibles de se produire par débordement des cours d'eau. Ils sont construits à partir d'études hydro géomorphologiques à l'échelle des bassins hydrographiques.
<b>B(a)P</b>	benzo(a)pyrène
<b>BEGES</b>	Bilan des Émissions de Gaz à Effet de Serre  Il s'agit d'un bilan réglementaire et de ce fait obligatoire pour de nombreux acteurs.
<b>BILAN GES</b>	Un bilan GES est une évaluation de la masse totale de GES émises (ou captées) dans l'atmosphère sur une année par les activités d'une organisation. Il permet d'identifier les principaux postes d'émissions et d'engager une démarche de réduction concernant ces émissions par ordre de priorité.
<b>Bio GNV</b>	Bio Gaz Naturel Véhicule

Le bioGNV est une version renouvelable du GNV qui a les mêmes caractéristiques que ce dernier. Cependant le bioGNV est produit par la méthanisation des déchets organiques.

<b>Biogaz</b>	Le biogaz est un gaz combustible, mélange de méthane et de gaz carbonique, additionné de quelques autres composants.
<b>Biométhane</b>	Gaz produit à partir de déchets organiques.
<b>Bois énergie</b>	Bois énergie est le terme désignant les applications du bois comme combustible en bois de chauffage.  Le bois énergie est une énergie entrant dans la famille des bioénergies car utilisant une ressource biologique. Le bois énergie est considéré comme étant une énergie renouvelable car le bois présente un bilan carbone neutre (il émet lors de sa combustion autant de CO <sub>2</sub> qu'il n'en a absorbé durant sa croissance).
<b>BRGM</b>	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
<b>BTEX</b>	benzène, toluène, éthyl-benzène, xylènes
<b>CCNUCC</b>	Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique
<b>CCTA</b>	Communauté de Communes Tarn Agout
<b>CESI</b>	Chauffe-Eaux Solaires Individuels
<b>CFC</b>	Chlorofluorocarbure
<b>CH<sub>4</sub></b>	Méthane
<b>CIRC</b>	Centre international de recherche contre le cancer
<b>Chaleur fatale</b>	C'est une production de chaleur dérivée d'un site de production, qui n'en constitue pas l'objet premier, et qui, de ce fait, n'est pas nécessairement récupérée. Les sources de chaleur fatale sont très diversifiées. Il peut s'agir de sites de production d'énergie (les centrales nucléaires), de sites de production industrielle, de bâtiments tertiaires d'autant plus émetteurs de chaleur qu'ils en sont fortement consommateurs comme les hôpitaux, de réseaux de transport en lieu fermé, ou encore de sites d'élimination comme les unités de traitement thermique de déchets.
<b>Changement d'affectation des sols</b>	Lorsqu'un terrain est artificialisé, les sols déstockent du carbone et provoquent un changement d'affectation.
<b>CNRM</b>	Centre National de Recherches Météorologiques
<b>CO</b>	monoxyde de carbone
<b>CO<sub>2</sub></b>	dioxyde de carbone
<b>COP</b>	COefficient de Performance.  Le COP d'un climatiseur ou d'une pompe à chaleur se traduit par le rapport entre la quantité de chaleur produite par celle-ci et l'énergie électrique consommée par le compresseur.
<b>Corine Land Cover</b>	Corine Land Cover est une base de données européenne d'occupation biophysique des sols. Ce projet est piloté par l'Agence européenne de l'environnement et couvre 39 États.
<b>COV(NM)</b>	Composé Organique Volatil (Non Méthanique)



<b>Danger</b>	Événement de santé indésirable tel qu'une maladie, un traumatisme, un handicap, un décès. Par extension, le danger désigne tout effet toxique, c'est-à-dire un dysfonctionnement cellulaire, organique ou physiologique, lié à l'interaction entre un organisme vivant et un agent chimique (exemple : un polluant atmosphérique), physique (exemple : un rayonnement) ou biologique (exemple : un grain de pollen). Ces dysfonctionnements peuvent entraîner ou aggraver des pathologies. Par extension, les termes « danger » et « effet sur la santé » sont souvent intervertis.
<b>DISAR</b>	Le DISAR est un outil d'affichage de tableau et de restitution des documents. Les données sont issues des enquêtes réalisées par le Service de la Statistique et de la Prospective (SSP) du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. Elles sont présentées sous forme de tableaux. Les documents offrent des commentaires sur les données issues des enquêtes réalisées par le Service de la Statistique et de la Prospective (SSP) du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt.
<b>ECS</b>	Eau chaude sanitaire
<b>EEA</b>	Agence européenne de l'Environnement
<b>EF</b>	Energie Finale  La consommation énergétique des utilisateurs finaux, en d'autres termes, l'énergie délivrée aux consommateurs.
<b>Enjeu</b>	L'enjeu, ou l'exposition, comprend l'ensemble de la population et du patrimoine susceptible d'être affecté par un aléa. Il s'agit par exemple de la population, des bâtiments et infrastructures situés en zone inondable. Confronté à chacun de ces aléas, un territoire donné peut être plus ou moins affecté négativement, suivant son urbanisme, son histoire, son activité économique et sa capacité d'adaptation.
<b>EnR</b>	Énergie Renouvelable
<b>EnR&amp;R</b>	Energie Renouvelable et de Récupération
<b>Éolienne</b>	Une éolienne est une machine tournante permettant de convertir l'énergie cinétique du vent en énergie cinétique de rotation, exploitable pour produire de l'électricité.
<b>EP</b>	Energie Primaire  La première énergie directement disponible dans la nature avant toute transformation. Comme exemple, on peut citer le bois, le pétrole brut, le charbon, etc. Si l'énergie primaire n'est pas utilisable directement, elle est transformée en une source d'énergie secondaire afin d'être utilisable et transportable facilement.
<b>EPCI</b>	Etablissement Public de Coopération Intercommunale
<b>EqHab</b>	Equivalent Habitants
<b>Exposition</b>	Désigne, dans le domaine sanitaire, le contact (par inhalation, par ingestion...) entre une situation ou un agent dangereux (exemple : un polluant atmosphérique) et un organisme vivant. L'exposition peut aussi être considérée comme la concentration d'un agent dangereux dans le ou les milieux pollués (exemple : concentration dans l'air d'un polluant atmosphérique) mis en contact avec l'homme.
<b>FE</b>	Facteur d'Émissions
<b>Forçage climatique</b>	Perturbation d'origine extérieure au système climatique qui impacte son bilan radiatif c'est-à-dire l'équilibre entre les pertes et les gains d'énergie du système climatique de la planète
<b>GASPAR</b>	La base de données GASPAR est un inventaire national des arrêtés de catastrophes naturelles.
<b>Géothermie</b>	La géothermie (du grec « gê » qui signifie terre et « thermos » qui signifie chaud) est l'exploitation de la chaleur du sous-sol. Cette chaleur est produite pour l'essentiel par la radioactivité naturelle des roches

constitutives de la croûte terrestre. Elle provient également, pour une faible part, des échanges thermiques avec les zones internes de la Terre dont les températures s'étagent de 1 000°C à 4 300°C.

<b>GES</b>	Gaz à Effet de Serre
	<p>La basse atmosphère terrestre contient naturellement des gaz dits « Gaz à Effet de Serre » qui permettent de retenir une partie de la chaleur apportée par le rayonnement solaire. Sans cet « effet de serre » naturel, la température à la surface de la planète serait en moyenne de -18°C contre +14°C actuellement. L'effet de serre est donc un phénomène indispensable à la vie sur Terre.</p> <p>Bien qu'ils ne représentent qu'une faible part de l'atmosphère (moins de 0,5%), ces gaz jouent un rôle déterminant sur le maintien de la température. Par conséquent, toute modification de leur concentration déstabilise ce système naturellement en équilibre.</p>
<b>GIEC</b>	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
<b>GNL</b>	Gaz Naturel Liquéfié
<b>GNV</b>	Gaz Naturel Véhicule
	<p>Le Gaz Naturel Véhicule est du gaz naturel utilisé comme carburant soit sous forme comprimé appelé Gaz Naturel Comprimé (GNC), soit sous forme liquide appelé Gaz Naturel Liquide (GNL). Sous forme comprimée, le GNV est délivré via des réseaux de distribution.</p>
<b>GPL</b>	Gaz de pétrole liquéfié
<b>GWh</b>	Gigawattheure. 1 GWh = 1 000 000 kWh
<b>HAP</b>	Hydrocarbure Aromatique Polycyclique
<b>HCFC</b>	Hydrochlorofluorocarbures
<b>Hydroélectricité ou énergie hydraulique</b>	L'énergie hydroélectrique est produite par transformation de l'énergie cinétique de l'eau en énergie mécanique puis électrique.
<b>IAA</b>	Industrie Agroalimentaire
<b>ICPE</b>	Installation Classée pour l'Environnement
	<p>Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains est une installation classée.</p>
<b>ICU</b>	Ilot de Chaleur Urbain
	<p>Cette notion fait référence à un phénomène d'élévation de température localisée en milieu urbain par rapport aux zones rurales voisines</p>
<b>Impact sur la santé</b>	Estimation quantifiée, exprimée généralement en nombre de décès ou nombre de cas d'une pathologie donnée, et basée sur le produit d'une relation exposition-risque, d'une exposition et d'un effectif de population exposée.
<b>INIES</b>	INIES est la base nationale de référence sur les caractéristiques environnementales et sanitaires pour le bâtiment.
<b>INSEE</b>	Institut National de la Statistique et des Études Économiques
<b>ISDND</b>	Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux
<b>kWc</b>	Kilowatt crête

C'est la puissance nominale, c'est-à-dire la puissance électrique fournie par un panneau ou une installation dans les conditions de test standard (STC= Standard Test Conditions). Cette puissance sert de valeur de référence et permet de comparer différents panneaux solaires.

<b>LTECV</b>	Loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte
<b>Méthanisation</b>	La méthanisation (encore appelée digestion anaérobie) est une technologie basée sur la dégradation par des micro-organismes de la matière organique, en conditions contrôlées et en l'absence d'oxygène (réaction en milieu anaérobie).
<b>mNGF</b>	mètres Nivellement Général de la France  Cette unité constitue un réseau de repères altimétriques disséminés sur le territoire Français métropolitain, ainsi qu'en Corse.
<b>Mouvement de terrain</b>	Déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol. Ce mouvement est fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques.
<b>Mtep</b>	Million de tonnes équivalent pétrole
<b>MWh</b>	Mégawattheure. 1 MWh = 1000 kWh
<b>N<sub>2</sub></b>	Azote
<b>NégaWatt</b>	Association fondée en 2011 prônant l'efficacité et la sobriété énergétique.
<b>NH<sub>3</sub></b>	Ammoniac
<b>NO<sub>2</sub></b>	Dioxyde d'azote
<b>NO<sub>x</sub></b>	Oxydes d'azote
<b>O<sub>2</sub></b>	Dioxygène
<b>O<sub>3</sub></b>	Ozone
<b>OMR</b>	Ordures Ménagères Résiduelles
<b>OMS</b>	Organisation Mondiale de la Santé
<b>P.O.PE</b>	Loi française de Programmation d'Orientation de la Politique Energétique
<b>PAC</b>	Pompe À Chaleur  La pompe à chaleur est un équipement de chauffage thermodynamique dit à énergie renouvelable. La PAC prélève les calories présentes dans un milieu naturel tel que l'air, l'eau, la terre ou le sol, pour la transférer en l'amplifiant vers un autre milieu par exemple un immeuble ou un logement, pour le chauffer.
<b>PADD</b>	Projet d'Aménagement et de Développement Durables
<b>PAPI</b>	Programmes d'Actions de Prévention des Inondations  Ils ont pour objectif de promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondations en vue de diminuer les conséquences dommageables sur la santé humaine, les biens, les activités économiques ainsi que l'environnement.
<b>PCAET</b>	Plan Climat Air Energie Territorial
<b>PCI</b>	Pouvoir Calorifique Inférieur

Quantité théorique d'énergie contenue dans un combustible. Le « PCI » désigne la quantité de chaleur dégagée par la combustion d'une unité de masse de produit (1kg) dans des conditions standardisées. Plus le PCI est élevé, plus le produit fournit de l'énergie.

<b>PCIT</b>	Pôle de Coordination nationale des Inventaires Territoriaux
<b>PER</b>	Plan d'Exposition aux Risques  Anciens documents d'urbanisme visant l'interdiction de nouvelles constructions dans les zones les plus exposées d'une part, et des prescriptions spéciales pour les constructions nouvelles autorisées dans les zones moins exposées, associées à la prescription de travaux pour réduire la vulnérabilité du bâti existant, d'autre part.
<b>PHEC</b>	Plus Hautes Eaux Connues
<b>Phénologie</b>	Etude de l'influence des climats sur l'évolution des règnes végétal et animal
<b>Photosynthèse</b>	Processus par lequel les plantes vertes synthétisent des matières organiques grâce à l'énergie lumineuse, en absorbant le gaz carbonique de l'air et en rejetant l'oxygène.
<b>PLU</b>	Plan Local d'Urbanisme  Document d'urbanisme qui détermine les conditions d'aménagement et d'utilisation des sols.
<b>PLUi</b>	Plan Local d'Urbanisme Intercommunal
<b>PM</b>	Particules en suspension (particulate matter)
<b>PM<sub>10</sub></b>	Particules de diamètre inférieur à 10 microns
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	Particules de diamètre inférieur à 2,5 microns
<b>PNR</b>	Parcs Naturels Régionaux
<b>Poste de raccordement</b>	Poste qui permet de raccorder l'énergie issue des différentes sources de production
<b>PPR</b>	Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles  Document de l'État réglementant l'utilisation des sols à l'échelle communale, en fonction des risques auxquels ils sont soumis.
<b>PPRi</b>	Plan de Prévention du Risque d'Inondation
<b>PREPA</b>	Plan National de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques
<b>PRG</b>	Pouvoir de Réchauffement Global  Unité qui permet la comparaison entre les différents gaz à effet de serre en termes d'impact sur le climat sur un horizon (souvent) fixé à 100 ans. Par convention, PRG100 ans (CO <sub>2</sub> ) = 1.
<b>ptam</b>	Pression atmosphérique
<b>Puits net ou séquestration nette</b>	Quand le flux entrant est supérieur au flux sortant, les réservoirs forestiers représentent un puits net. Il s'agit donc d'une augmentation du stock de carbone. Ce processus permet de retirer (et séquestrer) du carbone de l'atmosphère.
<b>PV</b>	Photovoltaïque

<b>Relation exposition-risque (ou relation dose-réponse)</b>	Relation spécifique entre une exposition à un agent dangereux (exprimée, par exemple, en matière de concentrations dans l'air) et la probabilité de survenue d'un danger donné (ou « risque »). La relation exposition-risque exprime donc la fréquence de survenue d'un danger en fonction d'une exposition.
<b>Réseau de distribution</b>	Ce réseau est destiné à acheminer l'électricité à l'échelle locale, c'est-à-dire aux utilisateurs en moyenne et en basse tension. Son niveau de tension varie de 230 à 20 000 volts.
<b>Réseau de transport et d'interconnexion</b>	Ce réseau est destiné à transporter des quantités importantes d'énergie sur de longues distances. Son niveau de tension varie de 60 000 à 400 000 volts.
<b>Réservoir de carbone</b>	Système capable de stocker ou d'émettre du carbone. Les écosystèmes forestiers (biomasse aérienne et souterraine, sol) et les produits bois constituent des réservoirs de carbone.
<b>Risque</b>	Le risque est la résultante des trois composantes : aléa, enjeu et vulnérabilité.
<b>Risque pour la santé</b>	Probabilité de survenue d'un danger causée par une exposition à un agent dans des conditions spécifiées.
<b>RMQS</b>	Le Réseau de Mesures de la Qualité des Sols  Il s'agit d'un outil de surveillance des sols à long terme.
<b>RT</b>	Réglementation Thermique
<b>RTE</b>	Réseau de Transport d'Électricité
<b>S3REnR</b>	Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables
<b>SAU</b>	Surface agricole utile  Surface forestière déclarée par les exploitants agricoles comme utilisée par eux pour la production agricole
<b>SCOT</b>	Schéma de COhérence Territorial
<b>SDAGE</b>	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
<b>Séquestration de carbone</b>	La séquestration de carbone est le captage et stockage du carbone de l'atmosphère dans des puits de carbone (comme les océans, les forêts et les sols) par le biais de processus physiques et biologiques tels que la photosynthèse.
<b>SME ISO 50001</b>	Système de Management de l'Énergie selon la norme ISO 50001.
<b>SNBC</b>	Stratégie national Bas Carbone
<b>SNIEBA</b>	Système National d'Inventaire d'Emissions et de Bilans dans l'Atmosphère
<b>SO<sub>2</sub></b>	Dioxyde de soufre
<b>Solaire photovoltaïque</b>	L'énergie solaire photovoltaïque transforme le rayonnement solaire en électricité grâce à des cellules photovoltaïques intégrées à des panneaux qui peuvent être installés sur des bâtiments ou posés sur le sol.
<b>Solaire thermique</b>	Le principe du solaire thermique consiste à capter le rayonnement solaire et à le stocker dans le cas des systèmes passifs (véranda, serre, façade vitrée) ou, s'il s'agit de systèmes actifs, à redistribuer cette énergie par le biais d'un circulateur et d'un fluide caloporteur qui peut être de l'eau, un liquide antigel ou même de l'air.

<b>Solaire thermodynamique</b>	L'énergie solaire thermodynamique produit de l'électricité via une production de chaleur.
<b>Source nette</b>	Quand le flux entrant est inférieur au flux sortant, les réservoirs forestiers représentent une source nette. Il s'agit donc d'une perte de stock dans les réservoirs forestiers. Ce processus rejette du carbone dans l'atmosphère.
<b>SRCAE</b>	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie
<b>SRE</b>	Schéma Régional Eolien
<b>SRES</b>	Special Report on Emissions Scenarios  Rapport public rédigé par le GIEC sur la thématique du réchauffement climatique.
<b>SSC</b>	Systèmes Solaires Combinés
<b>SSP</b>	Service de la Statistique et de la Prospective
<b>STEP</b>	STation d'ÉPuration des eaux usées
<b>STEU</b>	STation d'ÉPuration urbaine
<b>Substitution matériau et énergie</b>	Comparaison des émissions fossiles de la filière bois (exploitation de la forêt, chaîne de transformation, transport, etc.) par rapport aux émissions fossiles qui auraient été émises par d'autres filières lors de la production d'un même service.
<b>Surfaces artificialisées en moyenne au cours de la dernière décennie</b>	Les terres converties par l'Homme afin de construire des infrastructures.
<b>Surfaces défrichées</b>	Les forêts converties en une autre affectation qui mécaniquement diminue la capacité de stockage des sols.
<b>Surfaces imperméabilisées</b>	Certaines surfaces artificialisées par l'Homme peuvent être considérées comme provoquant une perte de carbone plus importante, comme par exemple pour les surfaces goudronnées.
<b>t</b>	tonne
<b>TBE</b>	Géothermie Très Basse Énergie
<b>tCO2e</b>	Tonne équivalent CO <sub>2</sub>
<b>tep</b>	Tonne d'équivalent pétrole  C'est la quantité de chaleur dégagée par la combustion d'une tonne de pétrole brut moyen. 1 tep = 42 x 10 <sup>9</sup> joules = 11 630 kWh ou 1 kWh = 0,086 tep.
<b>TWh</b>	Térawattheure. 1 GWh = 1 000 000 000 kWh
<b>UFE</b>	Union Française de l'Électricité
<b>UIOM</b>	Usine d'Incinération d'Ordures Ménagères
<b>Vulnérabilité</b>	La vulnérabilité désigne le degré par lequel un territoire peut être affecté négativement par cet aléa (elle dépend de l'existence ou non de systèmes de protection, de la facilité avec laquelle une zone touchée va pouvoir se reconstruire etc.).

- Wc** Watt Crête, c'est la puissance électrique maximale pouvant être fournie dans des conditions standards par un module photovoltaïque.
- ZAC** Zone d'Aménagement Concerté

# ILLUSTRATIONS

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Le mécanisme de l'effet de serre - Source : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, 2013 .....	5
Figure 2 : Positionnement du PCAET dans la politique internationale et nationale de lutte contre le changement climatique.....	8
Figure 3 : Territoire de la CCTA.....	9
Figure 4 : Synthèse - Consommation d'énergie de la CCTA, 2016 .....	10
Figure 5 : Synthèse - Autonomie énergétique de Tarn-Agout en 2016, Source : Gestionnaires de réseaux, INSEE, E6 .....	12
Figure 6 : Synthèse - Production d'énergie renouvelable de Tarn-Agout en 2016, Source : PICTO, ESL, ENEDIS, E6.....	12
Figure 7 : Synthèse - Production d'ENR en 2016, projets en cours et potentiel de développement à l'horizon 2050, E6...13	
Figure 8 : Synthèse - Capacité de raccordement des postes sources de la CCTA, caparéseau consulté le 18.06.2020 .....	14
Figure 9 : Synthèse - Possibilité d'injection horaire sur le réseau de distribution - Source : E6 à partir des données de consommations GRDF/ESL 2018 .....	15
Figure 10 : Synthèse - Carte des besoins en chaleur (résidentiel et tertiaire) du territoire à la maille 200m*200m Source : CEREMA 2019.....	15
Figure 11 : Synthèse - Répartition des émissions de la Communauté de Communes Tarn Agout par polluant atmosphérique en 2017 en % et en émissions totales en tonne, Source : ATMO Occitanie, 2017 .....	16
Figure 12 : Répartition des émissions de polluants atmosphériques sur Moulins Communauté, 2016, ATMO AURA .....	16
Figure 13 : Synthèse - Emissions par habitant et comparaison départementale et nationale, Source : ATMO Occitanie, 2017.....	16
Figure 14 : Synthèse - Emissions de gaz à effet de serres directes et indirectes du territoire de la CCTA, Sources multiples, E6.....	17
Figure 15 : Synthèse - Ventilation surfacique du territoire selon les deux niveaux de catégories, Source : Corine Land Cover, 2018.....	19
Figure 16 : Synthèse - Répartition du carbone stocké sur le territoire par typologie de sol, Source : Corine land Cover, outil ALDO, 2018.....	19
Figure 17 : Synthèse - Flux carbone du territoire, Source Corine Land Cover / E6.....	20
Figure 18 : Synthèse - Enjeux associés au changement climatique sur la CCTA, Source : ACPP.....	22
Figure 19 : Synthèse des impacts aux changements climatique de la CCTA (Source : ACPP, E6) .....	23
Figure 20: Synthèse des impacts et vulnérabilités au changement climatique de la CCTA (Source : ACPP, E6).....	24
Figure 21 : Liste des enjeux du PCAET .....	29
Figure 22 : Evolution des consommations de gaz et d'électricité, globales et par habitant, sur le territoire de la CCTA entre 2012 et 2016, Source : Agence ORE .....	33
Figure 23 : Consommations d'énergie finale du territoire, 2016, Sources multiples .....	34
Figure 24 : Part relative des différents secteurs, 2016, Sources multiples .....	34
Figure 25 : Répartition des consommations (ramenées à un habitant) sur le territoire de la CCTA, du Tarn et de la Région Occitanie, 2016, Source : AREC.....	35
Figure 26 : Répartition des consommations d'énergie du secteur résidentiel, Source : Estimation E6 à parti des données réseaux et INSEE, 2016.....	36
Figure 27 : Source de chauffage des résidences principales, 2016, Source : données INSEE traitement E6.....	36
Figure 28 : Résultat de l'étude PRECARITER, 2012, Source : ENEDIS.....	37
Figure 29 : Ménages ayant subi une intervention de leur fournisseur d'énergie pour cause d'impayé, 2018, Source : ENEDIS.....	38
Figure 30 : Répartition des consommations du secteur transports, Sources multiples, 2016 .....	40
Figure 31 : Répartition des consommations du transport de personnes, Source : Estimation E6 à partir des données INSEE, Comptages routiers, Effinergie, etc., 2016 .....	41
Figure 32 : Estimation de la répartition des déplacements par mode de transport, Source : Estimation E6 à partir des données INSEE, Comptages routiers, Effinergie, etc., 2016.....	41
Figure 33 : Répartition des consommations du secteur tertiaire, Source : Gestionnaires de réseau/ AREC/INSEE, 2016..	42
Figure 34 : Nombre de poste salarié Tertiaire par secteur NAF 38 et par commune, Source : INSEE, 2016.....	43
Figure 35 : Consommation d'électricité et de gaz du secteur tertiaire, Source : Agence ORE, 2016 .....	44
Figure 36 : Répartition des consommations du secteur industriel, Source : Gestionnaires de réseau /INSEE, 2016.....	45
Figure 37 : Répartition des consommations par secteur, Source : estimation E6 à partir des données gestionnaires de réseaux et INSEE, 2016.....	46
Figure 38 : Répartition des consommations du secteur agricole, Source : RGP/Données sur le cheptel, 2016.....	47



Figure 39 : Répartition des cultures sur le territoire de la CCTA, 2018, Source : RPG.....	47
Figure 40 : Potentiel maximal de réduction des consommations d'énergie de la CCTA.....	48
Figure 41 : Répartition par filière de l'énergie renouvelable produite sur Tarn-Agout en 2016, Source : PICTO, ESL, ENEDIS, E6.....	54
Figure 42 : Répartition par vecteur de l'énergie renouvelable produite sur Tarn-Agout en 2016, Source : PICTO, ESL, ENEDIS.....	55
Figure 43 : Localisation des principales installations de production d'énergie d'origine renouvelable sur le territoire – Source E6.....	55
Figure 44 : Evolution projetée de la production d'énergies renouvelables locales, Source E6.....	57
Figure 45 : Ventilation du potentiel mobilisable par filière ENR.....	58
Figure 46 : Structure du productible en énergie renouvelable atteignable à horizon 2050.....	59
Figure 47 : Irradiation horizontale mensuelle et productivité (Source CALSOL, données type de la ville de Toulouse).....	60
Figure 48 : Répartition du potentiel mobilisable par la filière photovoltaïque sur le territoire.....	63
Figure 49 : Potentiel mobilisable par la filière solaire thermique sur le territoire.....	67
Figure 50 : Répartition des surfaces forestières du territoire – Source Corine Land Cover 2018.....	69
Figure 51 : Atlas géothermiques des ressources aquifères superficielles – Sources BRGM, E6.....	73
Figure 52 : Cartographie des besoins de chaleur du territoire en MWh pour le résidentiel et le tertiaire (CEREMA, traitement E6).....	74
Figure 53 : Vitesse des vents à une hauteur de 100m vis-à-vis du sol sur le territoire (source globalwindatlas).....	76
Figure 54 : Illustration des distances à respecter entre les mâts éoliens d'un même parc.....	77
Figure 55 : Localisation des zones d'implantation favorables et des parcs respectant la condition des 3 éoliennes minimum.....	78
Figure 56 : Cartographie des cours d'eau présents sur le territoire- Source IGN, ONEMA, E6.....	80
Figure 57 : Cartographie du potentiel hydroélectrique du territoire.....	81
Figure 58 : Ventilation du gisement méthanisable sur le territoire par type de substrats, Source E6.....	84
Figure 59 : Répartition du gisement mobilisable en Masse et Energie concernant les substrats méthanisables (source E6).....	85
Figure 60 : Autonomie énergétique du territoire en 2016, Source Gestionnaires de réseau, INSEE, etc.....	88
Figure 61 : Évolution des consommations et des productions entre l'état actuel 2016 et le développement de l'intégralité des potentiels en 2050.....	88
Figure 62 : Courbe de puissance d'une éolienne en fonction de la vitesse du vent.....	89
Figure 63 : Position du soleil dans la journée.....	90
Figure 64 : Réduction de taux d'effacement des EnR par le stockage d'énergie.....	90
Figure 65 : Facture énergétique du territoire de la CCTA en 2016, Source : FACETE.....	93
Figure 66 : Evolution du prix du baril de pétrole au cours des 20 dernières années, Source : <a href="http://www.fiches-auto.fr/articles-auto/prix-des-carburants/s-2287-evolution-du-prix-du-baril-de-petrole.php">http://www.fiches-auto.fr/articles-auto/prix-des-carburants/s-2287-evolution-du-prix-du-baril-de-petrole.php</a> .....	94
Figure 67 : Répercussions de la hausse du prix des énergies sur les dépenses du territoire, Source : Bilan Carbone de territoire.....	95
Figure 68 : Fonctionnement du réseau électrique en France.....	97
Figure 69 : Réseau de transport très haute tension du territoire, Source : <a href="https://opendata.reseaux-energies.fr/pages/accueil/">https://opendata.reseaux-energies.fr/pages/accueil/</a> , 2019.....	98
Figure 70 : Réseau de distribution Haute tension du territoire, Sources : ENEDIS/ESL, 2020.....	99
Figure 71 : Réseau de distribution basse tension du territoire, Sources : ENEDIS/ESL, 2020.....	100
Figure 72 : Fonctionnement du réseau de gaz Français (Source : Sydela).....	100
Figure 73 : Cartographie du réseau de transport, Source : <a href="https://opendata.reseaux-energies.fr/pages/accueil/">https://opendata.reseaux-energies.fr/pages/accueil/</a> , 2019.....	101
Figure 74 : Réseau de distribution de gaz du territoire, Source : GRDF/ESL, 2020.....	102
Figure 75 : Capacité de raccordements des postes sources Source : Caparéseau consulté le 18.06.2020.....	103
Figure 76 : Possibilité d'injection horaire sur le réseau de distribution - Source : E6 à partir des données de consommations GRDF/ESL 2018.....	104
Figure 77 : Carte des besoins en chaleur (résidentiel et tertiaire) du territoire à la maille 200m*200m Source : CEREMA 2019.....	106
Figure 78 : Répartition des émissions de la Communauté de Communes Tarn Agout par polluant atmosphérique en 2017 en % et en émissions totales en tonne, Source : ATMO Occitanie, 2017.....	112
Figure 79 : Emissions par habitant et comparaison départementale et nationale, Source : ATMO Occitanie, 2017.....	112
Figure 80 : Evolution des émissions de polluants atmosphériques depuis 2010, Source : ATMO Occitanie, 2017.....	113
Figure 81 : Carte des concentrations en moyennes annuelles en 2017 pour le NO2, Source : ATMO Occitanie, 2017 - <a href="https://atmo-occitanie.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=1a3c4a25767d4fd481aa138f9547e84f">https://atmo-occitanie.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=1a3c4a25767d4fd481aa138f9547e84f</a> .....	114

Figure 82 : Carte des concentrations en moyennes annuelles en 2017 pour les PM <sub>10</sub> , Source : ATMO Occitanie, 2017 - <a href="https://atmo-occitanie.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=d23089a0e82b41da818e97297dfde75c">https://atmo-occitanie.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=d23089a0e82b41da818e97297dfde75c</a>	114
Figure 83 : Carte des concentrations en PM <sub>10</sub> le 8 janvier 2021, Source : ATMO Occitanie, 2021 - communiqué	115
Figure 84 : Répartition par secteur des émissions de SO <sub>2</sub> sur la CC Tarn Agout, Source : ATMO Occitanie, 2017	115
Figure 85 : Comparaison de la répartition des émissions de SO <sub>2</sub> de la CC Tarn Agout avec les données départementales et nationales, Source : ATMO Occitanie, 2017	116
Figure 86 : Répartition par secteur des émissions de NO <sub>x</sub> sur la CC Tarn Agout, Source : ATMO Occitanie, 2017	117
Figure 87 : Comparaison de la répartition des émissions de NO <sub>x</sub> de la CC Tarn Agout avec les données départementales et nationales, Source : ATMO Occitanie, 2017	117
Figure 88 : Répartition par secteur des émissions de COVNM sur la CC Tarn Agout, Source : ATMO Occitanie, 2017	118
Figure 89 : Comparaison de la répartition des émissions de COVNM de la CC Tarn Agout avec les données départementales et nationales, Source : ATMO Occitanie, 2017	118
Figure 90 : Répartition par secteur des émissions de NH <sub>3</sub> sur la CC Tarn Agout, Source : ATMO Occitanie, 2017	119
Figure 91 : Comparaison de la répartition des émissions de NH <sub>3</sub> de la CC Tarn Agout avec les données départementales et nationales, Source : ATMO Occitanie, 2017	119
Figure 92 : Répartition par secteur des émissions de PM <sub>10</sub> sur la CC Tarn Agout, Source : ATMO Occitanie, 2017	120
Figure 93 : Comparaison de la répartition des émissions de PM <sub>10</sub> de la CC Tarn Agout avec les données départementales et nationales, Source : ATMO Occitanie, 2017	121
Figure 94 : Répartition par secteur des émissions de PM <sub>2,5</sub> sur la CC Tarn Agout, Source : ATMO Occitanie, 2017	122
Figure 95 : Comparaison de la répartition des émissions de PM <sub>2,5</sub> de la CA Tarn Agout avec les données départementales et nationales, Source : ATMO Occitanie, 2017	122
Figure 96 : Présentation des différents scopes dans le cadre d'un bilan des émissions de gaz à effet de serre d'un territoire, Source E6	128
Figure 97 : Emissions de gaz à effet de serres directes et indirectes du territoire de la CCTA, Sources multiples, E6	129
Figure 98 : Répartition des émissions de gaz à effet de serres du territoire de la CCTA, Sources multiples, 2016	130
Figure 99 : Répartition des émissions de GES liées au secteur des transports, Source multiples, 2016	131
Figure 100 : Répartition des émissions de GES liées aux déplacements de personnes, Sources multiples, 2016	132
Figure 101 : Impact carbone pour un repas selon les différents types de repas, Source : Bilan Carbone, facteurs d'émissions	133
Figure 102 : Calcul de la résilience alimentaire à l'échelle de la CCTA Source : Outil CRATER	133
Figure 103 : Comparaison de la production et des besoins alimentaires sur le territoire de la CCTA, Source : CRATER	134
Figure 104 : Comparaison de la production et des besoins alimentaires (humains et animaux) sur le territoire de la CCTA, Source : CRATER	134
Figure 105 : Répartition des émissions du secteur résidentiel, Source : Bilan énergétique, base carbone, 2016	135
Figure 106 : Facteur d'émission des différentes énergies, Source : Base Carbone de l'ADEME, 2019	135
Figure 107 : Répartition des émissions de GES d'origine agricole, Source : Bilan énergétique, RPG, chambre d'agriculture, base carbone, 2016	136
Figure 108 : Emissions associées au traitement des déchets du territoire de la CCTA, Source : Base IREP, rapports d'activité déchets et base carbone, 2016	137
Figure 109 : Répartition des émissions de GES selon le type de traitement des déchets et leur quantité, Source : Rapports d'activité, base IREP, base carbone, 2016	137
Figure 110 : Répartition des émissions du secteur tertiaire, Source : Bilan énergétique, base carbone, 2016	138
Figure 111 : Répartition des surfaces construites et de l'impact carbone associé, Source : Sit@Del2/base carbone, 2016	139
Figure 112 : Répartition des émissions du secteur industriel, Source : Bilan énergétique/ Base IREP/ base carbone, 2016	140
Figure 113 : BEGES du territoire, Sources multiples, 2016	141
Figure 114 : Potentiel de réduction des émissions de GES de la CCTA	141
Figure 115 : Représentation des typologies selon 2 catégories – source : E6	145
Figure 116 : Ventilation surfacique du territoire selon les deux niveaux de catégories, Source : Corine Land Cover, 2018	147
Figure 117 : Répartition du carbone stocké sur le territoire par typologie de sol, Source : Corine land Cover, outil ALDO, 2018	148
Figure 118 : Ventilation du stock carbone selon les réservoirs, Source : Corine Land Cover et outil ALDO, 2018	149
Figure 119 : Ventilation du stock carbone selon les différentes typologies et des réservoirs, Source Corine Land Cover et outil ALDO, 2018	149
Figure 120 : Evaluation du stock carbone du territoire	150
Figure 121 : Les facteurs de séquestration des différentes typologies par rapport à celui du territoire, Source : ADEME	150

Figure 122 : Carte des zones de forêts de la CC du Tarn Agout .....	151
Figure 123 : Carte des zones prairies et de cultures de la CC Tarn Agout .....	152
Figure 124 : Représentation surfaces ayant subi un changement d'affectation entre 2012 et 2018, Source Corine Land Cover .....	152
Figure 125 : Flux carbone du territoire, Source Corine Land Cover / E6 .....	154
Figure 126 : Ventilation du stock carbone des produits bois, Source : Outil ALDO.....	155
Figure 127 : Potentiel de neutralité carbone du territoire.....	157
Figure 128 : Illustrations des concepts et composantes associées à la vulnérabilité (Frieztsche et Al. 2015, ADEME, 2015) .....	159
Figure 129 : Enjeux associés au changement climatique sur la CCTA, Source : ACPD .....	160
Figure 130 : Synthèse des impacts aux changements climatique de la CCTA (Source : ACPD, E6) .....	161
Figure 131: Synthèse des impacts et vulnérabilités au changement climatique de la CCTA (Source : ACPD, E6).....	162
Figure 132 : Infographie présentant l'évolution des températures à l'échelle du globe en fonction des scénarios RCP 2.6, 4.5, 6.0 et 8.5 (extrait du rapport du GIEC, 2014) .....	163
Figure 133 : Température moyenne annuelle : écart à la référence 1961-1990 [°C]. (Station Toulouse-Blagnac ; Météo-France/ClimatHD : modèle Aladin de Météo-France) .....	163
Figure 134 : Nombre annuel de journées chaudes sur la période 1961-2010 (Station Toulouse-Blagnac ; Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France).....	164
Figure 135 : Nombre annuel de jours de gel sur la période 1961-2010 (Station Toulouse-Blagnac ; Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin .....	165
Figure 136 : Cumul annuel de précipitation : rapport à la référence 1961-1990 [%]. (Station Lavaur ; Météo-France) ..	165
Figure 137 : Anomalies des Températures moyennes annuelles sur le département du Tarn sur le scénario médian (RCP 4,5) : écart à la référence en degrés aux horizons proche, moyen et lointain (Source Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France).....	166
Figure 138 : Cartes du cumul estival de précipitations en Midi-Pyrénées à l'horizon 2100. (Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France).....	167
Figure 139 : Cartes d'indicateur de sécheresse d'humidité des sols (SSWI) du modèle ISBA pour un scénario intermédiaire à différents horizons (Météo France / Climsec modèle Arpège V4.6).....	168
Figure 140 : Retrait-gonflement des sols argileux (Dossier Départemental des Risques Majeurs) .....	169
Figure 141 : Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles par communes à partir des données GASPARD de l'aléa mouvements de terrain sur la CCTA .....	169
Figure 142 : Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles par communes à partir des données GASPARD de l'aléa inondations sur la CCTA.....	170
Figure 143 : Arrêtés de restriction d'eau d'août 2019 pour le département du Tarn ( <a href="http://propluvia.developpement-durable.gouv.fr">http://propluvia.developpement-durable.gouv.fr</a> ).....	173
Figure 144 : Cycle annuel d'humidité du sol, moyennes et records, sur la période 1961-2100 (Midi Pyrénées ; Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France).....	174
Figure 145 : Schéma récapitulatif des principaux mécanismes d'impact du réchauffement climatique sur la santé humaine (Source : JP Besancenot).....	179
Figure 146 : Évolution attendue du rythme saisonnier de la mortalité en France en cas de réchauffement (Source : Besancenot, 2004).....	180
Figure 147 : Les végétaux libèreront plus de pollen les jours de forte chaleur.....	180
Figure 148 : Phénomène d'îlot de chaleur urbain (Source : E6-ACPD) .....	182
Figure 149 : Migration de nombreuses espèces faunistiques, et extension des aires de répartition de certains ravageurs (comme la chenille processionnaire) font partie également des conséquences sur la biodiversité du territoire. ....	183
Figure 150 : Aires de répartitions des groupes végétaux migrations des essences végétales (Source : CLIMATOR 2012). .....	183
Figure 151 : Occupation des sols selon l'inventaire Corine Land Cover 2018.....	185
Figure 152 : Cartographie des contraintes liées aux documents d'urbanisme du territoire, Source CCTA.....	186
Figure 153 : Cartographie des servitudes d'utilité publique appliquées au territoire, Source CCTA .....	187
Figure 154 : Cartographie des zonages environnementaux appliqués au territoire (Source : INPN, PLU, CCTA) .....	188
Figure 155 : Cartographie des contraintes liées aux infrastructures du territoire (Source : IGN, ENEDIS, RTE, Géorisques, ANFR, CCTA, E6) .....	189
Figure 156 - Fonctionnement de la filière de recyclage des modules photovoltaïques en fin de vie (Source : PV Cycle). 190	
Figure 157 : Exemple de rendu issu de Copernicus sur les contributions locales et externes des émissions de polluants atmosphériques.....	193
Figure 158 : Flux nets de carbone.....	196
Figure 159 : Répartition moyenne du carbone stocké dans un arbre.....	196
Figure 160 : Schéma du cycle de l'exploitation des Landes, Source : Actionpin .....	197
Figure 161 : Schéma du cycle de succession écologique - source : florencedellerie .....	197

Figure 162 : Variation des stocks de carbone organique selon l'affectation des sols en France .....	198
Figure 163 : Cycle de vie des produits bois .....	198
Figure 164 : Schéma du stockage carbone par pompage .....	199
Figure 165 : Évolution du bilan radiatif de la terre ou « forçage radiatif » en W/m2 sur la période 1850-2250 selon les différents scénarios. (GIEC) .....	203
Figure 166 : Infographie présentant l'évolution des températures à l'échelle du globe en fonction des scénarios RCP 2.6, 4.5, 6.0 et 8.5 (extrait du rapport du GIEC, 2014) .....	204
Figure 167 : Projections à l'échelle mondiale de l'évolution de la température annuelle moyenne entre 2016-2035 et 2081-2100 suivant les 4 profils RCP. (GIEC).....	204
Figure 168 : Anomalie de température moyenne annuelle : écart entre la période considérée et la période de référence [°C]. (Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France).....	205

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Ménages ayant subi une intervention de leur fournisseur d'énergie pour cause d'impayé, 2018, Source : ENEDIS.....	39
Tableau 2 : Déplacements des actifs du territoire (en nombre d'actifs), Source : INSEE, 2016.....	48
Tableau 3 : Potentiel de maîtrise de l'énergie associé aux déplacements domicile-travail, Source : Données INSEE et méthodologie Destination TEPOS.....	49
Tableau 4 : Bilan des potentiels de Maîtrise de l'énergie du secteur transports, Source : diagnostic de consommation énergétique, INSEE, méthodologie destination TEPOS.....	50
Tableau 5 : Potentiels de maîtrise de l'énergie associés à la rénovation des logements principaux, Source : diagnostic énergétique, INSEE et méthodologie Destination TEPOS .....	50
Tableau 6 : Bilan des potentiels de maîtrise de l'énergie du secteur résidentiel, Source : diagnostic énergétique, INSEE et méthodologie Destination TEPOS.....	51
Tableau 7 : Potentiel maximal de maîtrise de l'énergie du territoire, Source : diagnostic énergétique, INSEE et méthodologie Destination TEPOS.....	51
Tableau 8 : Liste des installations recensées (raccordées et en projet) en 2020 .....	56
Tableau 9 : Synthèse du potentiel mobilisable .....	57
Tableau 10 : Synthèse du productible atteignable à horizon 2050 .....	58
Tableau 11 : Répartition des typologies de bâtiment par surface de toiture et par usage, à partir de la BD TOPO® .....	61
Tableau 12 : Contraintes de mise en œuvre prises en compte pour le solaire photovoltaïque .....	62
Tableau 13 : Gisement photovoltaïque du territoire de Tarn Agout .....	63
Tableau 14 : Taux d'autoconsommation et énergie consommée pour le photovoltaïque .....	63
Tableau 15 : Synthèse du potentiel solaire photovoltaïque .....	64
Tableau 16 : Contraintes de mise en œuvre prises en compte pour le solaire thermique – Source E6, CALSOL .....	66
Tableau 17 : Potentiel mobilisable du territoire pour la filière du solaire thermique.....	66
Tableau 18 : Synthèse du potentiel solaire thermique .....	68
Tableau 19 : Répartition de la surface de forêt par typologie.....	69
Tableau 20 : Tableau des données de production (source Outil ALDO - ADEME).....	70
Tableau 21 : Gisement de la ressource Bois-Énergie mobilisable dans les forêts du territoire .....	70
Tableau 22 : Consommation de Bois-Énergie territoriale actuelle pour une production de chaleur renouvelable .....	71
Tableau 23 : Consommation de Bois-Énergie territoriale projetée pour une production de chaleur renouvelable .....	71
Tableau 24 : Potentiel biomasse / bois-énergie estimé pour 2050 .....	71
Tableau 25 : Synthèse du potentiel solaire biomasse / bois-énergie.....	71
Tableau 26 : Taux de couverture en fonction de la densité d'habitation de la commune.....	73
Tableau 27 : Potentiel mobilisable par la géothermie.....	74
Tableau 28 : Synthèse du potentiel géothermique.....	74
Tableau 29 : Synthèse du potentiel éolien sur le territoire.....	78
Tableau 30 : Potentiel hydroélectrique lié au rééquipement de seuils existants – Source ONEMA, IRSTEA, E6.....	82
Tableau 31 : Synthèse du potentiel hydroélectrique .....	82
Tableau 32 : Présentation des ressources et substrats pris en compte dans l'étude, en adéquation avec la méthodologie ADEME – Source SOLAGRO, ADEME, INDIGGO .....	84
Tableau 33 : Synthèse du potentiel de méthanisation (Source E6) .....	86
Tableau 34 : Etablissements soumis aux rubriques des ICPE n°2921 et 2910 – Sources Géorisques, traitement E6 .....	87
Tableau 35 : Potentiel de récupération de chaleur industrielle des ICPE .....	87
Tableau 36 : Synthèse du potentiel de valorisation de la chaleur fatale.....	87
Tableau 37 : Facture énergétique du territoire de la CCTA en 2016, Source : FACETE .....	93

Tableau 38 : Hypothèses prises pour modéliser la hausse de la vulnérabilité du territoire à la hausse du prix des énergies dans l'outil Bilan Carbone territoire .....	94
Tableau 39 : Bilan des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire de la Communauté de Communes Tarn Agout, Source : ATMO Occitanie, 2017 .....	111
Tableau 40 : Potentiel de réduction des émissions de polluants atmosphériques du territoire associé aux actions de réduction énergétiques et de gaz à effet de serre .....	123
Tableau 41 : Bilan du potentiel maximal de réduction des émissions de polluants atmosphériques.....	124
Tableau 42 : PRG des différents gaz à effet de serre, 5ème rapport du GIEC .....	129
Tableau 43 : Productions d'énergie du territoire, Source : Bilan énergétique .....	140
Tableau 44 : Potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole.....	142
Tableau 45 : Potentiel total de réduction des émissions de gaz à effet de serre du territoire .....	143
Tableau 46 : Synthèse de la ventilation du territoire selon les différentes typologies, Source : Corine Land Cover, 2018 .....	147
Tableau 47 : Répartition du carbone stocké sur le territoire par typologie de sol, Source : Corine land Cover, outil ALDO, 2018.....	148
Tableau 48 : Principaux changements d'usage des sols .....	154
Tableau 49 : Déstockage de carbone induit par les objectifs du SCoT, Source : SCoT du Vaurais .....	155
Tableau 50 : Augmentation de la température moyenne journalière jusqu'à l'horizon 2100, par rapport à la période référence 1976-2005, selon le modèle « Aladin », Commune de Lavaur .....	167
Tableau 51 : Tableau des risques pour la santé liée au changement climatique (Source : Institut de Veille Sanitaire) ...	181
Tableau 52 : Liste des servitudes associées à des contraintes d'implantation pour certaines filières ENR .....	187
Tableau 53 : Liste des servitudes associées à des contraintes d'implantation pour certaines filières ENR .....	189
Tableau 54 : Origine des principaux polluants .....	191
Tableau 55 : Impact sanitaire des principaux polluants atmosphériques .....	194
Tableau 56 : Impact environnemental des principaux polluants atmosphériques .....	194
Tableau 57 : Objectifs nationaux de réduction des émissions de polluants atmosphériques (source : décret n°2017-949 du 10 mai 2017) .....	195



**E6 Consulting**

Résidence Managers, 23 Quai de Paludate  
33800 BORDEAUX  
05 56 78 56 50  
[contact@e6-consulting.fr](mailto:contact@e6-consulting.fr)  
[www.e6-consulting.fr](http://www.e6-consulting.fr)

**ACPP**

200 rue Marie Curie,  
33127 SAINT-JEAN D'ILLAC  
06 73 60 30 07  
[contact@atelier-paysages.fr](mailto:contact@atelier-paysages.fr)  
[www.atelier-paysages.fr](http://www.atelier-paysages.fr)