

Rapport Plan Climat Air Énergie Territorial

Diagnostic territorial de la communauté de communes du Sor et de l'Agout



Pour : Communauté de communes du Sor et de l'Agout



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

SOMMAIRE

1	Éléments de contexte	- 5 -
2	Consommation énergétique par secteur et par vecteur	- 6 -
2.1	Consommations d'énergie par secteur.....	- 6 -
2.1.1	Bilan global	- 6 -
2.1.2	Consommations « Présentielles »	- 7 -
2.1.3	Consommations « Productives »	- 8 -
2.2	Consommations d'énergie par vecteur.....	- 8 -
2.3	Consommations d'énergie par communes.....	- 10 -
2.4	Facture énergétique du territoire	- 12 -
2.4.1	Facture énergétique actuelle	- 12 -
2.4.2	Le coût de l'inaction	- 12 -
2.4.3	Dépenses énergétiques par secteur.....	- 13 -
2.4.4	La vulnérabilité énergétique du territoire	- 14 -
3	Potentiels de maîtrise de la demande en énergie	- 15 -
3.1	L'approche négaWatt	- 15 -
3.2	La réduction des consommations du secteur résidentiel	- 15 -
3.2.1	Sobriété énergétique dans les logements	- 15 -
3.2.2	Chauffage des logements.....	- 16 -
3.3	La réduction des consommations du secteur Tertiaire.....	- 17 -
3.4	La réduction des consommations du secteur Transport	- 17 -
3.5	La réduction des consommations du secteur Agricole.....	- 19 -
3.6	La réduction des consommations du secteur Industriel	- 20 -
3.7	Et l'énergie grise ?.....	- 20 -
3.8	Bilan des potentiels de Maîtrise de la demande en énergie (MDE)	- 21 -
4	Productions d'énergies renouvelables locales	- 23 -
4.1	Bois énergie	- 24 -
4.2	Solaire Photovoltaïque	- 25 -
4.3	Hydro-électricité	- 25 -
4.4	Autres filières.....	- 25 -
5	Potentiels de production d'énergies renouvelables	- 26 -
5.1	Méthodologie et définitions.....	- 26 -
5.1.1	Potentiels bruts et cible	- 26 -
5.1.2	Sources et vecteurs.....	- 26 -
5.2	Bois énergie	- 27 -
5.2.1	Consommation de Bois énergie domestique.....	- 27 -
5.2.2	Consommation de bois énergie collective	- 27 -
5.2.3	Production de bois énergie en forêt.....	- 27 -
5.2.4	Production de bois énergie hors forêt.....	- 28 -
5.2.5	Production de sous-produits ligneux	- 29 -
5.3	Biogaz	- 29 -
5.4	Solaire thermique	- 31 -
5.5	Solaire Photovoltaïque	- 32 -
5.5.1	Solaire PV en toiture.....	- 32 -
5.5.2	Solaire PV au sol ou en ombrières	- 32 -

5.6	Éolien	- 34 -
5.7	Hydroélectricité.....	- 35 -
5.8	Géothermie.....	- 36 -
5.9	Pompes à Chaleur.....	- 37 -
5.10	Synthèse de potentiels	- 38 -
6	Réseaux de distribution et de transport d'énergie	- 39 -
6.1	Sources de données	- 39 -
6.2	Réseaux d'énergie sur le territoire	- 40 -
6.2.1	Réseaux d'électricité	- 40 -
6.2.2	Réseaux de gaz.....	- 40 -
6.2.3	Réseaux de chaleur et de froid.....	- 41 -
7	Émissions de Gaz à Effet de Serre (GES).....	- 42 -
7.1	Éléments de cadrage méthodologique.....	- 42 -
7.1.1	Émissions de GES et empreinte carbone.....	- 42 -
7.1.2	Périmètre technique pris en compte	- 42 -
7.2	Émissions de GES par vecteurs énergétiques.....	- 43 -
7.3	Émissions énergétiques par secteur	- 44 -
7.4	Émissions de GES non énergétiques.....	- 44 -
7.5	Bilan des émissions totales de GES (énergétiques et non énergétiques)	- 45 -
8	Qualité de l'air	- 47 -
8.1	Source et origine des polluants atmosphériques	- 47 -
8.2	Bilan des polluants atmosphériques.....	- 47 -
9	Stocks et Flux de séquestration carbone	- 50 -
9.1	Éléments de cadrage méthodologique.....	- 50 -
9.2	Stock de Carbone.....	- 50 -
9.2.1	Qu'est-ce que le stock de carbone ?	- 50 -
9.2.2	Méthode de quantification du stock de carbone	- 51 -
9.2.3	Stock des Sols et de la Biomasse	- 51 -
9.2.4	Stocks de carbone dans les matériaux.....	- 53 -
9.2.5	Bilan des stocks de carbone par réservoir	- 53 -
9.3	Les flux de carbone.....	- 54 -
9.3.1	Flux et séquestration : vers la neutralité carbone.....	- 55 -
9.3.2	Flux de carbone liés à l'artificialisation et au changement d'usage des terres. -	- 55 -
9.3.3	Flux de carbone des écosystèmes forestiers : accroissement versus prélèvements - 56 -	- 56 -
9.3.4	Flux de carbone liés aux dérivés de la biomasse (bois d'œuvre, panneaux, papiers, cartons, ...).....	- 56 -
9.3.5	Bilan des flux annuels.....	- 57 -
9.4	Éléments prospectifs et recommandations	- 57 -
9.4.1	Baisse de l'artificialisation.....	- 57 -
9.4.2	Confortement du puits « biomasse »	- 58 -
9.4.3	Nouvelles pratiques agricoles.....	- 58 -
9.4.4	Développement de l'usage des matériaux biosourcés	- 59 -
9.5	Synthèse	- 60 -
9.6	Données source	- 60 -
10	Diagnostic de vulnérabilité climatique	- 61 -
10.1	Méthode, sources.....	- 61 -
10.2	Le passé climatique récent.....	- 61 -

10.2.1	Au plan national : les faits.....	- 61 -
10.2.2	En Midi-Pyrénées, les faits	- 62 -
10.3	Les aléas répertoriés.....	- 64 -
10.3.1	Aléa inondation :	- 64 -
10.3.2	Aléa retrait mouvement de terrain	- 65 -
10.3.3	Aléa Incendie	- 65 -
10.3.4	Aléa tempête.....	- 65 -
10.3.5	Aléa rupture de barrage.....	- 65 -
10.3.6	Aléa transport de marchandises dangereuses	- 65 -
10.4	Le futur climatique en Midi-Pyrénées	- 65 -
10.5	Les impacts du changement climatique	- 67 -
10.6	Vulnérabilités à venir sur le territoire	- 68 -
10.6.1	Méthode.....	- 68 -
10.6.2	Impacts sur la santé des populations	- 69 -
10.6.3	Impacts sur la production agricole	- 69 -
10.6.4	Impacts sur la forêt	- 69 -
10.6.5	Impacts sur la biodiversité	- 71 -
10.6.6	Impact sur le bâti	- 71 -
10.7	Matrice « d'aggravation » des vulnérabilités du territoire.....	- 71 -
11	Annexe 1 : Présentation d'Afterres2050.....	76
12	Annexe 2 : Réseaux d'énergie.....	79
13	Table des figures	83
14	Table des tableaux.....	85

1 ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

Pour rappel, les étapes du PCAET sont présentées dans le décret n°2016-849 du 28 juin 2016. Il comprend un diagnostic, une stratégie territoriale, un programme d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation. En parallèle, les articles L.122-4 et L.122-5 du code de l'environnement rendent obligatoire la réalisation d'une évaluation environnementale stratégique (EES) tout au long de l'élaboration du PCAET.

L'élaboration d'un PCAET s'échelonne généralement sur 18 mois (4 mois par chacune des phases diagnostic, stratégie, plan d'actions/suivi-évaluation et 6 mois pour le dépôt/validation du projet).

Le projet de PCAET est soumis pour avis à la MRAe (Mission Régionale de l'Autorité Environnementale), au Préfet de Région et à la Présidente du Conseil Régional. Enfin, le projet est mis à disposition du public (consultation durant 30 jours) pour lui permettre de faire remonter ses remarques.

Le présent rapport s'attache à présenter la première étape du PCAET : le diagnostic territorial ou portrait climat air énergie du territoire. Pour mémoire, le diagnostic comprend :

- Une estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, ainsi qu'une analyse de leurs possibilités de réduction ;
- Une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone et de ses possibilités de développement, identifiant au moins les sols agricoles et la forêt, en tenant compte des changements d'affectation des terres ;
- Les potentiels de production et d'utilisation additionnelle de biomasse à usages autres qu'alimentaires sont également estimés, afin que puissent être valorisés les bénéfiques potentiels en termes d'émissions de gaz à effet de serre ;
- Une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et du potentiel de réduction de celle-ci ;
- 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 ;
- Un état de la production des énergies renouvelables sur le territoire, détaillant les filières de production ;
- Une estimation du potentiel de développement de celles-ci ainsi que du potentiel disponible d'énergie de récupération et de stockage énergétique ;
- Une analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique.

2 CONSOMMATION ENERGETIQUE PAR SECTEUR ET PAR VECTEUR

Les données de consommations énergétiques sont issues de l'Observatoire Régional de l'Énergie en Occitanie (OREO). L'année de référence prise en compte est la dernière année disponible soit 2017.

Les données traitées par l'OREO proviennent de multiples organismes (ODRE, ORE, Enedis pour l'électricité ; ODRE, ORE, GRDF pour le gaz naturel ; SDeS, CPDP, INSEE, AGRESTE pour les produits pétroliers ; OIBE, ADEME, INSEE pour le bois/biomasse). Quand la donnée communale existe, l'OREO s'assure de sa cohérence avec les autres données ; quand la donnée communale n'existe pas, les données sont estimées à partir des données régionales prorisées selon un ensemble d'indicateurs spécifiques à la région et au territoire (population, emploi, nombre de logements, surface agricole utile, etc.).

2.1 Consommations d'énergie par secteur

2.1.1 Bilan global

Secteurs	Consommations finales énergétiques par secteur en GWh	Part du territoire	Part France
Industrie	35	9%	19%
Transports	152	38%	32%
Résidentiel	165	41%	29%
Tertiaire	31	8%	17%
Agriculture	19	5%	3%
TOTAL	403	100%	100%

Tableau 1 Comparatif entre les consommations du territoire et les consommations nationales ; SOLAGRO

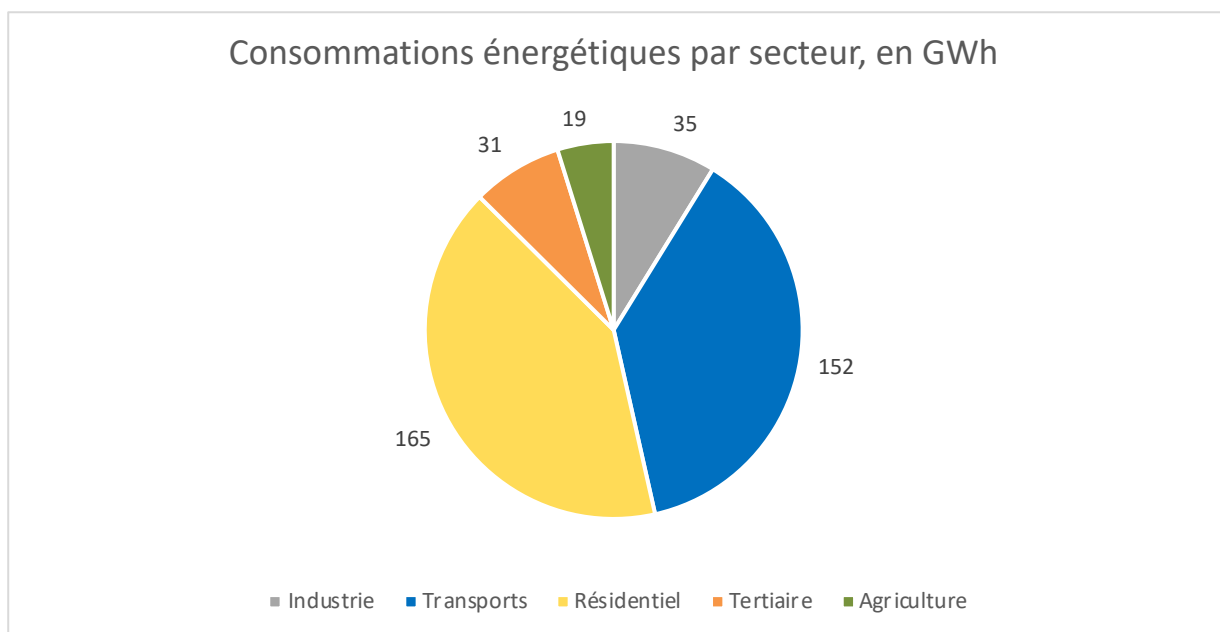


Figure 1 Consommations énergétiques par secteur ; Source : OREO

La consommation globale du territoire s'élève à **403 GWh**. En comparaison avec la moyenne nationale, les consommations sont sous-représentées dans l'industrie et le secteur tertiaire et légèrement surreprésentées dans l'agriculture, ce qui est logique pour un territoire rural. Par contre, les secteurs résidentiel et des transports surconsomment largement par rapport à la moyenne nationale ; la prépondérance de ces 2 secteurs peut s'expliquer par la situation géographique du territoire entre Castres et Toulouse (secteur rural/périurbain avec déplacements domicile-travail).

2.1.2 Consommations « Présentielles »

Nous distinguons les consommations directement liées aux habitants pour leur habitat, leurs transports et les services liés à leur présence sur le territoire (secteur tertiaire : commerce, enseignement, santé, administration, etc.) des secteurs industriels et agricoles pour lesquels des comparaisons par habitant n'auraient pas vraiment de sens.

Secteurs	MWh/habitant sur le territoire	MWh/habitant en région	MWh/habitant en France
Résidentiel	7,2	7,9	7,1
Tertiaire	1,4	2,0	4,2
Transports	6,7	7,9	7,9
TOTAL	15,3	17,9	19,2

Tableau 2 Comparatif entre les consommations présentielles du territoire et les consommations régionales et nationales

L'analyse ramenée au nombre d'habitants fait apparaître que :

- Les consommations du **secteur résidentiel**, sont dans la moyenne. En effet, les dates de construction des résidences principales sont dans la moyenne nationale, les logements ne sont donc pas plus gourmands en énergie que sur les autres territoires.
- Les consommations liées au **secteur tertiaire** sont naturellement bien moins importantes qu'à l'échelle régionale ou nationale du fait de l'absence de nombreux services sur le territoire.
- En matière de **transports**, le territoire est traversé par une nationale qui relie les aires de Toulouse et Castres. Il n'est que très partiellement traversé par une voie de chemin de fer au niveau de Saïx ; mais le territoire n'est pas desservi par une gare, Sémalens bénéficiant juste d'une halte technique. A l'heure actuelle, le territoire n'est traversé par aucune autoroute ; néanmoins, un projet d'autoroute reliant Toulouse à Castres est en cours de développement. Toutefois, le résumé non technique du dossier d'enquête publique du projet a estimé que « le projet induira la consommation énergétique d'environ 90 tonnes équivalent pétrole sur la période 2024-2070 » (page 46)¹ soit 1GWh, mais les hypothèses de calcul ne sont pas précisées.

¹ PieceE1_R,sum,-non-technique.pdf
 Solagro - Rapport de diagnostic territorial - PCAET CCSA

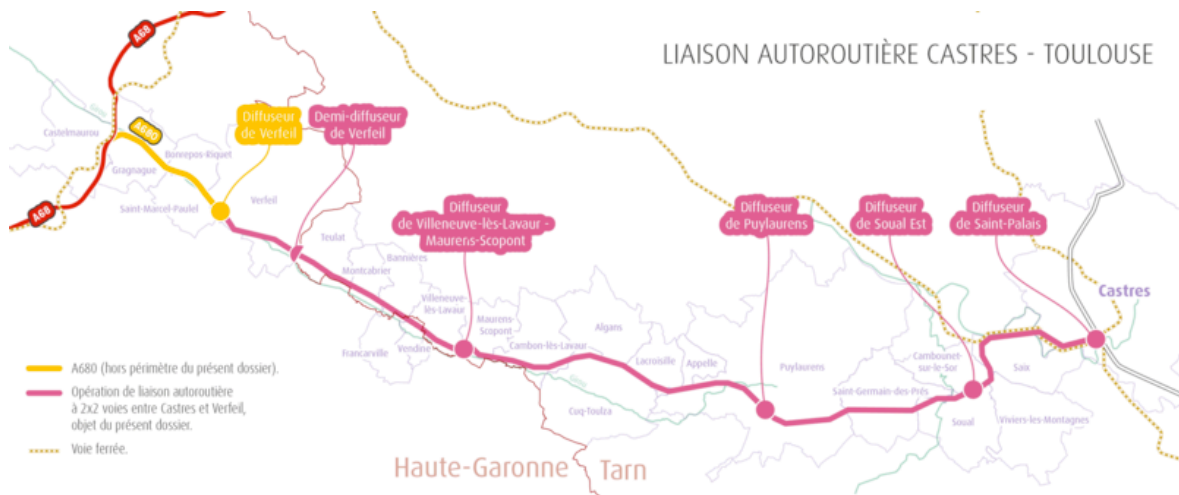


Figure 2 Tracé du projet d'autoroute Castres-Toulouse, Source : CCSA

2.1.3 Consommations « Productives »

La part de consommation de l'industrie est plus faible que la moyenne. En effet, l'emploi est principalement concentré autour des activités de commerce, transports, services divers, administration publique, enseignement, santé et action sociale.

Au niveau des consommations agricoles, le territoire compte une proportion importante d'agriculteurs et donc une activité agricole soutenue qui contribue à la surreprésentation des consommations dans ce secteur par rapport à la moyenne nationale.

2.2 Consommations d'énergie par vecteur

Le territoire est naturellement grandement dépendant des énergies fossiles, particulièrement les produits pétroliers. Ce vecteur énergétique est encore très utilisé par les ménages pour le chauffage, notamment du fait de la discontinuité du réseau de gaz (déployé sur les communes de Saix et Soual) ; il est également prépondérant dans les transports compte tenu de la forte dépendance à la voiture pour les déplacements (90% des déplacements s'effectuent avec un véhicule motorisé contre 72% en moyenne en France).

Autre spécificité, les consommations d'électricité sont particulièrement importantes, tirées notamment par le résidentiel, responsable de 67 % des consommations d'électricité.

Vecteurs énergétiques	Consommation en GWh	Part de chaque vecteur
Electricité	118	29%
Bois énergie	52	13%
Gaz naturel	14	4%
Produits pétroliers (dont organo carburants)	219	54%
Total	403	100%

Tableau 3 Consommations d'énergie par vecteur

Consommations énergétiques par vecteur, en GWh

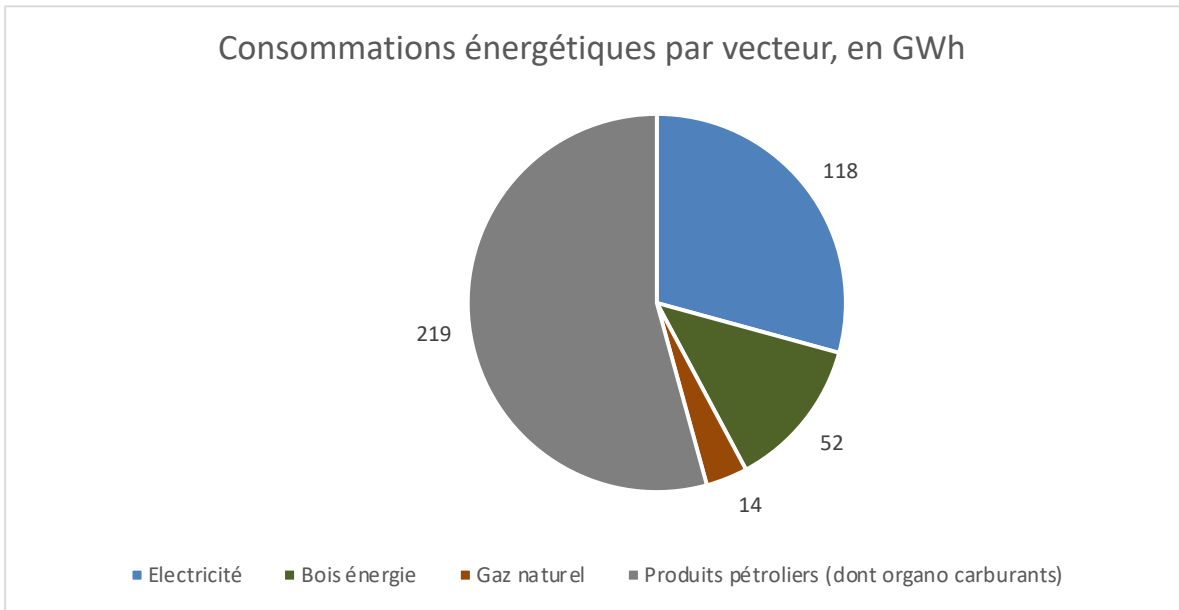


Figure 3 Consommations énergétiques par vecteurs ; Source : OREO

Consommations énergétiques par vecteur et par secteur, en GWh

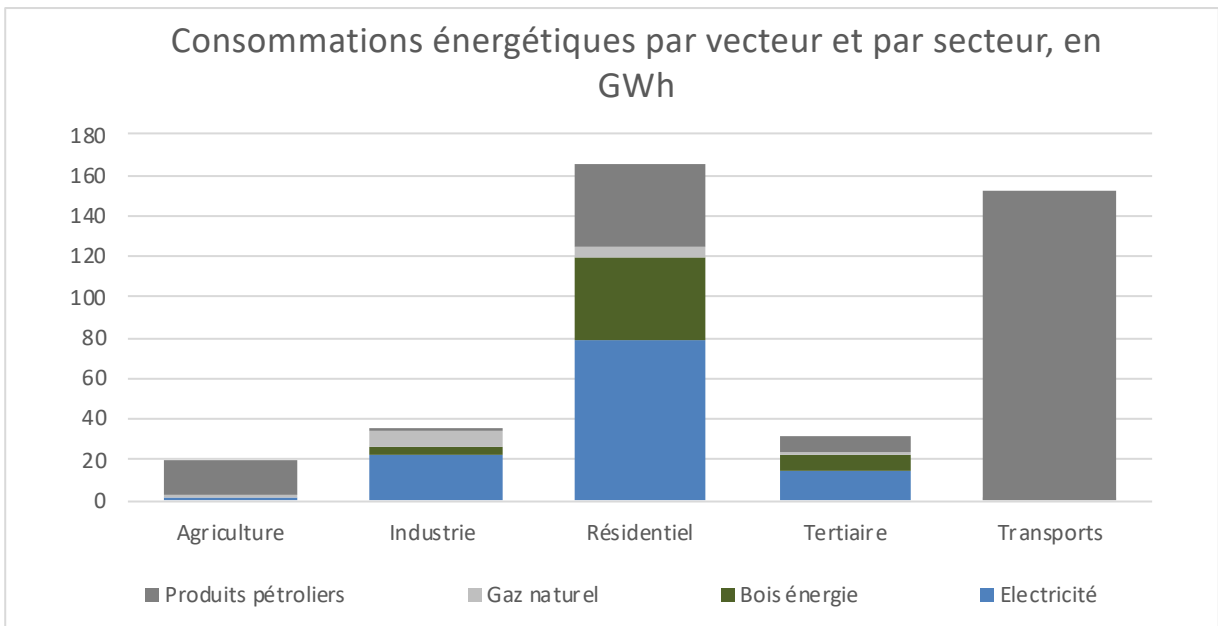


Figure 4 Consommations énergétiques par secteurs et par vecteurs ; Source : OREO

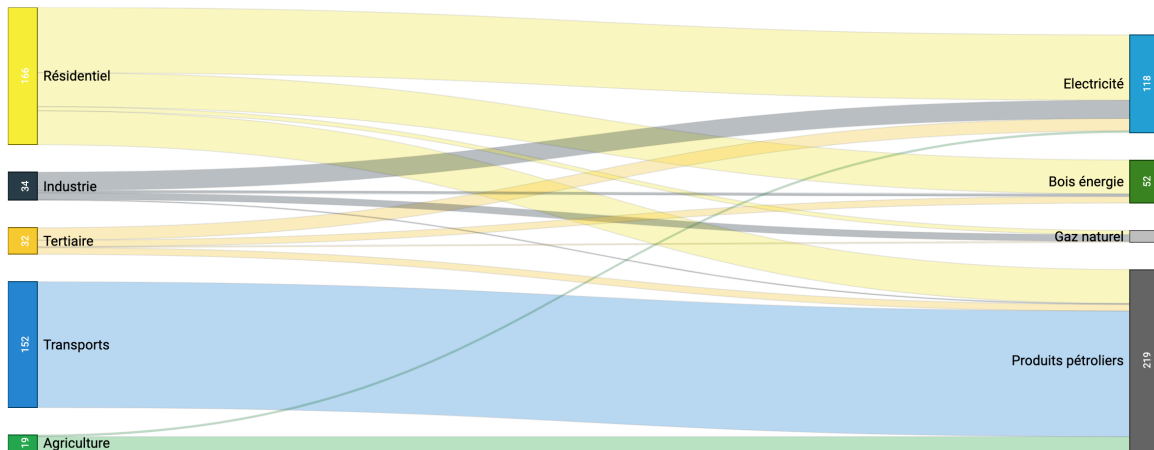


Figure 5 Diagramme de Sankey montrant la répartition des consommations par secteur et par vecteur énergétique²

2.3 Consommations d'énergie par communes

L'OREO met à disposition les données par communes et par secteur pour le gaz et l'électricité. Pour le gaz (cf. graphiques ci-dessous), seules 2 communes sont raccordées au réseau de distribution de gaz naturel (Soual et Saïx). A Soual, les consommations de gaz sont réparties entre le résidentiel, premier poste de dépenses de gaz avec 72% des parts du gaz, le tertiaire (18%) et l'agriculture (10%). Pour Saïx, les 2 postes de consommations de gaz sont l'industrie et le résidentiel, l'industrie représentant la majorité des consommations sur cette commune (84%).

Pour l'électricité (cf. graphiques ci-dessous), l'analyse de la part de la population par commune au sein du territoire en comparaison de la part des consommations électriques permet de voir que les consommations d'électricité sont globalement proportionnelles à la taille de la population ; les parts de la consommation et de la population de Soual sont par contre en décalage en lien avec la présence de gros consommateurs industriels et professionnels sur la commune. En effet, le secteur résidentiel est le principal poste de consommations d'électricité pour la plupart des communes sauf pour Soual où l'industrie recueille 52% des consommations d'électricité et Maurens-Scopont, où l'industrie est également en tête avec 37% des parts devant le résidentiel à 32%. L'agriculture est le second poste de consommations électriques sur Lescout avec 29% des parts. A noter que l'OREO fournit des données sur le secteur professionnel qui intègre les consommateurs « petit tertiaire » c'est-à-dire les points de livraison d'électricité correspondant à des dispositifs de comptage d'une puissance inférieure ou égale à 36 kVA. Par convention ces consommations sont intégrées au résidentiel dans les statistiques nationales ; néanmoins Enedis donne accès, quand la donnée est disponible, au détail de ces consommations « petit tertiaire » que l'OREO reprend dans ses statistiques. Ainsi le tableau ci-dessous recense le petit tertiaire en plus du secteur tertiaire, quand la donnée est disponible ; à défaut, le petit tertiaire n'apparaît donc pas (noté n.d. pour non disponible) et les consommations correspondantes sont intégrées au résidentiel. C'est le cas des 3 communes d'Appelle, Bertre et Saint-Avit.

² Source : <http://sankey-diagram-generator.acquireprocure.com/>
 Solagro - Rapport de diagnostic territorial - PCAET CCSA

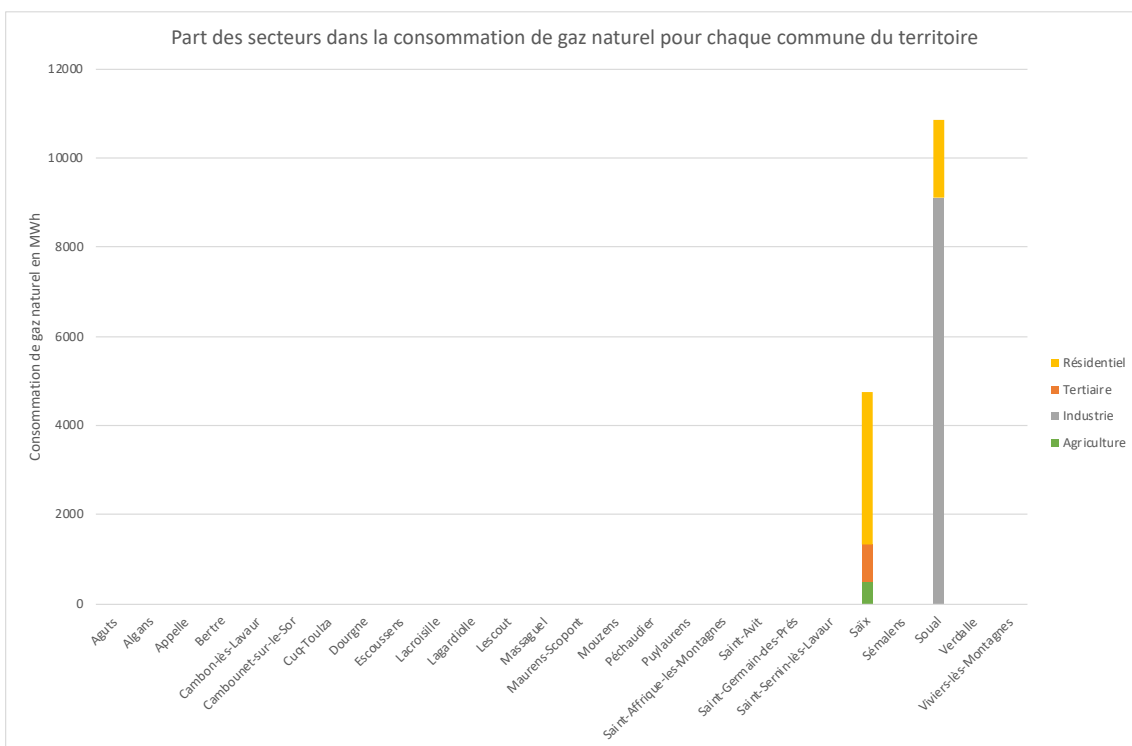


Figure 6 Consommations de gaz naturel par secteur et par commune ; Source : OREO

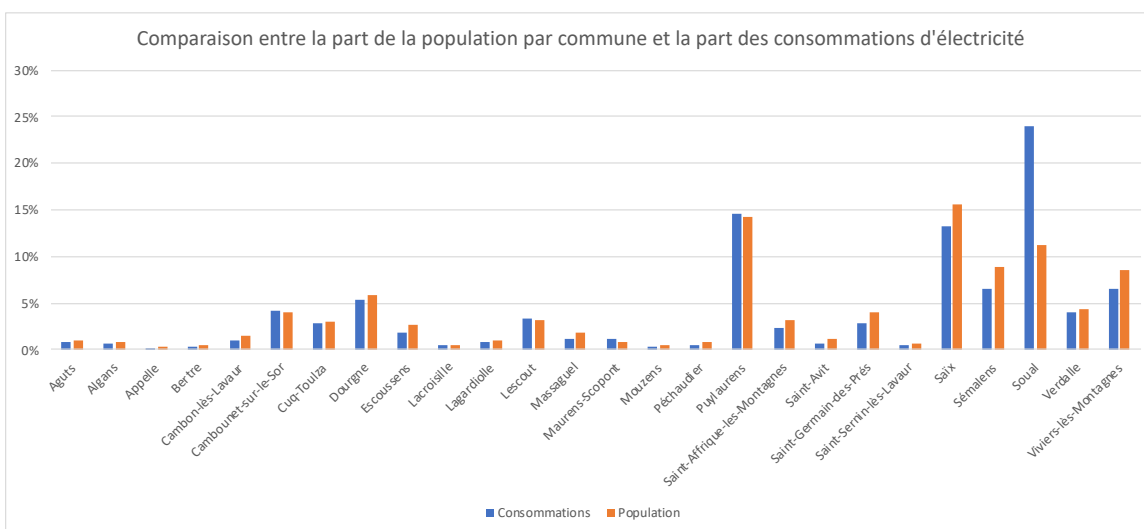


Figure 7 Comparaison entre la taille de la population par commune et le niveau des consommations d'électricité ; Source : OREO

Communes	Secteur Agriculture	Secteur Tertiaire	Secteur Professionnel	Secteur Industrie	Secteur Résidentiel
Aguts	1%	12%	10%	0%	76%
Algans	0%	0%	24%	0%	76%
Appelle	0%	0%	n.d.	0%	100%
Bertre	0%	0%	n.d.	0%	100%
Cambon-lès-Lavaur	0%	0%	18%	0%	82%
Cambounet-sur-le-Sor	1%	2%	7%	27%	64%
Cuq-Toulza	0%	13%	19%	3%	65%
Ourgnac	0%	13%	11%	15%	60%
Escoussens	0%	0%	12%	0%	88%
Lacroisille	0%	0%	15%	0%	85%
Lagardiolle	0%	0%	20%	0%	80%
Lescout	29%	1%	4%	9%	56%
Massaguel	0%	2%	9%	0%	89%
Maurens-Scopont	5%	14%	12%	37%	33%
Mouzens	0%	0%	17%	0%	83%
Péchaudier	1%	0%	11%	0%	88%
Puylaurens	0%	11%	15%	15%	59%
Saint-Affrique-les-Montagnes	2%	0%	23%	1%	75%
Saint-Avit	0%	0%	n.d.	0%	100%
Saint-Germain-des-Prés	1%	1%	6%	5%	87%
Saint-Sernin-lès-Lavaur	0%	0%	10%	0%	90%
Saïx	0%	12%	13%	5%	70%
Sémalens	0%	5%	11%	1%	83%
Soual	1%	13%	6%	52%	27%
Verdalle	0%	11%	11%	20%	58%
Viviers-lès-Montagnes	1%	0%	13%	0%	85%

Tableau 4 Part des consommations d'électricité par secteur et par commune ; Source : OREO

2.4 Facture énergétique du territoire

2.4.1 Facture énergétique actuelle

La facture énergétique du territoire représente les coûts supportés par les habitants, entreprises et collectivités pour leurs factures énergétiques. Selon les hypothèses du scénario négaWatt, elle est évaluée aujourd'hui à plus de **40 Millions d'€** chaque année.

A titre d'illustration, les postes « Résidentiel » et « transport de personnes » cumulés représentent 30,7 Millions d'€, soit environ 1350 € par habitant.

En contrepartie, les productions d'ENR du territoire permettent de dégager des revenus, à hauteur d'environ **5 Millions d'€**.

2.4.2 Le coût de l'inaction

La prévision d'évolution des prix des énergies fossiles est un exercice impossible, tant les cours du pétrole sont volatiles et déconnectés des lois « Offre/demande » que nous avons l'habitude de manipuler lorsqu'on se fait une idée d'un marché. Néanmoins, tous les experts s'accordent sur le principe d'une hausse de coûts à long terme. Ainsi en 2030, l'Agence Internationale de

l'énergie table sur une augmentation des cours à 134,5 € le baril, contre 46,73 en 2016, soit une augmentation de près de 7,5 % par an.

Concernant l'électricité, le coût du kWh en France est l'un des plus bas en Europe et amené à augmenter petit à petit, notamment pour couvrir les lourds investissements nécessaires, que ce soit pour encourager les énergies renouvelables ou absorber les coûts engendrés par l'industrie nucléaire.

Nous retiendrons, pour l'exercice, une augmentation moyenne du coût de l'énergie de 5 % jusqu'en 2030.

En contrepartie, d'ici 2030, les ENR déployées sur le territoire n'ont a priori pas vocation à évoluer de manière significative en termes de coût : les tarifs de rachat de l'électricité sont généralement négociés sur 20 années, avec des tarifs déjà préférentiels, et le coût du bois est stable depuis plusieurs années, ce qui en fait d'ailleurs un atout considérable de cette énergie.

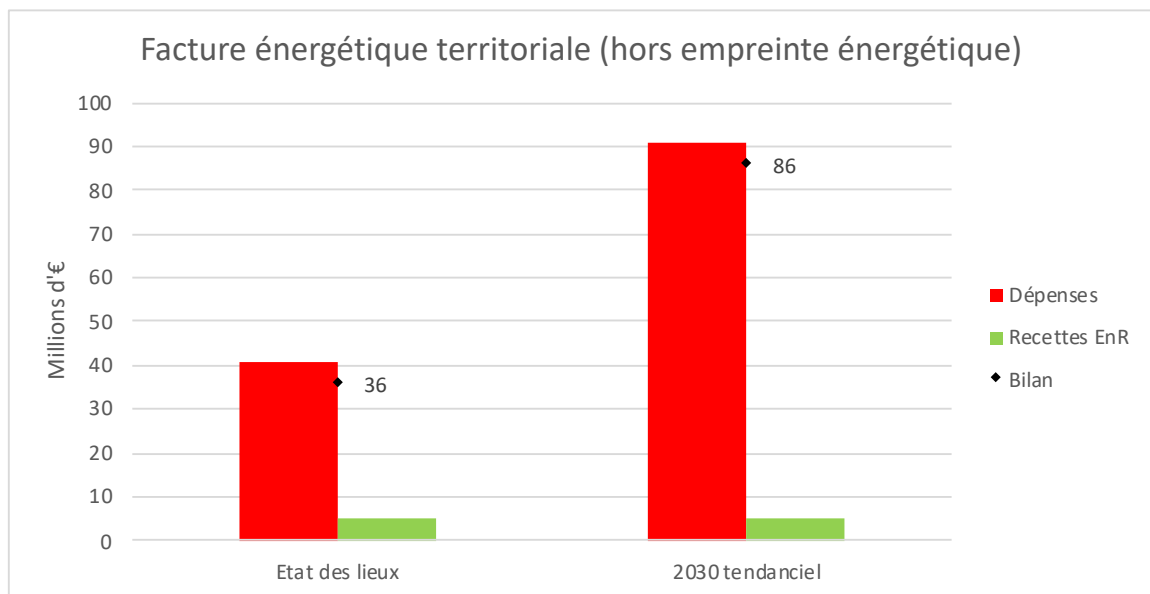


Figure 8 Estimation de la facture énergétique du territoire en 2030, méthode FacETe (Auxilia et TransitionsDD)

Si rien n'est fait d'ici 2030, la facture énergétique du territoire pourrait être portée à **91 Millions d'euros**, soit plus du double du coût actuel de l'énergie, faisant porter aux ménages, entreprises et collectivités des coûts de fonctionnement très lourds.

2.4.3 Dépenses énergétiques par secteur

En tenant compte de la répartition actuelle des consommations par secteur et par vecteur ainsi que du prix des énergies et de leur évolution, on s'aperçoit que les dépenses actuelles sont majoritairement supportées par le secteur résidentiel, là où les transports seront le principal poste de dépenses à 2030 si aucune nouvelle action de maîtrise de la demande en énergie n'est mise en place dans le futur.

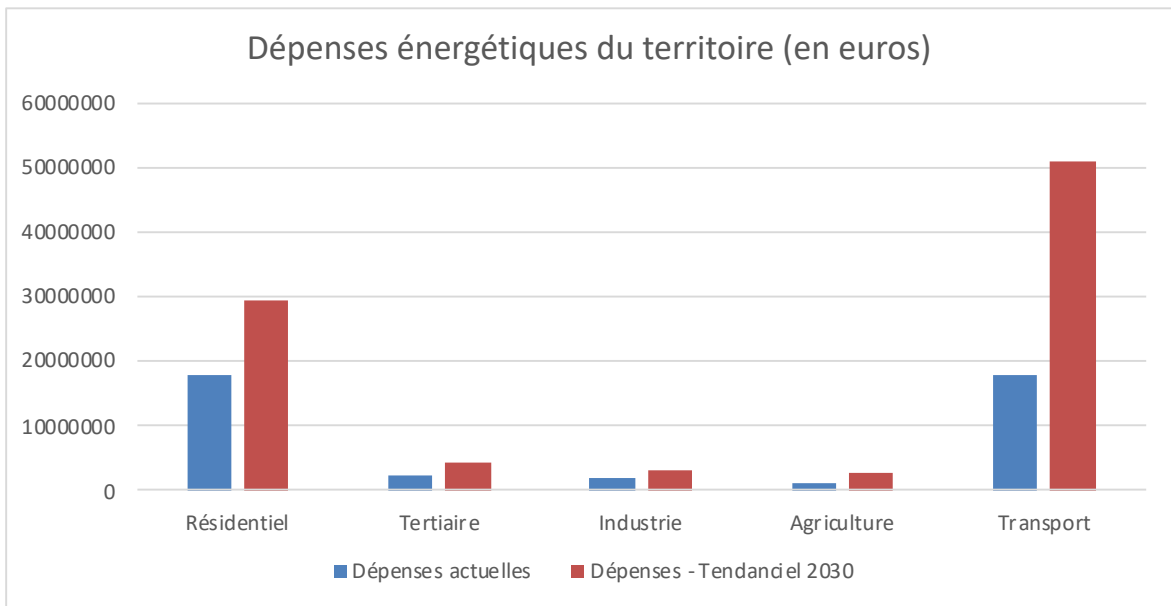


Figure 9 Dépenses énergétiques du territoire par secteur

2.4.4 La vulnérabilité énergétique du territoire

A titre d'illustration, l'estimation de la facture des ménages (résidentiel et transport de personnes inclus) serait donc portée à près de **3000 €** par habitant. L'usage repris par l'ADEME est de comptabiliser la précarité énergétique des ménages selon cette définition « un ménage dépensant plus de 10 % de ses revenus aux dépenses énergétiques est considéré comme étant en précarité énergétique ».

La médiane de revenu disponible par unité de consommation étant de 20 180 €/an, on comprend bien que des factures passant de 1350 €/habitant à près de 3000 €/habitant font basculer une part très significative de la population en situation de précarité énergétique.

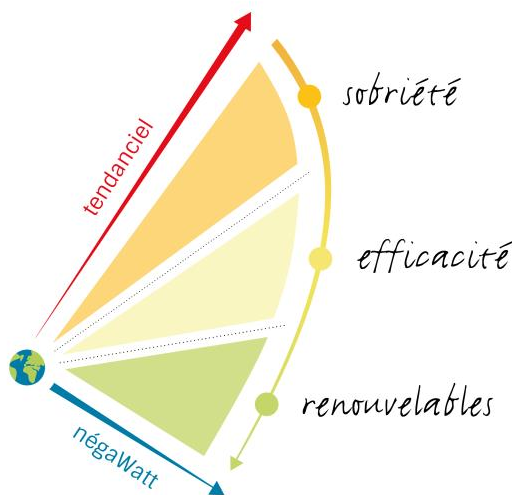
Le principe est le même pour les collectivités, dont la part des dépenses énergétiques va grever de plus en plus les budgets de fonctionnement, ou pour les agriculteurs dont les charges augmentent sans qu'ils parviennent nécessairement à les répercuter sur leurs prix de vente.

3 POTENTIELS DE MAITRISE DE LA DEMANDE EN ENERGIE

3.1 L'approche négaWatt

Nous basons notre travail de scénarios prospectifs sur la démarche négaWatt, appuyé sur le scénario du même nom, qui propose un itinéraire technique pour atteindre une « France à énergie positive » énergie positive en 2050, avec un mix énergétique reposant exclusivement sur des énergies renouvelables.

Ce scénario s'appuie sur trois piliers, hiérarchisés :



©Association négaWatt - www.negawatt.org

Figure 10 Tryptique négaWatt ;Source : association négaWatt

- **La sobriété énergétique** : La base de la démarche repose sur une diminution maximale des besoins énergétiques, -> par exemple réduire les consignes de température des logements l'hiver
- **L'efficacité énergétique** : Une fois ces besoins compressés, recherche l'optimum technique pour les assouvir avec le moins d'énergie possible. -> Isoler le logement pour que les besoins de chauffage soient couverts avec le moins d'énergie possible
- **Les énergies renouvelables** : Satisfaire les besoins résiduels avec des énergies renouvelable -> Chauffer le logement performant avec un petit poêle à bois.

La démarche destination TEPOS s'appuie sur ce scénario et permet de le territorialiser pour s'adapter aux spécificités de chaque territoire. Nous allons donc nous appuyer sur le scénario pour définir les « cibles » du territoire en matière de Maîtrise de la demande en énergie (MDE) et de production d'ENR. Nous pouvons ainsi définir le cadre prospectif permettant d'inscrire le territoire dans la transition, afin que les élus puissent se positionner par rapport à un chemin de transition énergétique robuste.

3.2 La réduction des consommations du secteur résidentiel

3.2.1 Sobriété énergétique dans les logements

Le premier axe est la réduction maximale des dépenses énergétiques des logements, par l'évolution des comportements (diminution de la consommation d'eau chaude, extinction des veilles électriques, optimisation de l'éclairage...). Ainsi, en modifiant nos pratiques, on évalue à **26 %** le potentiel d'économies sur les postes « eau chaude » et « électricité spécifique ».

C'est un défi complexe, dans la mesure où on constate aujourd'hui une forte augmentation de ces postes de consommation, qui viennent aujourd'hui effacer les économies d'énergie liées à la rénovation.

Freins	Leviers
<ul style="list-style-type: none"> - Des changements de comportement difficiles à entraîner efficacement - Un « bruit de fond » qui pousse à la consommation 	<ul style="list-style-type: none"> - Des réductions potentielles importantes sans investissements - Une prise de conscience de plus en plus répandue

3.2.2 Chauffage des logements

Comme nous l'avons vu plus haut, les logements du territoire sont particulièrement dépensiers en énergie pour le chauffage, malgré un climat clément. Ces besoins de chaleur en hiver sont par ailleurs de plus en plus souvent complétés par des besoins de froid en été, amenés à se multiplier avec les étés caniculaires promis par le réchauffement climatique.

Les solutions techniques de rénovation existent pourtant et ont fait la preuve de leur efficacité, lorsqu'elles sont effectivement réalisées avec le savoir-faire adéquat.

Années de construction	Nombre de résidences	% Part territoire	% Part France
Avant 1919	1 868	19,8	12,7
De 1919 à 1945	673	7,1	8,9
De 1946 à 1970	1 048	11,1	21,3
De 1971 à 1990	2 572	27,2	29,1
De 1991 à 2005	1 770	18,7	16,1
De 2006 à 2015	1 511	16,0	11,8
TOTAL	9 441	100,0	100,0

Tableau 5 Date de construction des résidences principales sur le territoire ; Source : Insee, RP2018 exploitation principale, géographie au 01/01/2021

35% des bâtiments datent des années postérieures à 1990 et sont donc soumis à des normes thermiques relativement exigeantes, le reste des bâtiments est donc susceptible d'être en situation de passoires énergétiques et représente un potentiel de réduction des consommations énergétiques important. A noter que 27% des bâtiments datent d'avant 1945 et sont susceptibles d'avoir un caractère patrimonial pour lesquels des techniques de rénovation contraignantes peuvent exister.

En considérant des maisons individuelles (93% des logements) de 115 m² en moyenne, la consommation moyenne de chauffage par m² est de 123 kWh/m².an. Le scénario négaWatt fait le postulat de pouvoir réduire à 35 kWh/m².an les besoins de chauffage et froid des logements, pour atteindre le niveau de performance BBC Rénovation, soit une réduction de **69 %** des consommations.

Les chiffres varient sensiblement pour les appartements, mais au vu de leur sous-représentation, nous nous appuyerons sur les ratios des maisons individuelles.

Freins	Leviers
<ul style="list-style-type: none"> - Des investissements importants pour les ménages pour lesquels il faut proposer des solutions de financement - Un besoin de formation des artisans et de tous les acteurs de l'immobilier pour faciliter la rénovation performante 	<ul style="list-style-type: none"> - Un impératif pour maîtriser la facture énergétique des ménages à long terme - Un levier de développement économique local pérenne - Une vraie amélioration du confort

3.3 La réduction des consommations du secteur Tertiaire

La loi ELAN de 2018 a introduit dans le code de la construction et de l'habitation, l'obligation de mise en œuvre d'actions de réduction de la consommation d'énergie finale dans les bâtiments existants à usage tertiaire afin de parvenir à une réduction de la consommation d'énergie finale pour l'ensemble des bâtiments soumis à l'obligation d'au moins 40 % en 2030, 50 % en 2040 et 60 % en 2050 par rapport à 2010. Le décret tertiaire paru en 2019 et l'arrêté du 10 avril 2020 sont venus préciser les conditions d'application de la loi. Un nouveau décret paru en juin 2021 ainsi qu'un nouvel arrêté paru en septembre 2021 viennent modifier partiellement les anciens textes.

Les leviers identifiés pour le secteur résidentiel sont les mêmes pour les bâtiments à usage tertiaire, même s'ils ne font pas appel aux mêmes cibles et impliquent parfois des solutions techniques différentes. Les facteurs de réduction proposés sont donc similaires (**67%** sur les besoins de chauffage, **32 %** sur les autres consommations).

Freins	Leviers
<ul style="list-style-type: none"> - Des investissements importants pour les entreprises et collectivités - Un besoin de formation des artisans pour faciliter la rénovation performante 	<ul style="list-style-type: none"> - Un impératif pour maîtriser la facture énergétique à long terme - Un levier de développement économique local pérenne

3.4 La réduction des consommations du secteur Transport

On distingue trois types de mobilité :

- la mobilité régulière et locale, quotidienne, liée aux déplacements professionnels, scolaires ou autres,
- la mobilité longue distance des particuliers, pour les déplacements exceptionnels (loisirs, vacances...)
- Le transport de marchandises

L'outil Terristory³, outil d'aide au pilotage de la transitions des territoires en Occitanie, permet de visualiser les migrations pendulaires entre les centres urbains, c'est-à-dire les déplacements journaliers de la population des grands centres urbains entre les lieux domicile-travail ou domicile-scolarité.

A l'heure actuelle, le territoire enregistre les trajets quotidiens suivants depuis et/ou vers les centres urbains de Toulouse Métropole, CA Castres-Mazamet, CC Lauragais Revel Sorezois et CC du Laurécois et du Pays d'Agout :

³ <https://arec-occitanie.terristory.fr/>

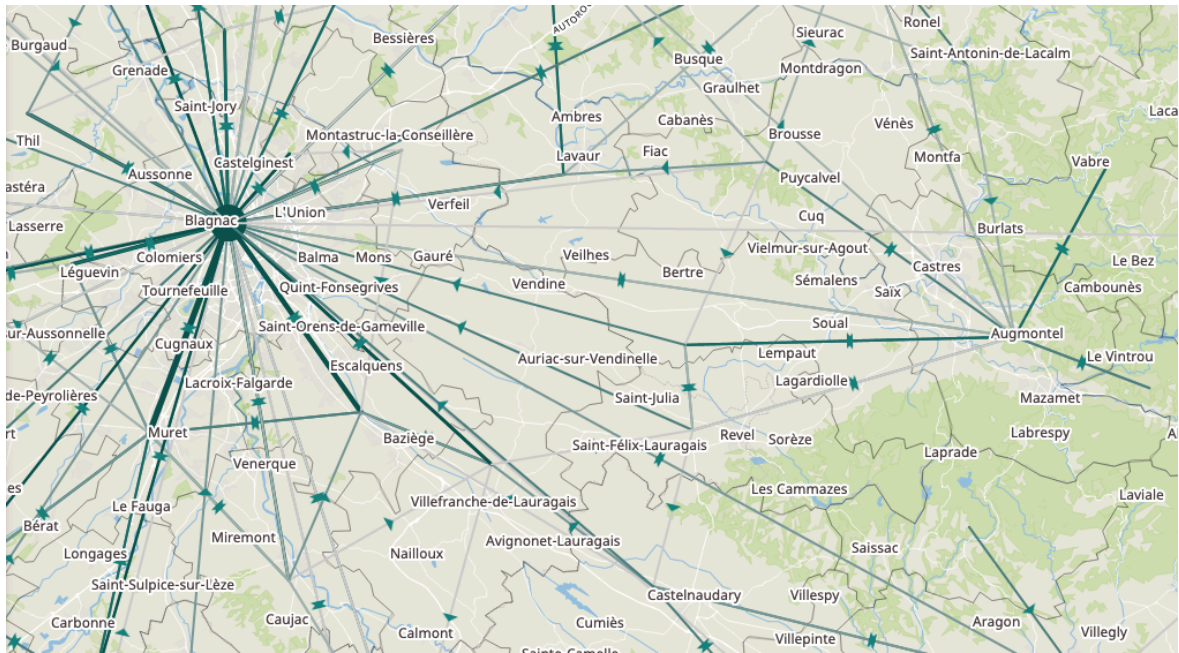


Figure 11 Migrations pendulaires depuis et vers le territoire, Source : Terristory

Centres urbains	Trajets quotidiens
CCSA → Toulouse Métropole	810
CCSA → CA Castres-Mazamet	3342
CA Castres-Mazamet → CCSA	1067
CCSA → CC Lauragais Revel Sorezois	641
CC Lauragais Revel Sorezois → CCSA	379
CC du Laurégeois et du Pays d'Agout → CCSA	304

Tableau 6 Nombre de trajets quotidiens depuis et vers le territoire ; Source : Terristory

A noter que le territoire comporte 4 lignes de bus et une ligne de bus TER et que le diagnostic du PLUi conclut à une offre en transport en bus satisfaisante ; néanmoins, le document précise également qu'il y a un décalage entre l'offre en transport et les besoins (taux de remplissage faible) car le service ne semble pas adapté pour les actifs.

Les observatoires ont une approche « cadastrale » de la mobilité, c'est-à-dire qu'ils comptent la mobilité effective dans le périmètre du territoire, que ce soit le fait des habitants ou des véhicules qui le traversent. Nous affecterons à ces trois types de mobilité des ratios nationaux pour obtenir une évaluation affinée du secteur mobilité. Le potentiel de réduction des consommations attendu est de **48%** (48% sur les transports de personnes et **50%** sur les besoins en transport de marchandises).

Aujourd'hui, sortir de « l'autosolisme », principal enjeu de la surconsommation énergétique des transports, implique de faire appel à un panel de solutions de mobilité, qu'on peut appuyer sur le triptyque négaWatt :

- Commencer par éviter des déplacements, en mutualisant les besoins de mobilité (notamment pour les marchandises), ou en trouvant des alternatives type télétravail, par exemple
- Moins consommer pour chacun des déplacements, par du co-voiturage ou du transport en commun, ou en ayant recours à des véhicules plus sobres, quel que soit le carburant (véhicule plus léger, moins rapides)
- Identifier des carburants peu polluants, et qu'il est possible de produire sur place (biogaz ou électrique par exemple).

Freins	Leviers
<ul style="list-style-type: none"> - Des difficultés à développer des alternatives à la voiture individuelle en zone de faible densité - Risque de renforcer l'enclavement du territoire - L'infrastructure autoroutière va engendrer une augmentation du trafic routier 	<ul style="list-style-type: none"> - Un impératif pour maîtriser la facture énergétique des ménages à long terme - Un large panel d'alternatives

3.5 La réduction des consommations du secteur Agricole

Les potentiels de réduction des consommations varient grandement en fonction des pratiques agricoles des territoires. Dans le cas présent, selon le PLUi, le territoire est essentiellement occupé par des zones agricoles, et se concentre autour de 3 types d'activités agricoles :

- L'élevage au Sud du territoire, bovin et caprin/ovin. A noter l'importance de l'exploitation forestière sur les communes de Dourgne, Massaguel, Verdalle et Escoussens ;
- La culture céréalière à l'Ouest ;
- La polyculture et le poly-élevage au Centre.

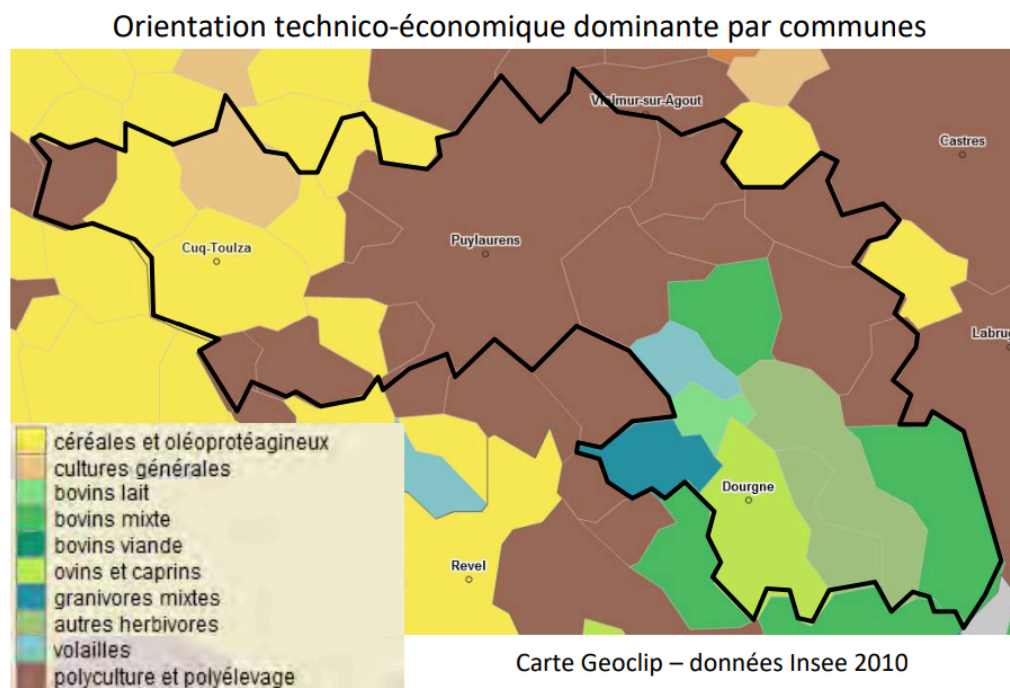


Figure 12 Orientations technico-économiques des activités agricoles ; Source : PLUi de la CCSA - Diagnostic territorial

Solagro a conduit une étude en 2019 pour le compte de l'ADEME qui recense les potentiels de réduction des consommations énergétiques pour les différentes activités agricoles. En effet, chaque activité agricole consomme des énergies annexes pour ses besoins comme la consommation de carburants ou d'électricité. Dans le cas présent, compte tenu de la diversité des activités sur le territoire (cultures et élevage) et partant du principe que le plus gros poste consommateur est le poste « carburants », le potentiel de réduction attendu est de l'ordre de **14%**.



Tableau 18 : Gains potentiels d'énergie par catégorie de production (GWh /an)

Productions	Consommation actuelle GWh /an	État actuel (2015)	Potentiel 2020	Potentiel 2023	Potentiel 2035	Potentiel 2050	% gain 2035	% gain 2050
Cultures : carburants	31 500	205	400	652	2 953	4 446	9 %	14 %
Cultures : irrigation	1 450	290	396	565	824	1 095	57 %	75 %
Serres (maraîchage et horticulture)	4 650	607	889	1 142	2 585	4 450	56 %	96 %
Bâtiments herbivores : lait (bovin, ovin, caprin)	1 450	38	52	100	316	337	22 %	23 %
Bâtiments herbivores : systèmes alimentation et paillage	3 600	0	1	1	13	52	0 %	1 %
Bâtiment Porcins	1 150	36	42	52	344	735	30 %	64 %
Bâtiments Volailles	1 850	114	176	206	527	737	28 %	40 %
Sous-total périmètre	45 650	1 288	1 956	2 720	7 562	11 853	17 %	26 %

Tableau 7 Potentiel de réduction des consommations énergétiques pour les différentes activités agricoles ;
 Source : ADEME, Rapport agriculture et efficacité énergétique, 2019, Solagro⁴)

Freins	Leviers
- Des besoins énergétiques incompressibles, d'autant plus lorsqu'on diminue les intrants	- Un impératif pour maîtriser la facture énergétique à long terme

3.6 La réduction des consommations du secteur Industriel

Chaque process industriel a ses spécificités, et affiner ces potentiels de réduction nécessiterait un travail considérable d'analyse des industries en place. Nous retiendrons donc le ratio national issu du scénario négaWatt de **45%** de réduction des consommations.

Freins	Leviers
<ul style="list-style-type: none"> - Des besoins énergétiques incompressibles - Mauvaise visibilité des innovations sur le marché industriel - Difficultés de financement - Manque d'information et de sensibilisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Un impératif pour maîtriser la facture énergétique à long terme - Système de management environnemental - Innovations dans des technologies moins énergivores - Gestion active de la consommation (flexibilité, effacement)

3.7 Et l'énergie grise ?

Il n'existe pas de définition officielle de l'énergie grise. L'Ademe retient que ce sont les énergies prélevées dans la nature (gaz, pétrole, minerai d'uranium, géothermie...) nécessaires à la fabrication, au transport, à la mise en œuvre, à la vie et à la fin de vie du produit.

L'énergie grise représente donc toutes les consommations d'énergie induites lors du cycle de vie d'un produit ou matériau : production, extraction, transport, transformation, distribution, commercialisation, utilisation, entretien, mise en décharge ou le recyclage de tous les biens de

⁴ ADEME, Rapport agriculture et efficacité énergétique, 2019, Solagro, CTIFL, ASTREDHOR, ARVALIS, FNCUMA, IDELE, IFIP, ITAVI <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/rapport-agriculture-efficacite-energetique-2019.pdf>

consommation que nous utilisons (voitures, matériel électronique ou électroménager, habits, objets de toute sorte...).

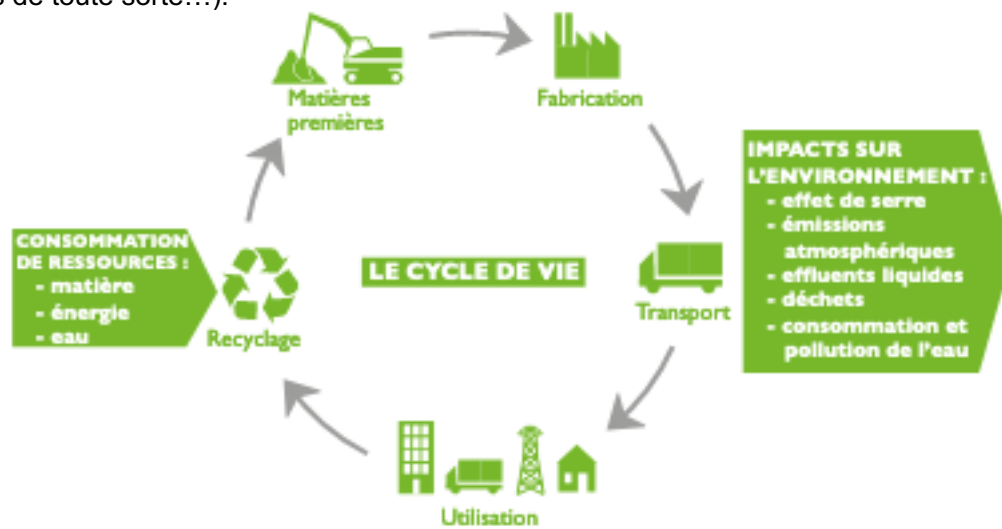


Figure 13 Cycle de vie d'un produit (ACV) ; Source : ADEME, Rapport Choisir des matériaux pour construire et rénover, Décembre 2016

Ces consommations ne sont pas forcément situées sur le territoire, ni même en France. Le potentiel de réduction des consommations attendu est de **50%**.

Freins	Leviers
<ul style="list-style-type: none"> - Nécessite de produire local, durable à partir d'énergies renouvelables 	<ul style="list-style-type: none"> - Un impératif pour l'emploi local - Lutter contre l'obsolescence programmée - Culture du 2^{nde} main et de l'échange

3.8 Bilan des potentiels de Maîtrise de la demande en énergie (MDE)

Les différents potentiels détaillés ci-dessus permettent de dessiner un scénario ambitieux pour le territoire, mobilisant au maximum les potentiels d'économie d'énergie pour chaque secteur. Ce scénario permet d'envisager la division par deux des consommations énergétiques en 2050.

Secteurs	Consommations actuelles (GWh/an)	Potentiel de réduction (GWh/an)	Facteur de réduction	Cible 2050
Résidentiel	165	91	55%	74
Tertiaire	31	15	49%	16
Transports	152	73	48%	78
Agriculture	19	3	14%	17
Industriel	35	16	45%	20
Energie grise hors territoire	106	53	50%	53
TOTAL	508	251	49%	258
TOTAL sans "énergie grise hors territoire"	403	198	49%	205

Tableau 8 Synthèse des potentiels de maîtrise de l'énergie ; Source : SOLAGRO

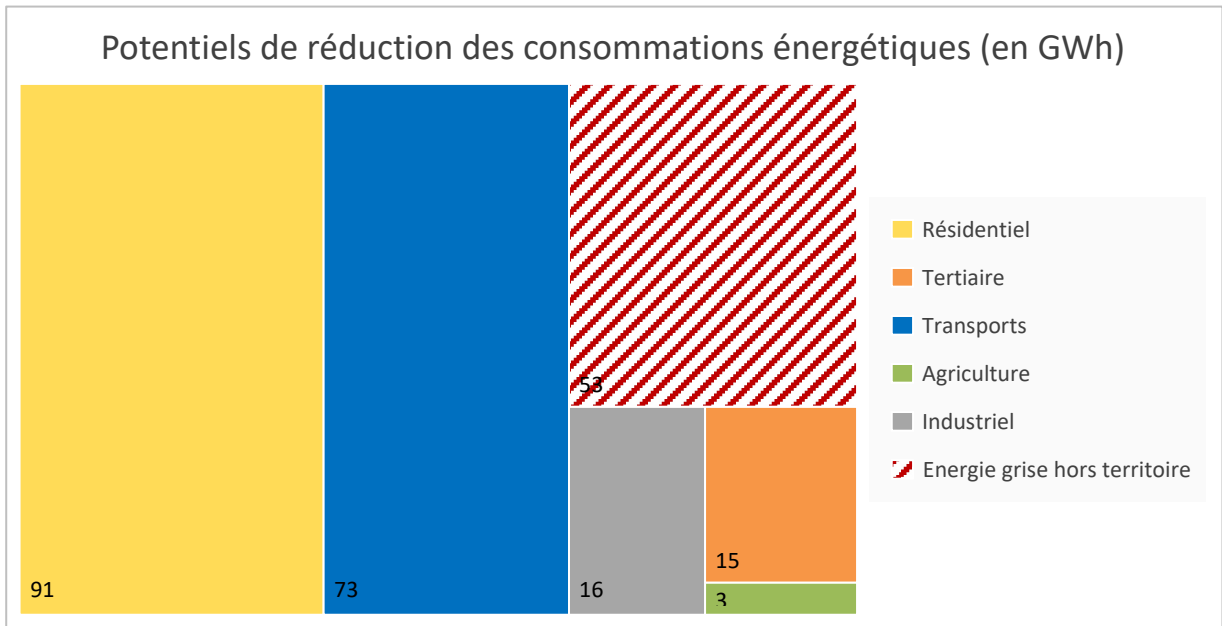


Figure 14 Potentiels de réduction des consommations énergétiques en GWh ; Source : hypothèses négaWatt

Les facteurs de réduction les plus importants sont ceux des secteurs résidentiel et énergie grise. Mais en raisonnant en quantité d'énergie évitée (en GWh), les potentiels de réduction les plus importants sont ceux des secteurs résidentiel et transports. Un effort conséquent sur ces 2 postes permettrait ainsi de diminuer de façon significative les consommations énergétiques globales.

4 PRODUCTIONS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES LOCALES

Les données de production d'énergie renouvelables sont issues de l'Observatoire Régional de l'Énergie en Occitanie (OREO) qui agrège les données mises à disposition par les gestionnaires de réseaux (transport et distribution). Néanmoins, la production d'énergie thermique est plus difficilement traçable. L'OREO n'ayant pas comptabilisé de production en solaire thermique et en Chaleur Environnement (Pompes à chaleur PAC), les hypothèses du ratio national issu de l'outil Destination TEPOS (DT) ont été retenues pour ces 2 filières (hypothèses basées sur des moyennes nationales rapportées aux caractéristiques du territoire).

Les données de l'observatoire OREO les plus récentes sont de 2018 (et pas 2017 comme les données de consommation). Il semble néanmoins pertinent de présenter les capacités de production les plus récentes. Ainsi, afin de ne pas introduire de biais significatif dans les ratios utilisant les données de consommation 2017, une analyse de l'évolution de consommations a été réalisée sur les 5 dernières années.

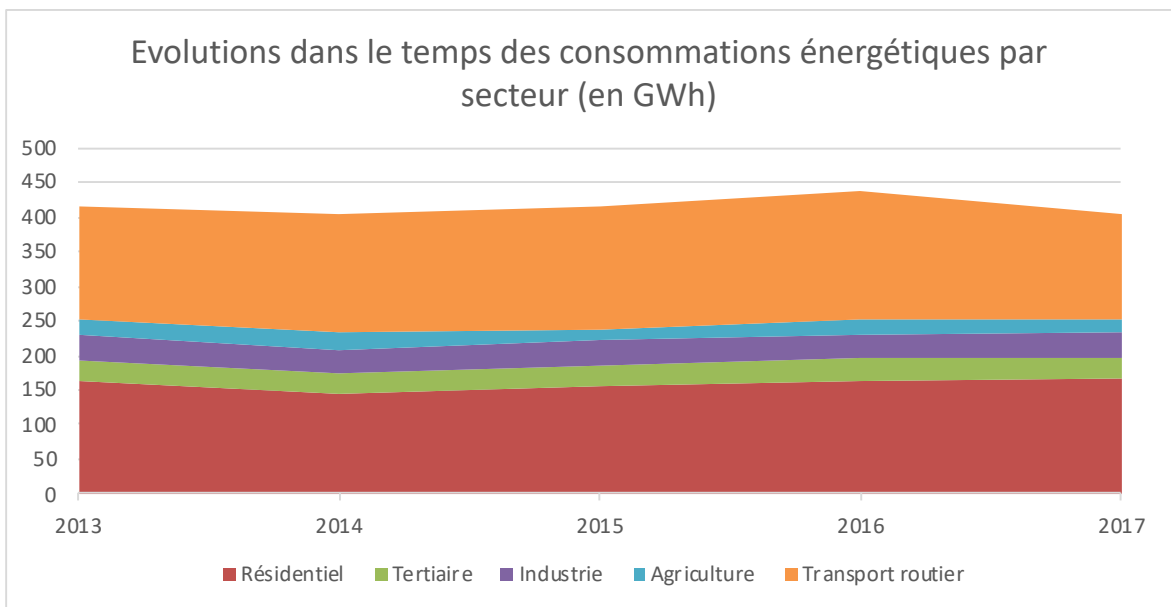


Figure 15 Évolution dans le temps des consommations énergétiques ; Source : OREO

Les consommations globales et leur répartition sont globalement uniformes sur les 5 dernières années et la part des énergies renouvelables est sensiblement constante sur cette période (16% à 17%).

Le territoire produisait, en 2018, **70 GWh** d'énergies renouvelables, d'après les données d'observatoire et les hypothèses de l'outil DT. Cette production couvre 17 % des consommations du territoire, ce qui est dans la tendance nationale (16,5 % en France en 2018⁵), et couvre l'équivalent des besoins de l'industrie et du tertiaire cumulés.

⁵ <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2019-09/datalab-essentiel-185-energies-renouvelables-2018-septembre2019.pdf>

Source d'énergie	Production (GWh)	Part des sources dans le mix ENR
Hydroélectricité	4	6%
Eolien	0	0%
Photovoltaïque	9	13%
Solaire thermique	0,5	1%
Bois énergie domestique	44	63%
Bois énergie industriel ou tertiaire	4	6%
Biogaz	0	0%
Chaleur environnement - PAC	8	11%
TOTAL	70	100%

Tableau 9 Récapitulatif des productions ENR en 2018 ; Sources : OREO et SOLAGRO

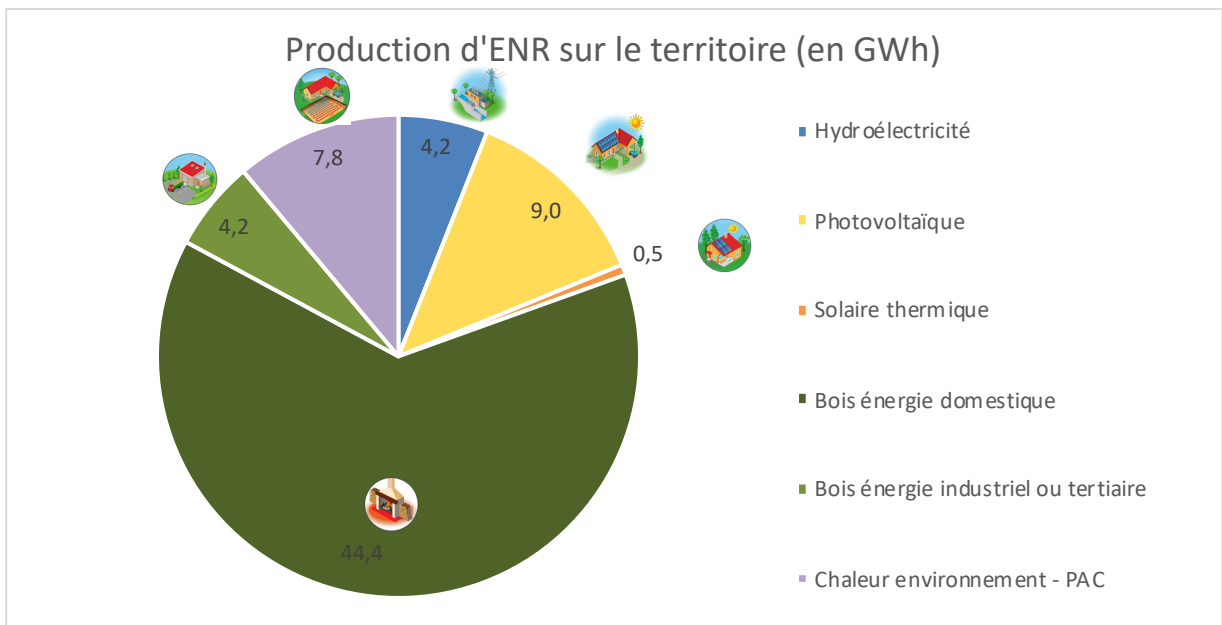


Figure 16 Productions d'ENR du territoire ; Source : OREO

4.1 Bois énergie

Comme au niveau national⁶, la production d'énergie renouvelable locale est principalement le fait du **bois énergie domestique**, c'est-à-dire le bois-bûche et granulés utilisé dans les logements.

En ce qui concerne le bois brûlé en chaufferies, l'Observatoire du bois énergie en Occitanie⁷ en recense deux :

⁶ <https://www.ecologie.gouv.fr/energies-renouvelables-en-france-chiffres-cles-2018>

⁷ <https://boisenergie-occitanie.org/observatoire.php>

Communes	Soual	Dourgne
Usages	Pierre Fabre médicaments	Logement (Chauffage pour l'abbaye d'en calcat)
Année de mise en service	2012	2009
Puissance (kW)	1850	300
Consommation bois (t/an)	1000	282
Consommation (GWh)	3296	930
Combustible	Plaquette forestière	Plaquette forestière

Tableau 10 Détail des chaufferies du territoire ; Source : Observatoire du bois énergie en Occitanie

4.2 Solaire Photovoltaïque

La spécificité locale réside dans l'important développement de l'énergie **solaire photovoltaïque**, principalement due aux installations solaires sur des toitures agricoles. L'observatoire recense 430 installations, pour une puissance installée de 7,6 MW.

Ainsi, sur le territoire, le solaire photovoltaïque représente une production de **9 GWh**, soit 8 % de la consommation d'électricité, ou encore l'équivalent de 60% de la consommation d'électricité du secteur tertiaire.

4.3 Hydro-électricité

L'Observatoire identifie 2 **installations hydro-électriques** locales sur la commune de Saix (Centrale de Saix dite des Salvages et centrale de La Gascarié)⁸, pour une production de **4 GWh** et couvre l'équivalent de 2 fois les besoins de l'agriculture en électricité.

4.4 Autres filières

Les autres filières ENR n'ont pas connu de développement significatif permettant de les recenser dans ce bilan (éoliennes, méthanisation, installations conséquentes de solaire thermique, de géothermie, ou encore projets de récupération de chaleur...). Comme précisé précédemment, seules les filières solaire thermique et PAC environnement ont été estimées sur la base des ratios nationaux proratisés sur la base des données du territoire pour tenir compte des installations individuelles.

⁸ Registre national des installations de production et de stockage d'électricité - RTE
 Solagro - Rapport de diagnostic territorial - PCAET CCSA

5 POTENTIELS DE PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

5.1 Méthodologie et définitions

5.1.1 Potentiers bruts et cible

Nous déterminerons le potentiel de développement des ENR à partir du potentiel physique du territoire, c'est-à-dire la possibilité, à partir des technologies disponibles aujourd'hui, de mobiliser au maximum les ressources locales tout en garantissant leur renouvellement et l'équilibre des usages actuels du territoire. C'est ce que nous appellerons **le potentiel brut**.

Ce potentiel brut sera ensuite affiné en fonction des spécificités des territoires et des filières. A titre d'exemple, il n'est pas envisageable de couvrir un territoire d'éoliennes, quand bien même les conditions physiques le permettent. Une fois les potentiels affinés, nous pourrons définir **une cible 2050**, permettant d'intégrer le territoire dans la trajectoire du scénario négaWatt, dans une logique de transition énergétique nationale.

Cela implique **une solidarité interterritoriale**, avec, pour les territoires ruraux, une trajectoire de transition allant au-delà de l'équilibre local entre consommation et production, compensant les difficultés que peuvent rencontrer des territoires plus urbains à atteindre cet équilibre.

Cette cible 2050, déclinée avec un point d'étape en 2030, permet donc de présenter l'effort que devra fournir le territoire en termes de production d'ENR pour s'intégrer dans le scénario négaWatt. C'est à partir de cette ambition que les décideurs locaux pourront fixer leurs objectifs de développement par filière en fonction des potentiels ENR, en ainsi préparer une stratégie pour les atteindre.

5.1.2 Sources et vecteurs

Dans le présent diagnostic, nous allons nous intéresser aux différentes sources d'énergies primaires, c'est-à-dire l'énergie sous sa forme originelle en sortie de système de production : chaleur pour le bois énergie ou le solaire thermique par exemple, biogaz pour la méthanisation, ou électricité pour le solaire photovoltaïque ou l'éolien.

Cette énergie peut ensuite être transformée pour être transportée ou répondre à des usages spécifiques (cogénération par exemple, pour obtenir de la chaleur et de l'électricité à partir d'un combustible), impliquant des systèmes supplémentaires et des pertes potentielles liées au rendement et au transport.

A ce titre, l'hydrogène, dont il est beaucoup question, est un vecteur énergétique, et non une source, dans la mesure où il n'existe pas dans l'environnement (comme l'électricité). Il faut donc le produire (généralement à partir d'électricité, par électrolyse de l'eau), le stocker et le distribuer.

Ce vecteur peut avoir un intérêt dans certains cas (flotte captive de véhicules par exemple) mais reste a priori moins intéressant que le biogaz sur un territoire rural, car on peut en produire plus efficacement. De fait, s'il fallait investir dans un déploiement de réseau, autant développer le réseau de gaz que de créer de nouvelles infrastructures pour distribuer de l'hydrogène.

5.2 Bois énergie

5.2.1 Consommation de Bois énergie domestique

La consommation de bois bûche et de granulés par les particuliers est déjà bien ancrée localement et reste tout à fait pertinente, dans la mesure où il s'agit d'une énergie locale, relativement abondante et peu chère. Néanmoins, des efforts importants peuvent être réalisés sur les appareils de chauffage au bois (poêles « flamme verte »), la qualité des combustibles (bois sec) et les pratiques (utiliser le poêle à la puissance nominale pour un rendement optimal, par exemple). Ces différentes pratiques permettent d'atteindre de bien meilleures performances et réduisent considérablement les problèmes de qualité de l'air liés au chauffage au bois. Cette meilleure efficacité, couplée à des besoins énergétiques diminués du fait de la meilleure isolation des logements, permettent de chauffer encore davantage de logements avec une quantité de bois en diminution.

Nous ne comptons donc pas de potentiel supplémentaire de consommation de bois domestique, mais il est important de conduire des actions dans le domaine pour développer une bonne utilisation du bois.

Freins	Leviers
<ul style="list-style-type: none"> - Des enjeux de qualité de l'air lorsqu'il est mal utilisé 	<ul style="list-style-type: none"> - Une énergie locale renouvelable peu chère, à coût stable - Une utilisation déjà bien ancrée localement - Une ressource locale abondante

5.2.2 Consommation de bois énergie collective

Deux acteurs locaux utilisent déjà le bois localement pour leurs besoins en chaleur, l'un dans l'industrie, l'autre dans le collectif résidentiel. Les chaufferies bois peuvent par ailleurs être développées pour des usages de bâtiments tertiaires (administrations, écoles, Ehpad) avec parfois l'opportunité de développer de petits réseaux de chaleur. Néanmoins, les besoins locaux de chaleur sont assez faibles, d'autant plus lorsqu'on réduit au maximum leurs besoins par les actions de maîtrise de l'énergie cités plus haut.

Pour identifier le potentiel de développement des réseaux de chaleur, nous proposons de raisonner à partir des besoins en 2050, et d'estimer la part de ces besoins pouvant être couverts par des chaufferies bois. Ainsi, en 2050, la plupart des besoins en chaleur après maîtrise de l'énergie du tertiaire, de l'industrie et de l'agriculture sont assurés par des chaufferies bois, soit environ **17 GWh**.

Freins	Leviers
<ul style="list-style-type: none"> - Une rentabilité moins facile à atteindre lorsqu'on a réduit considérablement les besoins - Des constructions peu denses rendant compliqué le déploiement de réseaux de chaleur 	<ul style="list-style-type: none"> - Une énergie locale renouvelable peu chère, à coût stable - La possibilité de développement d'une filière économique

5.2.3 Production de bois énergie en forêt

La forêt locale est constituée de petites parcelles privées sur le nord du territoire, et de grandes forêts publiques sur les contreforts de la Montagne Noire (Domaniale et communale). L'outil ALDO permet d'obtenir une évaluation des prélèvements sur le territoire, à prendre comme un ordre de grandeur car cette évaluation est obtenue par le croisement de données



écologiques à l'échelle de la grande région écologique (GRECO) et de données de prélèvements à l'échelle régionale. Néanmoins, cela permet d'obtenir une image cohérente, indépendante du calendrier de coupes qui peut varier très fortement d'une année sur l'autre.

En m ³ par an	Feuillus	Conifères	Total
Bois d'œuvre	1685	9545	11230
Bois d'industrie	2757	5173	7930
Bois énergie	5285	1500	6785
Total	9727	16219	25946

Tableau 11 Récolte théorique de bois à l'échelle de l'EPCI

Les conifères sont largement exploités en bois d'œuvre localement, et cette filière génère du « bois lié » c'est-à-dire du bois énergie et d'industrie exploité en parallèle des chantiers de bois d'œuvre (coupes d'éclaircies, valorisation de houppiers et branches, etc... Par ailleurs, une production de bois bûche conséquente repose sur les bois de feuillus, même si les volumes estimés sont très en dessous de la consommation locale (environ 13 GWh).

Le total de production de bois énergie (environ 17 GWh) ne couvre donc pas la consommation locale (48 GWh).

Le taux de prélèvement des résineux en bois d'œuvre est déjà très important, il subsiste une marge d'augmentation des prélèvements sur les feuillus pour du bois domestique, mais qui reste modeste, pouvant porter à **29 GWh** la production de bois énergie. Le bois d'œuvre étant bien plus rémunérateur et vertueux sur le plan du stockage carbone, il n'est pas pertinent de développer la production de bois énergie au détriment du bois d'œuvre.

Freins	Leviers
<ul style="list-style-type: none"> - Une attention particulière à porter au milieu forestier pour éviter les atteintes à la biodiversité et le déstockage massif de carbone 	<ul style="list-style-type: none"> - Une filière locale en place, à encourager

5.2.4 Production de bois énergie hors forêt

A ce potentiel vient s'ajouter le potentiel de production de bois à partir des haies, ou à terme dans le cadre de pratiques d'agroforesterie. En intégrant une évolution des pratiques agropastorales vers davantage d'agroécologie, le modèle développé par SOLAGRO réintègre l'arbre dans les parcelles agricoles sous la forme de haies, ou de systèmes agro-forestiers. De la même façon, les arbres sont amenés à regagner les zones urbanisées et peuvent ainsi être valorisés pour leur entretien en bois énergie. On évalue alors à environ 0,5 m³ par hectare hors forêt ce potentiel supplémentaire de production. En fonction de la surface hors-forêt du territoire, cela correspond à environ **28 GWh** de potentiel sur le territoire.

Freins	Leviers
<ul style="list-style-type: none"> - De nouvelles pratiques agricoles qu'il est parfois difficile de diffuser largement - Des diminutions ponctuelles de surface exploitable 	<ul style="list-style-type: none"> - Une complémentarité d'effets positifs : augmentation du stockage carbone, meilleure adaptation au réchauffement climatique (ombrages, circulation de l'eau) - Une possibilité de diversification pour les agriculteurs

5.2.5 Production de sous-produits ligneux

Les différentes étapes de transformation du bois d'œuvre ou du bois d'industrie génèrent d'importantes quantités de co-produits souvent utilisés comme combustible. Ainsi, dans une scierie, pour 1 m³ de bois rond de résineux entrant dans la scierie, 0,5 m³ de sciages sont produits, le reste représentant des co-produits à usage énergétique notamment.

De la même façon, la mise au rebut de bois d'œuvre génère une production énergétique dans des chaufferies capables de valoriser le bois-déchets.

A défaut d'évaluation précise de ces volumes sur le territoire, nous préconisons donc une approche de consommation : les usages du bois dans la construction ou dans tous ses dérivés génèrent en amont et en aval une production de co-produits moyenne de 1,12 MWh par habitant, susceptible d'augmenter modérément avec les évolutions prospectives des usages du bois et l'amélioration du recyclage, à 1,2 MWh par habitant, portant la production potentielle à **27 GWh** par an.

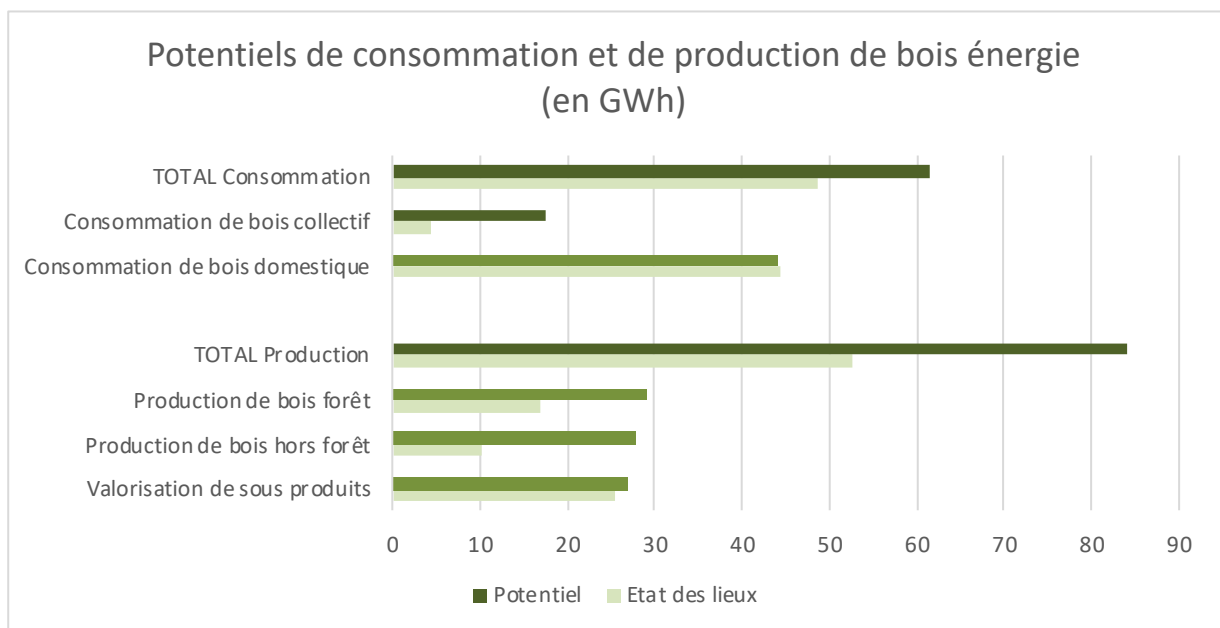


Figure 17 Synthèse des potentiels de consommation et de production de bois énergie

5.3 Biogaz

Si elle n'est pas encore développée localement, la méthanisation a aujourd'hui montré son efficacité et sa pertinence dans le mix énergétique de la transition. Selon une définition de l'Ademe, « le biogaz est un gaz à pouvoir calorifique, issu de la dégradation de la biomasse ou des déchets et qui, une fois valorisé, permet de substituer de l'énergie d'origine fossile par une énergie renouvelable »⁹. Il est produit à partir de la méthanisation ou de la fermentation de déchets organiques provenant des installations de stockage de déchets non dangereux et des installations de méthanisation des effluents et boues de stations d'épuration, des déchets agricoles, industriels et ménagers. Deux valorisations du gaz sont possibles, soit en « co-génération », c'est-à-dire pour produire de l'électricité et de la chaleur, soit en valorisation directe du gaz après épuration par injection dans le réseau de gaz.

⁹ Voir Site Internet de l'Ademe : www.ademe.fr
 Solagro - Rapport de diagnostic territorial - PCAET CCSA

Potentiel actuel	GWh/an	%
Déchets d'IAA	1,3	3%
Autres biodéchets	2,8	6%
Déjections d'élevage	13,8	30%
Résidus de cultures	22,1	48%
CIMSE	6,0	13%
Total	46	100%

Tableau 12 Détail des gisements du potentiel méthanisation aujourd'hui ; Outil : BACUS, SOLAGRO

Aujourd'hui, le potentiel repose sur la valorisation des résidus de culture, en s'assurant d'un retour au sol d'une partie de la matière, et de la valorisation des déjections d'élevage et des cultures intermédiaires. Ce potentiel peut être développé dans le cadre d'une transition agricole telle que promue par SOLAGRO dans le cadre du scénario Aferres2050. Ainsi, en adaptant les pratiques agricoles, il est possible de considérablement augmenter ce potentiel, notamment par une meilleure valorisation des couverts intermédiaires :

Potentiel 2050	GWh/an	%
Déchets d'IAA	1,3	1%
Autres biodéchets	2,8	3%
Déjections d'élevage	14,8	16%
Résidus de cultures	19,5	21%
CIMSE	43,1	47%
Herbe	10,8	12%
Total	92	100%

Tableau 13 Détail des gisements du potentiel méthanisation en 2050 ; Outil : BACUS, SOLAGRO

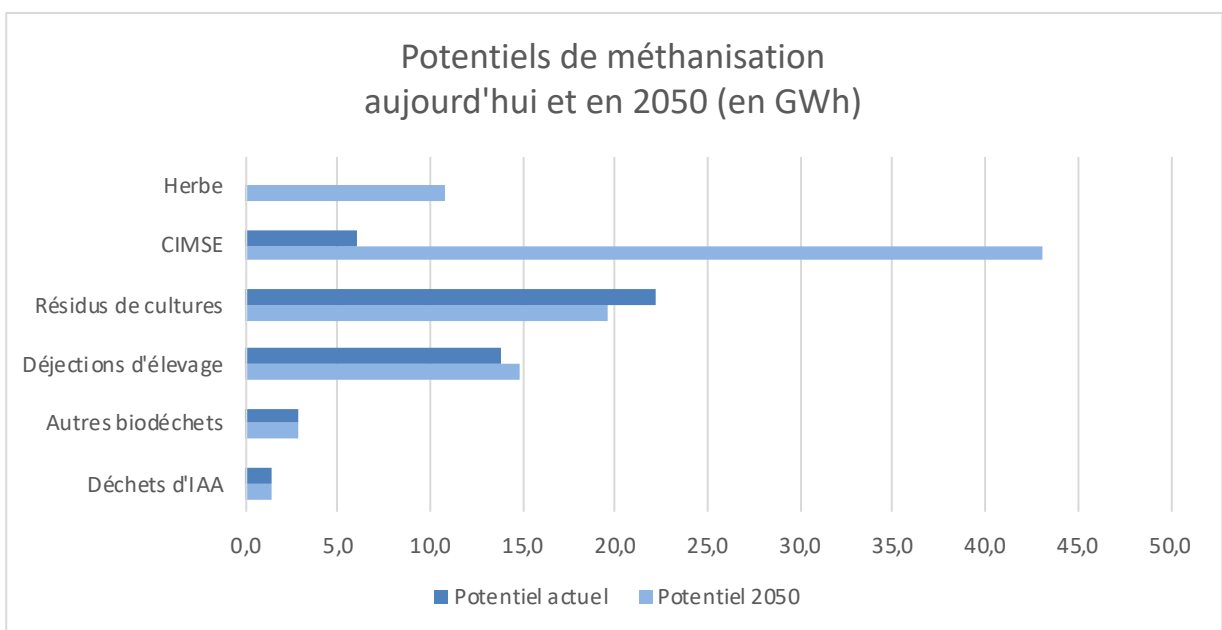


Figure 18 Évolution du potentiel méthanisation entre aujourd'hui et 2050

Ainsi on observe une augmentation du potentiel de production de biogaz entre aujourd’hui et 2050 malgré une diminution du cheptel. Cela s’appuie sur deux leviers :

- Un taux de mobilisation des ressources plus important, avec des évolutions techniques et organisationnelles des exploitations
- Des pratiques maximisant la production de biomasse grâce aux cultures intermédiaires qui contribuent également à la valorisation agronomique des parcelles.

Freins	Leviers
<ul style="list-style-type: none"> - Un réseau de gaz indisponible sur la majeure partie du territoire, rendant compliquée l’injection - Un développement encore récent impliquant des craintes et quelques contre-références techniques 	<ul style="list-style-type: none"> - Une opportunité de diversification pour les agriculteurs à intégrer dans un processus de transition vers l’agroécologie - La possibilité de produire du gaz, un vecteur pertinent pour les besoins en mobilité

5.4 Solaire thermique

L’ADEME définit le solaire thermique comme « la conversion du rayonnement solaire en énergie calorifique ». L’ADEME précise que « Ce terme désigne les applications à basse et moyenne température dans le secteur du bâtiment, des réseaux de chaleur et de l’industrie. Les applications haute température sont le plus souvent rassemblées sous le terme solaire thermique à concentration et sont quant à elles réservées au secteur de l’électricité ou de l’industrie quasi exclusivement »¹⁰.

L’utilisation la plus répandue des installations solaires thermiques est la production d’eau chaude pour les particuliers sous la forme de chauffe-eau solaire individuels (CESI). Ces unités de 4 m² de panneaux permettent de couvrir une bonne partie des besoins en eau chaude sanitaire des habitants pendant la période estivale.

Des systèmes combinés permettent aussi d’assurer une partie des besoins de chauffage hivernaux, mais souvent au prix d’un investissement assez lourd qu’il est préférable d’utiliser pour réduire les besoins de l’habitation, d’autant plus qu’une installation solaire ne peut assurer tous les besoins de chauffage en hiver. Ces systèmes peuvent néanmoins être intéressants en complément de réseaux de chaleur importants, ou pour des entreprises grosses consommatrices d’eau chaude.



Figure 19 Photos d’installation solaire thermique sur bâtiment et au sol ; Sources : © Roland Bourguet@ADEME (photo de gauche) et © ADEME (photo de droite)

¹⁰ <https://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-l'action/produire-chaleur/solaire-thermique>

Sans lecture précise des potentiels locaux sur ce type d'installation, nous ne retiendrons pas de potentiel au-delà des CESI.

Solaire thermique	Hypothèses scénario NegaWatt
Besoins Eau Chaude Sanitaire (MWh/habitant)	1
Taux de couverture	50%
Population du territoire	22807
TOTAL (GWh)	11

Tableau 14 Calcul du potentiel solaire thermique; SOLAGRO

Freins	Leviers
<ul style="list-style-type: none"> - Des besoins couverts faibles, donc peu de rentabilité économique - Un besoin systématique d'une seconde source d'énergie pour assurer les périodes sans soleil 	<ul style="list-style-type: none"> - Des systèmes aux composants simples, n'impliquant aucun impact important - Une énergie gratuite et abondante

5.5 Solaire Photovoltaïque

5.5.1 Solaire PV en toiture

Le territoire dispose déjà d'une puissance installée de panneaux solaires sur toiture, et le potentiel de développement est encore important. D'après une étude de l'ADEME¹¹, le potentiel inexploité sur toiture en France est estimé à 364 GW. Ramené à la population du territoire pour un productible de 1150 kWh/kWc, ce potentiel est estimé à **147 GWh**, soit l'équivalent d'environ 7000 maisons individuelles et 560 bâtiments tertiaires ou agricoles selon les hypothèses de surfaces ci-dessous.

PV Toitures	Surface	Puissance
Types de toiture	m2	kW
PV maison individuelle	60	9
PV moyen tertiaire et agricole	710	100
PV industriel et commercial	10710	1500

Tableau 15 Hypothèses de dimensionnement pour le calcul du nombre de bâtiments

Freins	Leviers
<ul style="list-style-type: none"> - Un réseau électrique déjà en tension - Une production unitaire assez faible 	<ul style="list-style-type: none"> - Des compléments de revenus sécurisés pour les acteurs - La facilité de montage d'opération faisant appel à l'investissement citoyen

5.5.2 Solaire PV au sol ou en ombrières

Les surfaces de délaissés et de parkings sont des surfaces potentiellement intéressantes à équiper de panneaux dans la mesure où cela n'implique pas de conflits d'usage, et peut même permettre des ombrages bienvenus. Néanmoins, localement, ces surfaces sont rares.

¹¹ <https://www.insunwetrust.solar/blog/le-solaire-et-vous/sondage-photovoltaïque/#potentiel>

Une étude de l'ADEME¹² propose une évaluation de ce gisement à l'échelle du département que nous proposons de décliner au territoire en fonction de la surface. Cette approche propose une estimation moyenne du potentiel, dans la mesure où le territoire est plus artificialisé que la moyenne départementale.

	Données Tarn	Part CCSA	
Surface totale	5758	374	km2
Surface brute potentielle	208	14	ha
Puissance installable	124	8	MWc
Puissance installable sans contraintes	29	2	MWc
Productible annuel	163	11	GWh

Tableau 16 Calcul de potentiel solaire photovoltaïque délaissés et parking ; SOLAGRO

A ces potentiels s'ajoutent les centrales au sol sur les terres agricoles, soit par des parcs exclusivement solaires, soit en intégrant du pastoralisme ou des cultures associées aux panneaux.

En mars 2021, la FNSafer et les Chambres d'Agriculture France ont signé une convention cadre de partenariat dans laquelle les 2 parties s'engagent notamment à « agir pour le développement d'une agriculture résiliente adaptée à son territoire » et « peuvent, dans le cadre d'un positionnement stratégique commun, contribuer au développement de l'agrivoltaïsme sous certaines conditions préalablement définies par chacune des parties »¹³. Il est donc possible qu'à l'avenir des projets puissent être envisagés sur des terres peu productives, et dans le cadre de projets territoriaux par exemple. A ce titre, nous proposons une première approche de potentiel en intégrant 0,5% de la SAU comme donnée de cadrage, afin d'alimenter la réflexion.

Solaire agrivoltaïsme	Données territoire	Unités
SAU	23386	ha
Part de la SAU potentielle max	0,5%	
Surface potentielle	117	ha
Energie surfacique	182	kWh/m2
Productible annuel	213	GWh

Tableau 17 Calcul de potentiel solaire photovoltaïque sur les terres agricoles ; SOLAGRO

Freins	Leviers
<ul style="list-style-type: none"> - Un réseau électrique déjà en tension - Un risque de dérive si ouverture aux terres agricoles 	<ul style="list-style-type: none"> - Un potentiel très conséquent - La facilité de montage d'opération faisant appel à l'investissement citoyen

Le potentiel total de développement du solaire photovoltaïque au sol est ainsi estimé à **224 GWh**.

¹² ADEME, Évaluation du gisement relatif aux zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques, 2019

¹³ https://chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/002_inst-site-chambres/actu/2021/Convention_FNSafer_APCA_signee.pdf

5.6 Éolien

Le SRCAE du Midi-Pyrénées a réalisé une synthèse cartographique des contraintes, des enjeux et du gisement éolien. Il ressort de cette étude que le territoire est aujourd’hui considéré comme globalement peu favorable au développement de l’énergie éolienne, et ce pour deux raisons : un gisement faible et des contraintes fortes sur la plupart des communes, à l’exception des communes situées sur la frange Ouest du territoire (Mouzens, Aguts).

Notons toutefois que le gisement de vent à 100 ou 150 m d’altitude peut être plus avantageux, et qu’aujourd’hui les éoliennes sont productives même avec des vents faibles.

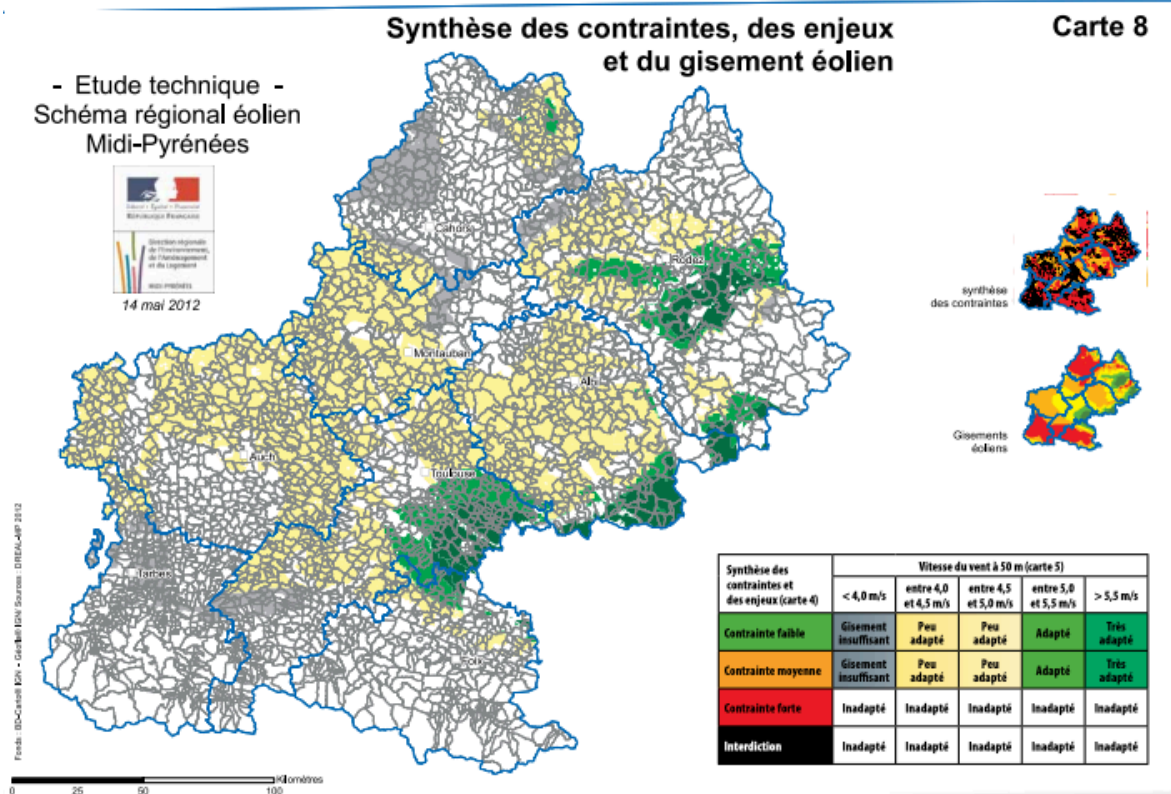


Figure 20 Extrait de l'étude technique du Schéma régional éolien de Midi-Pyrénées, 2012 ; Source : DREAL

Néanmoins, les conditions ne sont pas plus favorables sur le reste du département qui compte pourtant un nombre significatif de centrales éoliennes autorisées ou en cours d’instruction. L’outil de cartographie de la DREAL sur les parcs éoliens¹⁴ permet de visualiser que 2 parcs ont été refusés sur Escoussens et Saint-Germain-des-Prés et qu’un projet est en cours d’instruction sur les communes de Dourgne et Massaguel (projet La Vialette), porté par le développeur VSB. Ce projet a reçu un avis de l’Autorité Environnementale en juillet 2021 pour un projet de 8 éoliennes (5 mâts sur Dourgne et 3 mâts sur Massaguel) de 125m en bout de pales d’une puissance cumulées d’environ 18MW et d’une production estimée à 51,1 GWh/an soit l’équivalent de la consommation énergétique de 21300 personnes, chauffage inclus.

Nous retiendrons donc un potentiel de développement de l’éolien de **149 GWh** (soit environ 3 parcs comme celui de La Vialette d’ici à 2050) sur la base des hypothèses du scénario négaWatt suivantes :

¹⁴ https://carto.picto-occitanie.fr/1/visualiseur_de_donnees_publicques.map
 Solagro - Rapport de diagnostic territorial - PCAET CCSA

Eolien	Hypothèses scénario NegaWatt
Densité d'éolienne / km2	0,072
Nb d'heures de fonctionnement (h/an)	2 200
Puissance unitaire (MW)	2,5
Production/éolienne (MWh)	5500
Surface concernée (km2)	374
TOTAL (GWh)	149

Tableau 18 Potentiel maximal pour le développement éolien sur le territoire

5.7 Hydroélectricité

Une définition de l'Ademe indique que « l'énergie hydroélectrique est obtenue par conversion de l'énergie hydraulique des différents flux d'eau (fleuves, rivières, chutes d'eau, courants marins, etc.) en électricité, au moyen d'une turbine, puis d'un alternateur ».

Depuis la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006, le classement des cours d'eau a évolué et comporte 2 catégories au titre de la continuité écologique dans le but d'atteindre les objectifs fixés par la Directive Cadre sur l'Eau de 2000 :

- Liste 1 : cours d'eau pour lesquels les ouvrages faisant obstacle à la continuité écologique sont interdits ;
- Liste 2 : cours d'eau pour lesquels la migration des poissons et le transit des sédiments doit être assuré.

Ce classement a abouti à une sélection de cours d'eau dans chaque bassin versant. Sur le territoire, la cartographie du classement des cours d'eau montre que de nombreux cours d'eau sont classés en liste 1. Ainsi, le potentiel hydroélectrique nécessiterait une étude spécifique pour être bien défini mais le classement des cours d'eau empêche tout aménagement important, donc tout équipement de production conséquent.

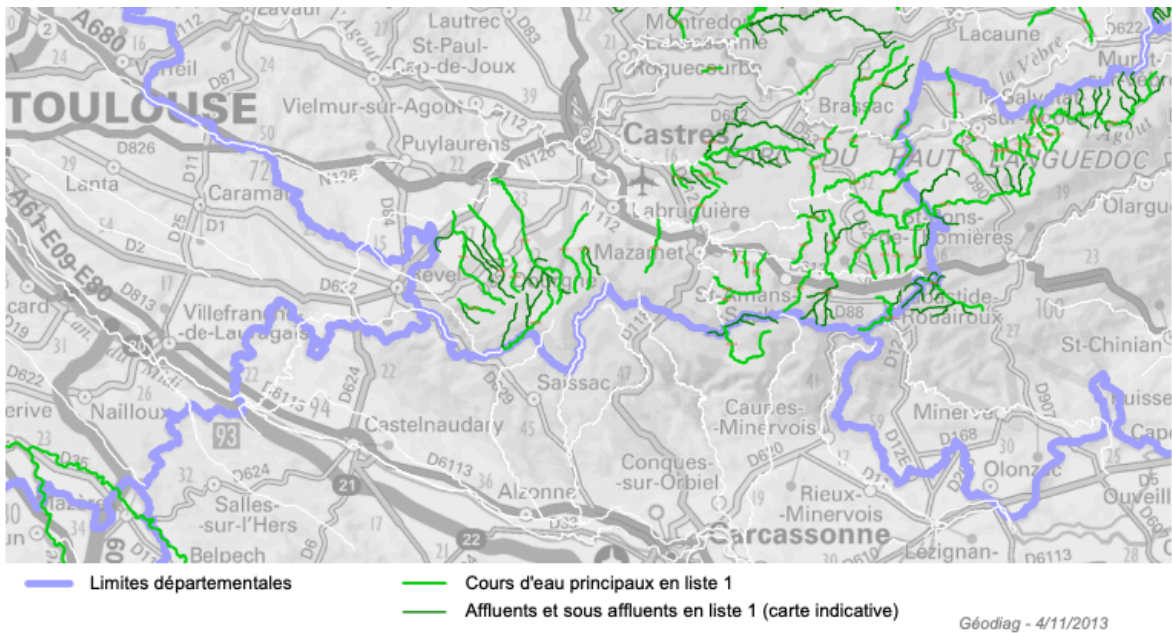


Figure 21 Classement des cours d'eau ; Source : DREAL Occitanie¹⁵

Nous ne retiendrons donc pas de potentiel de grande hydro-électricité et un potentiel de **7GWh** en micro hydroélectricité en prenant en compte le ratio potentiel maximal issu du scénario négaWatt (18 MWh/km²) et la surface du territoire (374 km²).

Freins	Leviers
<ul style="list-style-type: none"> - Pas ou peu de potentiel dans un contexte réglementaire très contraint 	<ul style="list-style-type: none"> - Des opportunités sur les réseaux d'eau potable ou en restauration de moulins pour des micro-centrales. Les travaux en tant que tels sont onéreux, mais peuvent être très rentables lorsque des travaux sont déjà prévus.

5.8 Géothermie

D'après le rapport « Outil d'aide à la décision en matière de géothermie dans le département du Tarn » de 2007, il en ressort que :

- 96% de la surface des nappes alluviales ont un fort potentiel géothermie mais elles ne représentent que 6% du département et ne concernent pas le territoire ;
- La nappe des sables infra molassiques (SIM) ne concerne pas le département.

¹⁵ <http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/le-classement-des-cours-d-eau-a25269.html>

http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/liste1_81_cle0ddb8b.pdf

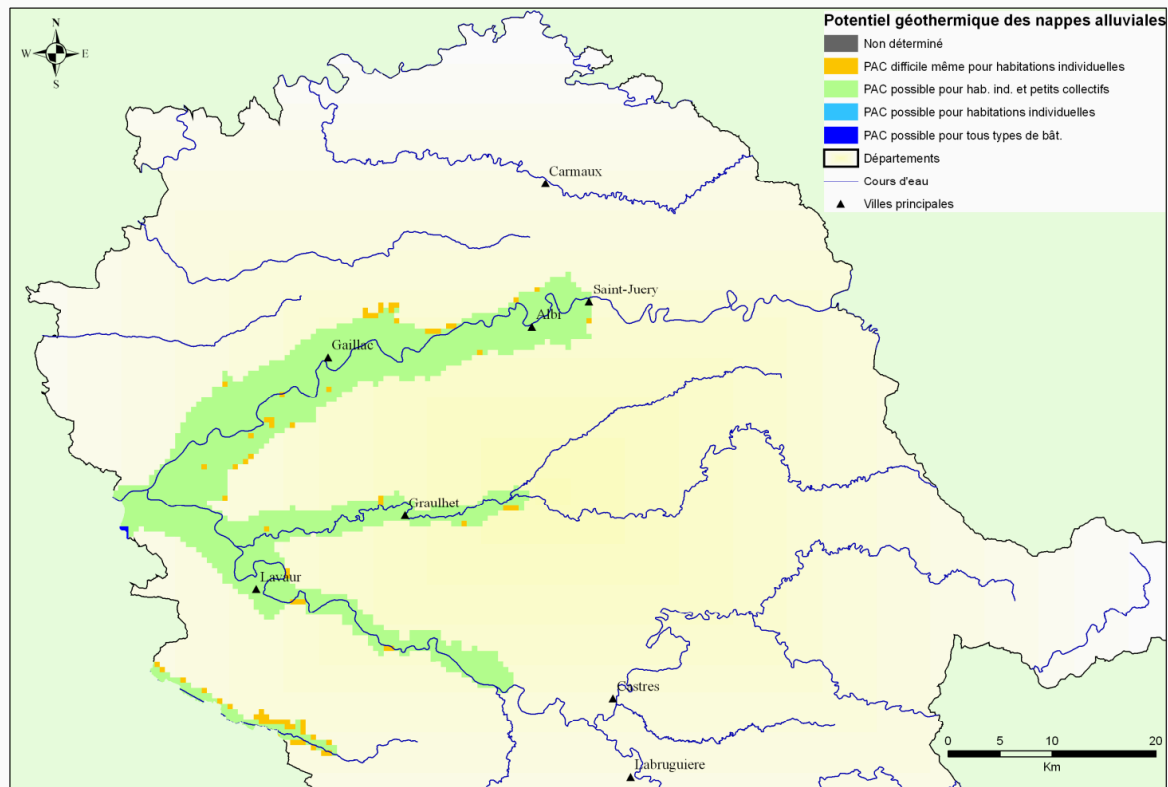


Figure 22 Potentiel géothermique des nappes alluviales ; Source : Atlas Géothermique du Tarn, BRGM/RP, 2007

Ainsi, nous ne retiendrons pas de potentiel de développement de la géothermie sur le territoire.

5.9 Pompes à Chaleur

Les pompes à chaleur sont des systèmes électriques, tels des réfrigérateurs inversés, qui récupèrent des calories de l'air extérieur pour chauffer un local. Ainsi, on parle de coefficient de performance (ou COP) pour mesurer le rapport entre la quantité d'énergie produite sous forme de chaleur par rapport à la quantité d'énergie électrique utilisée par le système.

On considère l'énergie prélevée sur l'environnement comme renouvelable.

Sans procéder à une analyse fine, nous pouvons néanmoins dessiner un ordre d'idée de potentiel de développement des PAC sur la base du scénario négaWatt (hypothèses basées sur des moyennes nationales rapportées aux caractéristiques du territoire).

Chaleur environnement - PAC	Hypothèses scénario Negawatt
Besoins en chauffage (MWh/habitant)	3
Taux de couverture	50%
Population maximale concernée	80%
Population du territoire	22807
TOTAL (GWh)	27

Tableau 19 Calcul de potentiel PAC ; SOLAGRO

Freins	Leviers
<ul style="list-style-type: none"> - un rendement très bas lorsque les températures sont basses, parfois inopérante sous certaines températures - Une consommation électrique hivernale qui reste donc importante alors que c'est déjà une période de pic de demande électrique 	<ul style="list-style-type: none"> - Un déploiement aisé avec des coûts contenus

5.10 Synthèse de potentiels

Les potentiels bruts du territoire sont considérables (742 GWh), ils restent néanmoins des potentiels théoriques, pas forcément atteignables dans les faits. Ils sont largement supérieurs à la « cible » TEPOS du territoire, c'est-à-dire à la production d'ENR que le territoire devrait fournir pour que l'ensemble du territoire France soit 100 % ENR, évaluée à **436 GWh**.

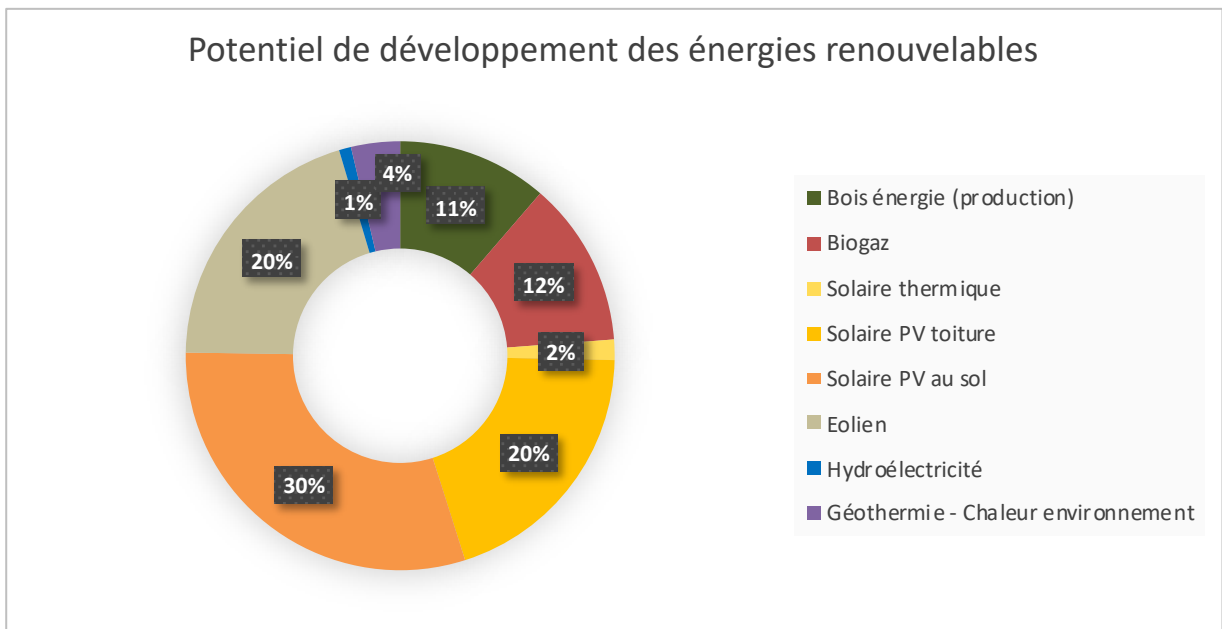


Figure 23 Graphique récapitulatif des potentiels et hypothèses retenues ; SOLAGRO

6 RESEAUX DE DISTRIBUTION ET DE TRANSPORT D'ENERGIE

6.1 Sources de données

Le développement des ENR est tributaire des capacités des réseaux à absorber les nouvelles productions. Il est donc important d'intégrer les éventuelles contraintes d'injection d'électricité dans le réseau pour les productions électriques et de biogaz pour la méthanisation. Les informations sur les réseaux sont disponibles à plusieurs niveaux :

- Les opérateurs de réseaux de gaz et d'électricité mettent à la libre disposition du public des cartographies générales des réseaux sur Internet qui permettent de visualiser l'étendue des réseaux sur un territoire, à défaut certaines canalisations sont recensées dans les PLU dans le volet servitudes d'utilité publique (cf. cartographies en annexe)¹⁶ ;
- L'association ViaSèva créée en 2000 et qui a pour but de faire découvrir le fonctionnement et susciter l'intérêt des réseaux de chaleur et de froid au public, a créé en 2019 un outil cartographique qui recense les réseaux de chaleur et de froid sur le territoire national¹⁷, avec la participation financière de l'Ademe ;
- La Directive européenne sur l'efficacité énergétique a imposé depuis 2012 aux États membres de réaliser une carte nationale des besoins de chaleur et de froid et des sources potentielles pour la récupération de chaleur ; cette carte est produite par secteur (résidentiel, tertiaire, industriel) par le CEREMA qui en fait la mise à jour tous les 5 ans (dernière période disponible à ce jour sur 2019-2020) ; elle est mise à disposition du public via une plateforme interactive en ligne pour permettre une bonne prise en compte de ces besoins dans les PCAETs et l'aménagement énergétique territorial ;
- Le bureau d'études Setec Environnement a été mandaté par le SNCU, en partenariat avec la FEDENE pour évaluer le potentiel de développement des réseaux de chaleur en France ; plus de 1000 cartes ont été réalisées à la maille des collectivités et intercommunalités ;
- Le S3RENR est un schéma régional d'aménagement du territoire porté par la Région et élaboré par RTE (l'opérateur du réseau de transport d'électricité) qui permet de prévoir l'intégration des capacités de production des ENR électriques sans compromettre la sûreté du système ; il doit tenir compte des ambitions de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie, des préconisations du SRADDET et des projets en cours de développement sur la Région.

¹⁶ Pour RTE : <https://www.rte-france.com/carte-reseau-transport-electricite>

Pour Enedis : <https://data.enedis.fr/pages/carto/?flg=fr>

Pour Teréga (ex-TIGF) : <https://www.terega.fr/acteur-du-biomethane>

Pour GRDF : <https://projet-methanisation.grdf.fr/montage-dun-projet/evaluer-la-faisabilite-de-mon-projet/cartographie-du-reseau-de-distribution>

Pour les réseaux de chaleur :

<https://carto.viaseva.org/public/viaseva/map/?coord=47.2182768064237,1.7315244999999815&zoom=5>

¹⁷ <https://carto.viaseva.org/public/viaseva/map/>

6.2 Réseaux d'énergie sur le territoire

6.2.1 Réseaux d'électricité

- Le SR3ENR à la maille Occitanie est en cours de rédaction, seuls les S3REN des anciennes régions sont disponibles à ce jour ;
- La population est bien desservie par le réseau de distribution d'électricité ; 1 seul poste source est présent sur le territoire à Algans ; une dizaine de postes source sont présents sur les communes avoisinantes du territoire (Prades, Vielmur sur Agout, Fréjeville, Lacaze, Caucalières, Revel) ;
- Pour le réseau de transport d'électricité, 2 lignes aériennes traversent le territoire mais aucun poste de transformation ne se situe sur le territoire ; les postes à proximité sont ceux de Labruguière (63kV), Castres Sud (63kV), Gourjade (63kV et 225kV) et Revel (63kV) ;
- Le site Capareseau¹⁸ indique que les capacités d'accueil réservées au titre du S3REnR qui restent à affecter à des nouveaux projets sont très limitées. Néanmoins, les capacités techniques des postes hors S3RENr pourraient être mobilisées via des transferts de capacité sous réserve que les conditions requises soient respectées (poste source d'origine et de destination relèvent du même S3RENr, capacité globale du S3RENr reste inchangée, montant total des investissements prévus au S3RENr n'est pas modifié).

6.2.2 Réseaux de gaz

- Seules les communes de Soual et Le Saïx sont desservies par le réseau de distribution de gaz naturel sur le territoire ;
- Le réseau de transport de gaz n'est pas utilisé sur le territoire ; par contre, la canalisation traverse plusieurs communes listées en Annexe du PLUi (servitudes d'utilité publique, cf. cartographie en Annexe) : Lagardiolle, Lescout, Saint-Avit, Soual, Verdalle et Viviers-les-Montagnes
- De ce fait, pour la plupart des communes, l'injection de biométhane est possible mais peu favorable puisqu'elle nécessiterait des travaux de création et/ou de renforcement du réseau importants qui ne sont pas favorables au regard du droit à l'injection (critère technico-économique de valorisation du potentiel méthanisable supérieur à 4700€/Nm³/h, cf. cartographie ci-dessous) ; seules les communes de Saïx, Sémalens, Escoussens, Viviers-les-Montagnes et Sainte-Affrique-Lès-Montagnes seraient plus favorables au regard du droit à l'injection, notamment en lien avec leur proximité au réseau de transport de gaz, avec un critère technico-économique de valorisation du potentiel méthanisable compris entre 3300 et 4700 /Nm³/h (cf. Cartographie ci-dessous).

¹⁸ <https://www.capareseau.fr/#>

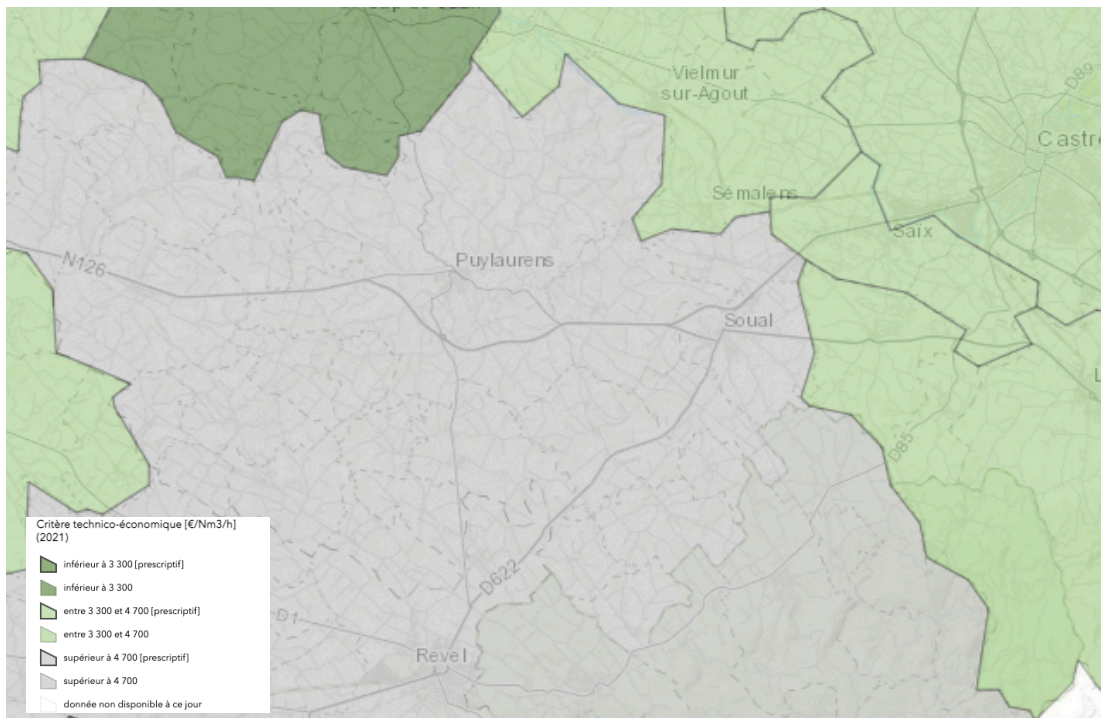


Figure 24 Droit à l'injection - Carte de zonage indicative ; Source : GRDF

6.2.3 Réseaux de chaleur et de froid

Il n'en n'existe aucun sur le territoire. La cartographie réalisée par Setec Environnement à l'échelle du territoire révèle l'existence de zones de voirie desservant des bâtiments (résidentiel collectif et tertiaire) dont la consommation totale de chaleur est supérieure à 1,5 MWh par mètre linéaire (voire supérieure à 4,5 MWh par mètre linéaire sur certaines voiries) sur les communes de Puylaurens, Saix et Verdalle (cf. cartographie en annexe).

Ainsi, que ce soit pour le réseau gazier, électrique ou de chaleur/froid, des renforcements ou maillages seront à prévoir pour un développement conséquent des ENR.

7 ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES)

7.1 Éléments de cadrage méthodologique

7.1.1 Émissions de GES et empreinte carbone

La France étant importatrice nette de matières premières et produits manufacturés, la somme des émissions de GES liées à nos consommations est supérieure aux émissions que nous produisons par les activités situées sur le territoire. C'est la grande nuance entre les émissions nettes du territoire et son « empreinte carbone » c'est-à-dire la somme des émissions dont les habitants sont « responsables » par leurs différentes consommations, même si ces émissions ont lieu à l'autre bout du monde.

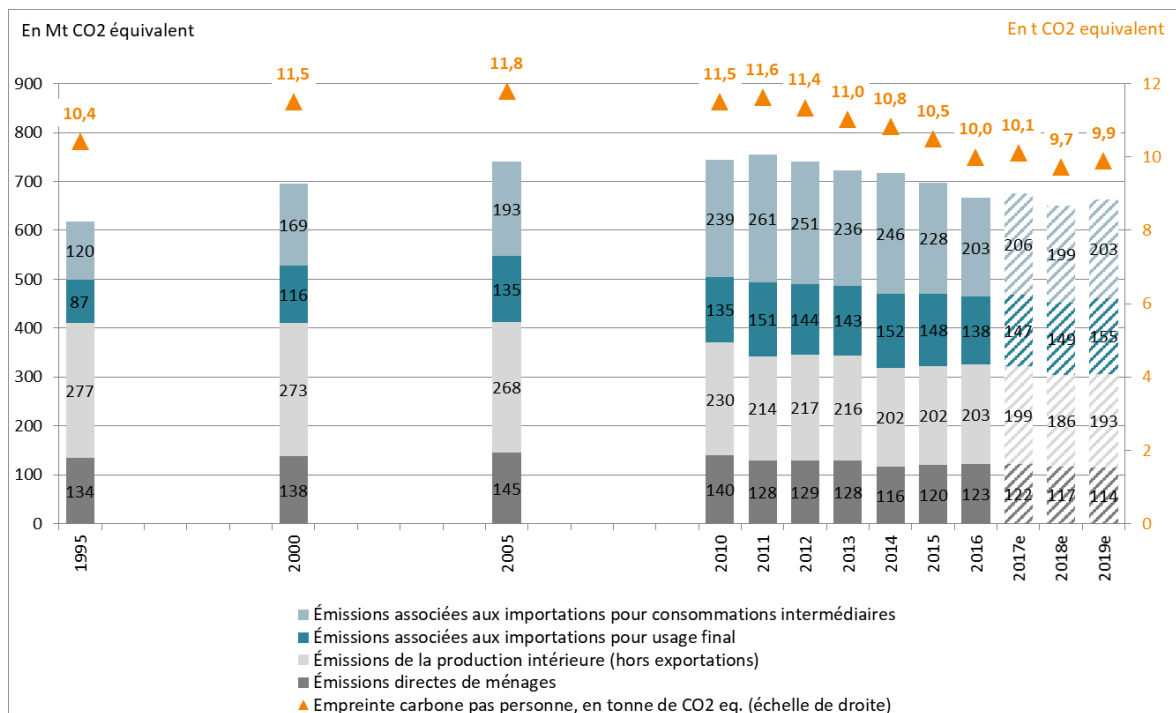


Figure 25 L'empreinte carbone selon les origines des émissions ; Sources : Citepa, Eurostat, Insee, Douanes, AIE, FAO - © Traitement : SDES, 2020

Au niveau national, on considère donc que :

- Chaque français est « responsable » d'environ 10 teqCO₂ d'émissions chaque année
 - Chaque français, en intégrant les activités économiques exportatrices, émet 6,5 teqCO₂
- Ainsi, les données sur lesquelles nous allons travailler minimisent l'impact carbone réel de nos activités, en se concentrant sur les émissions du territoire.

7.1.2 Périmètre technique pris en compte

Plusieurs éléments sont à prendre en compte dans la réalisation d'un bilan carbone des émissions liées à l'utilisation d'énergie :

- Les émissions « Amont » liées à la mise à disposition des combustibles (SCOPE 1)
- Les émissions de combustion (SCOPE 1)
- Les émissions indirectes liées à la consommation d'une énergie finale dont les émissions ne sont pas émises sur les lieux de consommation (SCOPE 2)

- Les autres émissions indirectes liées au matériel utile au service énergétique (fabrication des véhicules par exemple) ou aux autres émissions associées à ces services (gaz frigorigène fluorés, traînées de condensation des avions...) (SCOPE 3).

Dans le cadre de la présente étude, nous ne retiendrons que le périmètre d'émissions de l'Observatoire OREO (SCOPES 1 + 2, conformément à la réglementation PCAET) qui intègre les émissions de GES énergétiques et non énergétiques.

A noter que 2 inventaires ont été fournis pour le diagnostic : un premier inventaire fourni en septembre 2021 avec les émissions de GES énergétiques, et un deuxième inventaire fourni en décembre 2021 comprenant les émissions de GES totales (énergétiques et non énergétiques).

7.2 Émissions de GES par vecteurs énergétiques

Les émissions de GES sont issues des données de l'OREO pour l'année 2017.

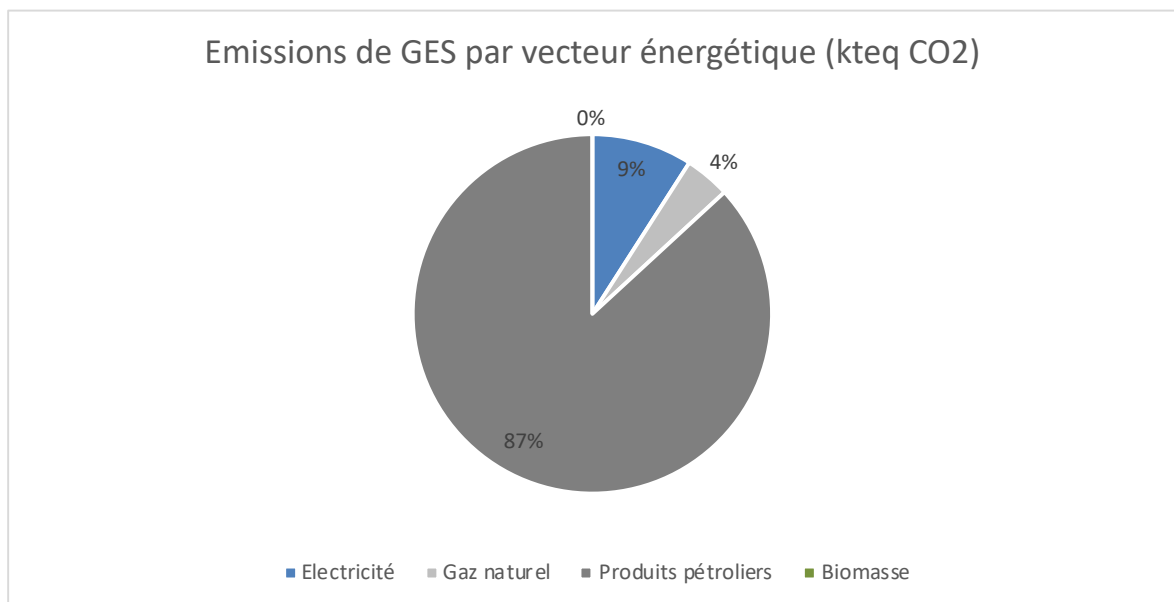


Figure 26 Émissions énergétiques par vecteur ; Source : OREO

Les énergies fossiles ont les « facteurs d'émissions » les plus importants, alors que l'électricité bénéficie en France d'un facteur d'émissions faible, du fait des approvisionnements décarbonés du nucléaire et des énergies renouvelables.

Deux éléments sont à prendre en compte :

- Le **Facteur d'émissions de l'électricité** est variable en fonction de ses usages. En effet, les émissions du chauffage électrique sont plus importantes que celles des autres usages, car pour desservir les pics de consommation hivernales, des centrales aux énergies fossiles doivent être mise en service pour répondre à la demande. L'OREO a retenu un facteur moyen pour le résidentiel et le tertiaire (0,93 gCO₂/kWh) mais il peut atteindre 190 gCO₂/kWh dans le cadre de l'usage de chauffage électrique.
- **La combustion du bois** est plus émissive que la combustion des énergies fossiles (340 gCO₂/kWh en sortie de système de chauffage). Néanmoins, la méthode de comptabilité de ces émissions les affecte au poste UTCATF¹⁹, c'est-à-dire qu'on retire ce stock de

¹⁹ Utilisation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie
Solagro - Rapport de diagnostic territorial - PCAET CCSA

carbone au niveau des prélèvements en forêt (le bois énergie est donc soustrait au puits de carbone forestier). Recompter les émissions au moment de la combustion reviendrait donc à compter deux fois ces émissions. Cette convention comptable souligne le caractère renouvelable de la ressource bois : les forêts métropolitaines étant en croissance, le puits forestier reste très positif malgré les prélèvements.

7.3 Émissions énergétiques par secteur

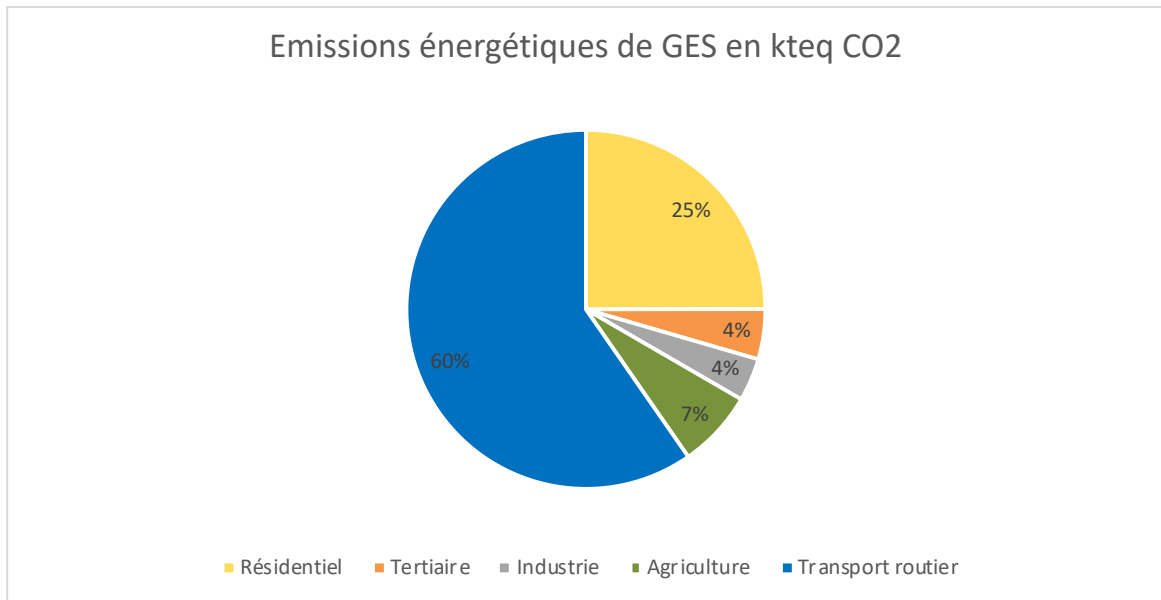


Figure 27 Émissions énergétiques par secteur ; Source : OREO

Les secteurs très dépendants des énergies fossiles sont logiquement les plus émissifs, tandis que les bâtiments résidentiels et tertiaires, responsables de près de 50% des consommations énergétiques, représentent moins de 30 % des émissions de GES.

7.4 Émissions de GES non énergétiques

L'analyse des 2 inventaires fournis par l'OREO a permis d'identifier que, modulo quelques variations non significatives sur les chiffres dues à la mise à jour de l'inventaire, les GES non énergétiques proviennent du secteur de l'agriculture et atteignent environ **49 kteq CO2**.

7.5 Bilan des émissions totales de GES (énergétiques et non énergétiques)

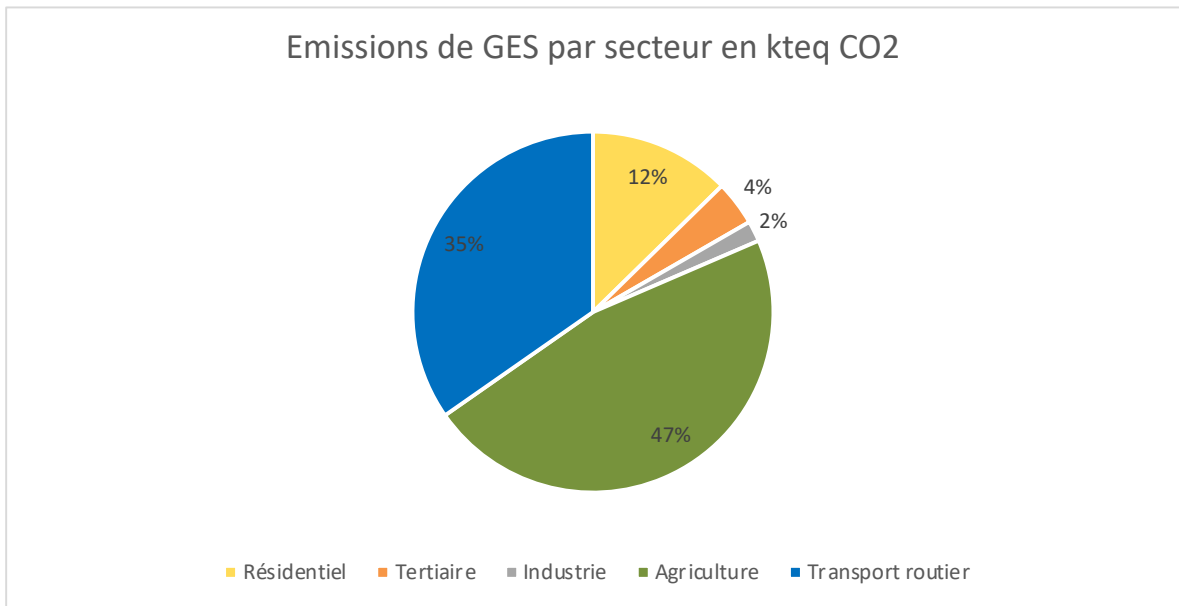


Figure 28 Émissions totales de GES par secteur ; Source : OREO

Secteurs	Emissions énergétiques en kteq CO2	Emissions non énergétiques en kteq CO2	Emissions totales en kteq CO2
Résidentiel	14	0	14
Tertiaire	5	0	5
Industrie	2	0	2
Agriculture	5	49	53
Transport routier	39	0	39
TOTAL	65	49	114

Tableau 20 Émissions énergétiques, non énergétiques et totales de GES

Emissions en kteq CO2	Oreo
CO2 (énergie)	64
CH4+N2O	28
N2O	19
Gaz fluorés	3
TOTAL	114

Tableau 21 Émissions totales de GES par type de polluant

Les émissions totales de GES du territoire s'élèvent à **114 kteqCO2** pour l'année de référence. Le bilan global montre que c'est l'agriculture qui est le premier poste émetteur de GES sur le territoire. Néanmoins, le secteur des transports est un poste très conséquent puisqu'il rassemble à lui seul 35% des émissions de GES totales.

Ainsi, travailler sur la maîtrise de la demande en énergie n'est pas suffisant pour réduire les émissions de GES ; il est également nécessaire de s'intéresser aux pratiques agricoles.

Zoom sur l'empreinte carbone de l'alimentation

Le régime alimentaire est responsable d'une part importante de nos émissions, ce qui en fait un levier important de réduction des émissions de GES, même si les flux de denrées font que ces émissions interviennent en dehors des frontières du territoire. On parle alors d'empreinte carbone de l'alimentation.

Le calcul de l'empreinte carbone de l'alimentation pose des difficultés méthodologiques importantes : en effet, à partir de quantités d'alimentation ingérée, mesurées par les achats de denrées alimentaires ou les enquêtes de consommation, il faut remonter toutes les étapes de transformation qui ont un impact sur le poids des aliments (augmentation de masse liée à la cuisson par exemple, ou pertes liées à l'équarrissage pour la viande...).

A cette difficulté liée à l'estimation précise des flux de matières, s'ajoute la complexité de prise en compte des importations et de leur impact carbone (déforestation importée notamment).

Les régimes alimentaires varient de manière marginale en fonction des régions, peut-être davantage entre population rurale et urbaine. Néanmoins, faute de données locales, nous retiendrons les ratios nationaux de composition de l'assiette moyenne¹.

	France	Territoire*	Part
	MteqCO2	KteqCO2	%
Empreinte totale	163,3	56	100%
Production agricole totale	108,8	37	67%
<i>Dont production agricole autres produits</i>	<i>16,3</i>	<i>6</i>	<i>10%</i>
<i>Dont Production agricole viande et produits laitiers</i>	<i>92,5</i>	<i>31</i>	<i>57%</i>
Transport de marchandises	22,1	8	14%
Transport des ménages	8,3	3	5%
Industries agro-alimentaires	9,1	3	6%
Grande distribution, commerce	7,7	3	5%
Consommation au domicile des ménages	7,3	2	4%

*Les données territoriales sont évaluées au prorata de la population

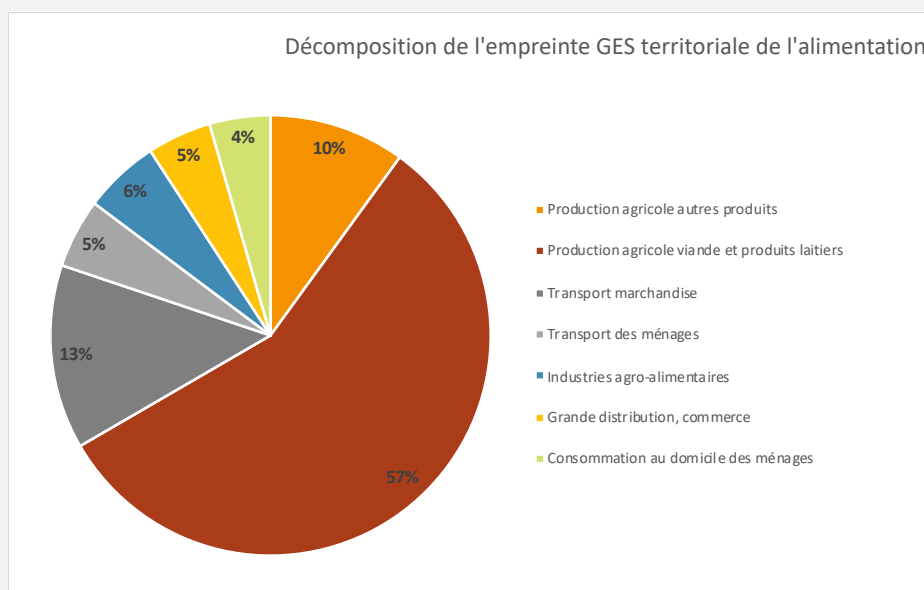


Figure 29 Décomposition de l'empreinte carbone de l'alimentation du territoire

Au niveau national, la production agricole liée aux produits animaux est responsable de 85 % des émissions du secteur agricole, ainsi que d'une partie des émissions liées aux autres secteurs. Le levier principal de maîtrise des émissions est donc clairement au niveau de la consommation de viande en priorité, et de produits laitiers ensuite.

8 QUALITE DE L'AIR

Atmo Occitanie est l'AASQA qui surveille la qualité de l'Air en Région Occitanie. En vue du diagnostic territorial, Atmo a mis à disposition du territoire les émissions des polluants réglementaires à étudier (NOx, PM10, PM2.5, COV, SO2, NH3). Une station physique est installée sur Castres et mesure les NOx, les PM10 et l'ozone. L'estimation des émissions sur le territoire est réalisée grâce au cadastre des émissions et à la modélisation. A noter que le territoire n'est pas soumis à un PPA ou à un PDU.

8.1 Source et origine des polluants atmosphériques

Principaux polluants dans l'air	Activités humaines	Origine naturelle
PM10 et PM 2.5 (et PM1) ultrafines)	Trafic routier, diesel anciens, brûlage, chauffage fioul, vieux poêles et inserts, cheminées ouvertes, agriculture, Carrières, fumées incendies	Erosion des sols Sables, volcans Fumées des incendies
Oxydes d'azote : NOx, NO2	Trafic routier, combustion, engrais azotés	
Ozone	= NOX + COV + soleil, influence du CO,...	
NH3	Effluents agricoles, engrais	
SO2	Combustion du fioul	
COV (benzène, et autres)	Trafic routier, chimie, produits domestiques	Evapotranspiration des végétaux, activité biologique
POP (organiques persistants)	Charbon, combustion incomplète des OM, brûlage, moteurs diesel, chauffage au bois, brûlage des Ordures ménagères, trafic routier,	Incendies de forêts
Métaux lourds (Plomb, nickel, zinc...)	Ordures ménagères, trafic routier, pétrole, charbon, pesticides et engrais	
Monoxyde de carbone	Trafic routier, chauffage, ...	

Tableau 22 Source et origine des polluants atmosphériques

8.2 Bilan des polluants atmosphériques

Le bilan des émissions est issu des données mises à disposition par Atmo Occitanie. A la lecture des données ci-dessous, il se dégage que :

- Les émissions totales de polluants atmosphériques du territoire s'élèvent à **1261 tonnes** pour l'année de référence ;
- L'agriculture est le principal contributeur aux émissions de NH3 et PM10 à hauteur de 99,3% et 35,5% ;
- Le secteur résidentiel contribue à hauteur de 54,6%, 65,1% et 61,4% des émissions de PM2,5, COVNM et SO2 ;
- Les émissions de NOx sont principalement émises par les transports à hauteur de 48,8% ;

- Les niveaux de pollution des principaux polluants suivis à l'échelle du Tarn sont globalement stables sur les cinq dernières années et respectent les valeurs cibles et objectifs de qualité, à l'exception de l'ozone pour lequel l'objectif de qualité est dépassé chaque année, comme à l'échelle régionale.
- A noter quelques épisodes de pollution aux PM10 sur les 3 dernières années (<10 épisodes par an), à l'échelle du Tarn.
- Le territoire ne connaît pas d'enjeux majeurs en matière de qualité de l'air sur le territoire.

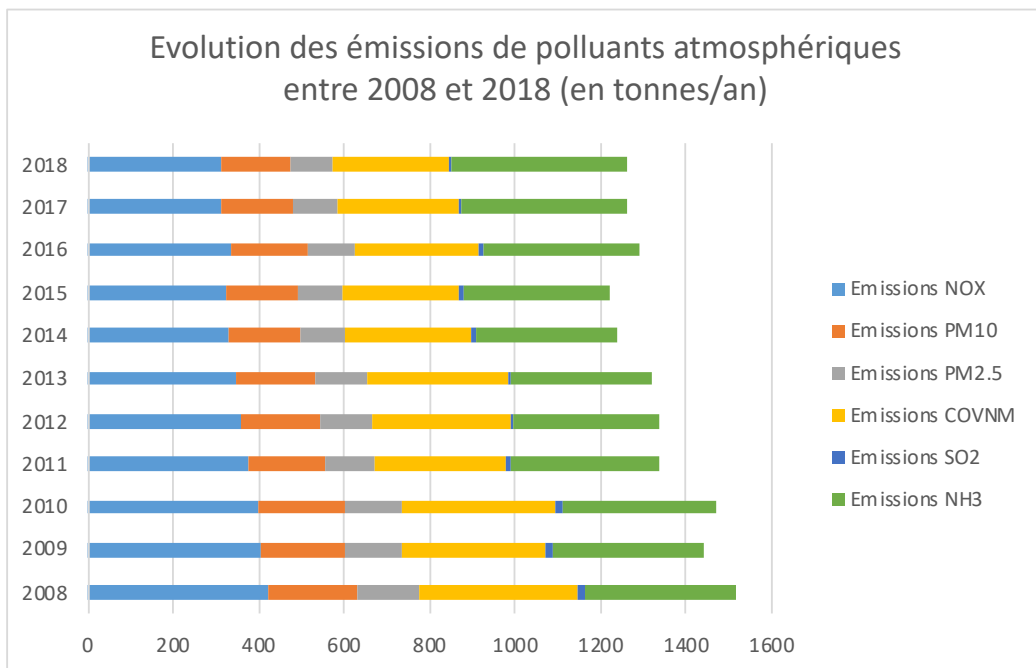


Figure 30 Evolution des principaux polluants atmosphériques entre 2008 et 2018 ; Source : "Atmo Occitanie, Observatoire Régional de l'Air en Occitanie, www.atmo-occitanie.org"

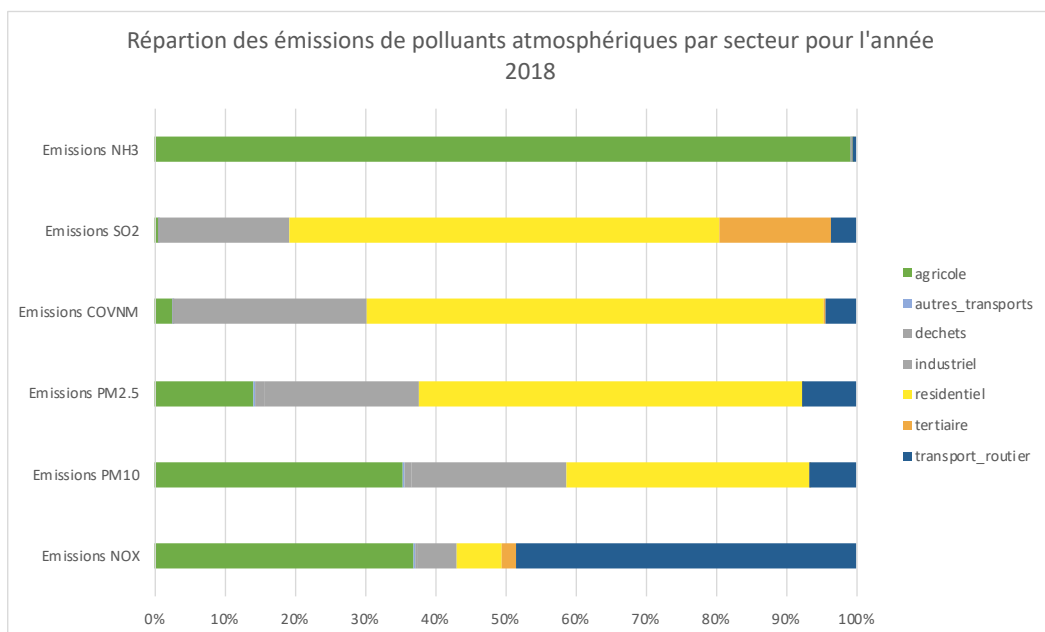


Figure 31 Répartition des émissions des principaux polluants atmosphériques par secteur ; Source : "Atmo Occitanie, Observatoire Régional de l'Air en Occitanie, www.atmo-occitanie.org"

Polluants	2016	2017	2018	2019	2020	Objectif de qualité long terme	Valeurs cibles	Episodes de pollution
PM10 (µg/m3 moyenne annuelle)	15	16	15	15	13	30	40	2019 : 6 journées 2018 : 2 journées 2017 : 8 journées
NO2 (µg/m3 moyenne annuelle)	12	11	10	11	10	40	40	0
Ozone (nb jours > 120 µg/m3 sur 8h)	6	5	13	9	8	0	25	0

Tableau 23 Évolution des niveaux de pollution des principaux polluants atmosphériques à l'échelle du département du Tarn ; Source : "Atmo Occitanie, Observatoire Régional de l'Air en Occitanie, www.atmo-occitanie.org"

Zoom sur le projet d'autoroute Toulouse-Castres

Le résumé non technique du dossier d'enquête publique du projet d'autoroute comprend notamment une analyse de l'impact du projet sur la qualité de l'air. En page 31, il est indiqué que, « selon les résultats des modélisations réalisées dans le cadre de l'étude air et santé, le projet n'aura pas d'effet significatif sur la qualité de l'air à l'échelle du domaine d'étude à l'horizon 2044. De même, il n'induit pas de risque sanitaire supplémentaire. La réalisation de la Liaison Autoroutière Castres Toulouse ne contribuera pas à une augmentation significative des niveaux de concentrations dans la bande d'étude au regard des valeurs réglementaires ».

9 STOCKS ET FLUX DE SEQUESTRATION CARBONE

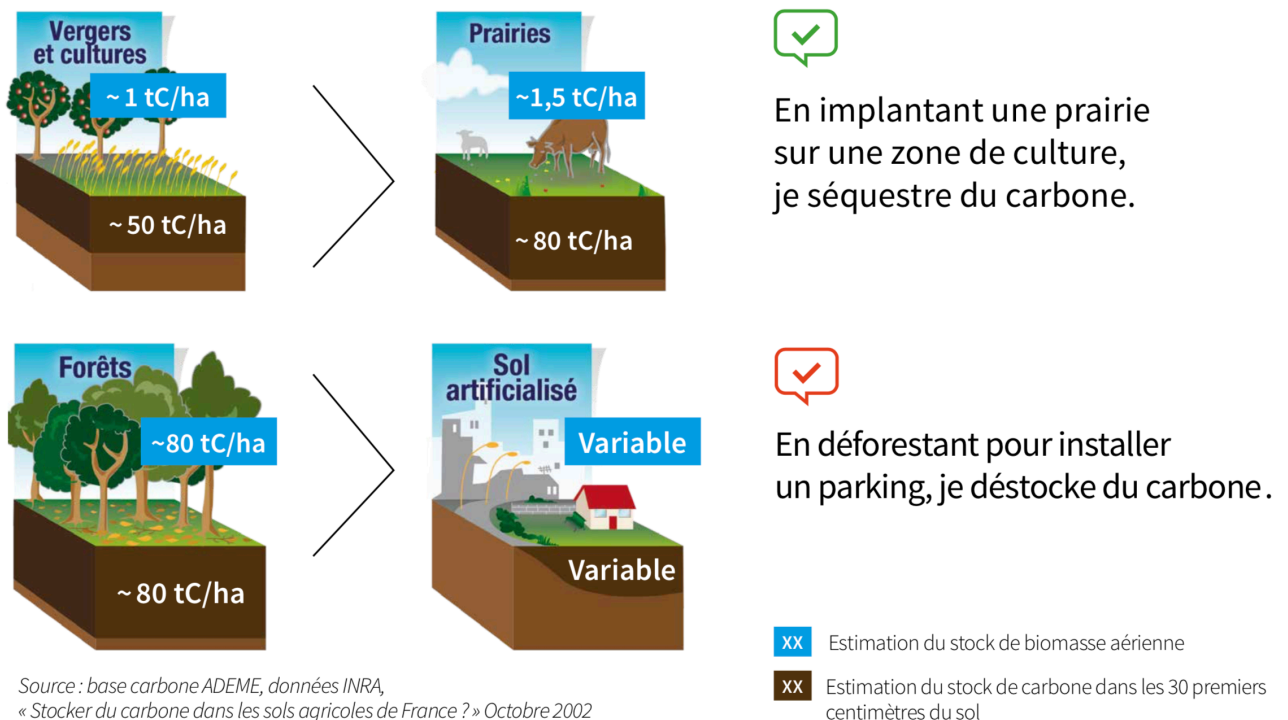
9.1 Éléments de cadrage méthodologique

La biosphère est composée en grande partie de matières organiques contenant du carbone. Elle constitue un stock de carbone susceptible de se transformer en CO₂ dans l'atmosphère, par combustion ou biodégradation et minéralisation, et contribuer ainsi aux émissions de gaz à effet de serre.

Dans ce diagnostic, nous abordons la thématique de séquestration du carbone en trois temps :

1. Estimation du stock de carbone existant sur le territoire,
2. Estimation des flux de carbone existant sur le territoire,
3. Vision prospective et recommandation pour augmenter la séquestration carbone

Les flux sont de deux types : ils sont dits de « séquestration » ou stockage, lorsque le stock augmente, à l'inverse on parle de flux « d'émissions » lorsque le stock diminue. Par usage, sauf mention contraire, ces flux sont évalués sur une période annuelle.



Source : base carbone ADEME, données INRA, « Stocker du carbone dans les sols agricoles de France ? » Octobre 2002

Figure 32 Mécanisme des flux liés aux changements d'affectation des terres ; Source : ADEME

9.2 Stock de Carbone

9.2.1 Qu'est-ce que le stock de carbone ?

Le stock de carbone est la mesure à un temps « t » de la quantité de carbone contenue dans la biomasse des écosystèmes. Celle-ci est généralement exprimée soit en tonne de carbone (C) soit en tonne d'équivalent CO₂ (teqCO₂). Par souci de simplification, nous n'utiliserons que la tonne équivalent CO₂ (teqCO₂) dans le présent diagnostic.

On distingue le stock contenu :

- dans la biomasse aérienne et racinaire.
- dans la litière des sols forestiers
- dans les **sols** et plus précisément dans la couche des trente premiers centimètres de sol, là où les échanges sont les plus actifs. Les couches inférieures stockent aussi du carbone mais avec des dynamiques beaucoup plus faibles.

Les produits dérivés du bois sont également des stocks « transitoires » de carbone : bois d'œuvre, matériaux à base de bois (papier, carton, panneaux de particules...).

9.2.2 Méthode de quantification du stock de carbone

Nous nous appuyons sur l'outil ALDO²⁰ développé par l'ADEME en 2018 pour mesurer les stocks et les flux de carbone. Nous avons utilisé ici la nouvelle version de l'outil de décembre 2021.

Les bases de données de surfaces utilisées sont issues de Corine Land Cover²¹ (2012 et 2018).

9.2.3 Stock des Sols et de la Biomasse

9.2.3.1 Occupation des sols sur le territoire

Sur un territoire d'un peu plus de 37 000 ha, la forêt occupe 5 700 ha, les espaces dédiés aux cultures, plus de 26 000 ha, et les sols plus ou moins artificialisés autour de 1 000 ha. L'outil ALDO fournit une estimation de surfaces de haies de 440 ha.

Types d'occupation des sols	Sor-Agout	
	ha	%
Cultures	25 953	69%
Prairies zones herbacées	3 999	11%
Prairies zones arbustives	50	0%
Prairies zones arborées	-	0%
Feuillus	2 254	6%
Mixtes	981	3%
Conifères	2 524	7%
Peupleraies	29	0%
Zones humides	-	0%
Vergers	-	0%
Vignes	-	0%
Sols artificiels imperméabilisés	1 265	3%
Sols artificiels arbustifs	316	1%
Sols artificiels arborés et buissonnants	-	0%
Haies associées aux espaces agricoles	441	1%
TOTAL	37 372	100%

Tableau 24 Données 2018 d'occupation des sols Corine Land Cover (CLC) ; Source : ALDO

²⁰ <https://www.territoires-climat.ademe.fr/actualite/loutil-aldo-pour-une-premiere-estimation-de-la-sequestration-carbone-dans-les-sols-et-la-biomasse>

²¹ <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/corine-land-cover-occupation-des-sols-en-france/>

9.2.3.2 Estimation des stocks de carbone par type de sols

Réservoirs	Sol (30 cm)	Litière	Biomasse	Tous réservoirs (sol + litière + biomasse)
	teqCO ₂	teqCO ₂	teqCO ₂	teqCO ₂
Stocks totaux				
Cultures	4 093 856	0	0	4 093 856
Prairies zones herbacées	882 338	0	0	882 338
Prairies zones arbustives	0	0	1 289	1 289
Prairies zones arborées	0	0	0	0
Forêts de feuillus	628 969	74 388	648 905	1 352 263
Forêts mixtes	273 818	32 385	274 694	580 896
Forêts de résineux	704 184	83 284	837 825	1 625 292
Peupleraies	8 036	950	5 470	14 456
Zones humides	0	0	0	0
Vergers	0	0	0	0
Vignes	0	0	0	0
Sols artificiels imperméabilisés	139 127	0	0	139 127
Sols artificiels enherbés	68 894	0	8 116	77 010
Sols artificiels arborés et buissonnants	0	0	0	0
Haies associées aux espaces agricoles	0	0	123 335	123 335
Toutes occupations	6 799 221	191 007	1 899 634	8 889 862

Tableau 25 Stocks équivalents CO₂, 2018 ; Outil ALDO

L'outil Aldo nous permet de réaliser une estimation des stocks de carbone dans les 30 premiers centimètres du sol, la litière des sols forestiers et la biomasse aérienne et racinaire. On observe que le stock principal de carbone se situe dans le sol (6 806 151 teqCO₂), la biomasse (1 410 093 teq CO₂) constitue un stock relativement important, et puis la litière représente un stock beaucoup moins important.

9.2.3.3 Bilan des stocks de carbone dans les sols

	Surfaces	Tous réservoirs
	ha	kteqCO ₂
Cultures, vignes, vergers	25 953	4 217
Prairies	4 050	884
Forêts	5 788	3 573
Zones humides	-	-
Sols artificiels	1 581	216
TOTAL	37 372	8 890

Tableau 26 Stocks équivalents CO₂ par type de sols ; Outil ALDO

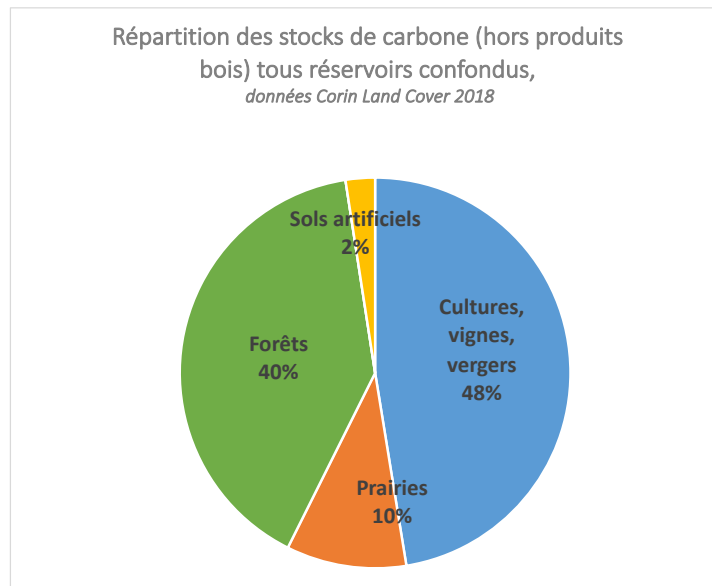


Figure 33 Répartition des stocks de carbone, tous réservoirs confondus

On remarque que si les surfaces agricoles (cultures, vignes, vergers) sont supérieures à celles de la forêt, le stock de carbone en forêt reste important avec 3 573 kteq CO₂ (contre 4 217 kteqCO₂ pour les surfaces agricoles).

9.2.4 Stocks de carbone dans les matériaux

Le territoire stocke aussi du carbone via le bois et ses dérivés utilisés en construction ou dans les produits de consommation.

On distingue deux formes de stocks :

- Le bois d'œuvre (BO) : sciage, utilisé en construction
- Le bois d'industrie (BI) de type panneaux agglomérés, cartons, papier, etc.

Pour l'analyse du stockage de carbone dans les matériaux, nous nous appuyons sur une répartition par habitant en fonction des stocks nationaux de carbone.

Stocks totaux	Produits bois	
	(Approche consommation : répartition selon habitants)	
	Total	
	tCO ₂	%
Bois d'œuvre (sciages)	63304	41%
Bois d'industrie (panneaux, papiers)	92298	59%
Total	155602	100%

Tableau 27 Stocks équivalents CO₂ des produits bois

9.2.5 Bilan des stocks de carbone par réservoir

On constate que le stock de carbone dans les produits dérivés du bois reste marginal en comparaison aux stocks constitués par les sols et la biomasse. Le stock principal reste celui contenu dans les sols.

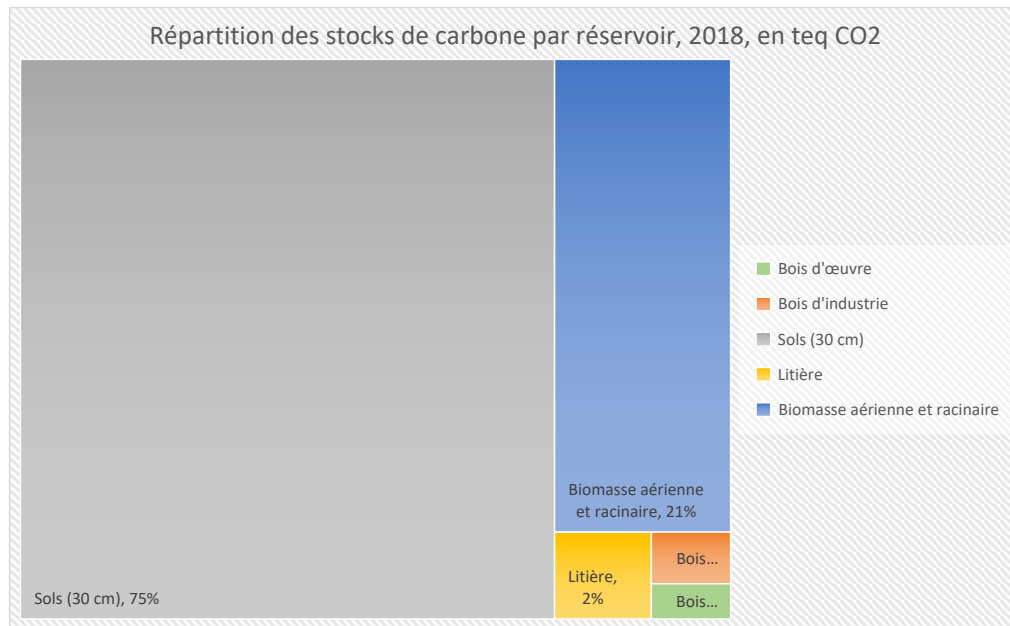


Figure 34 Répartition des stocks de carbone par réservoir

9.3 Les flux de carbone

Les forêts par leur croissance stockent chaque année en France 10 % des émissions totales brutes de gaz à effet de serre. Les prairies et les cultures sont généralement considérées comme à l'équilibre, à moins qu'elles soient soumises à l'enrichissement ou à des changements de pratiques agricoles. Cependant, leur conversion en terres arables et leur artificialisation, se traduit par une émission nette de CO₂.

Les émissions de CO₂ par type d'espace et lors des changements d'affectation des sols sont illustrées dans le schéma ci-dessous :

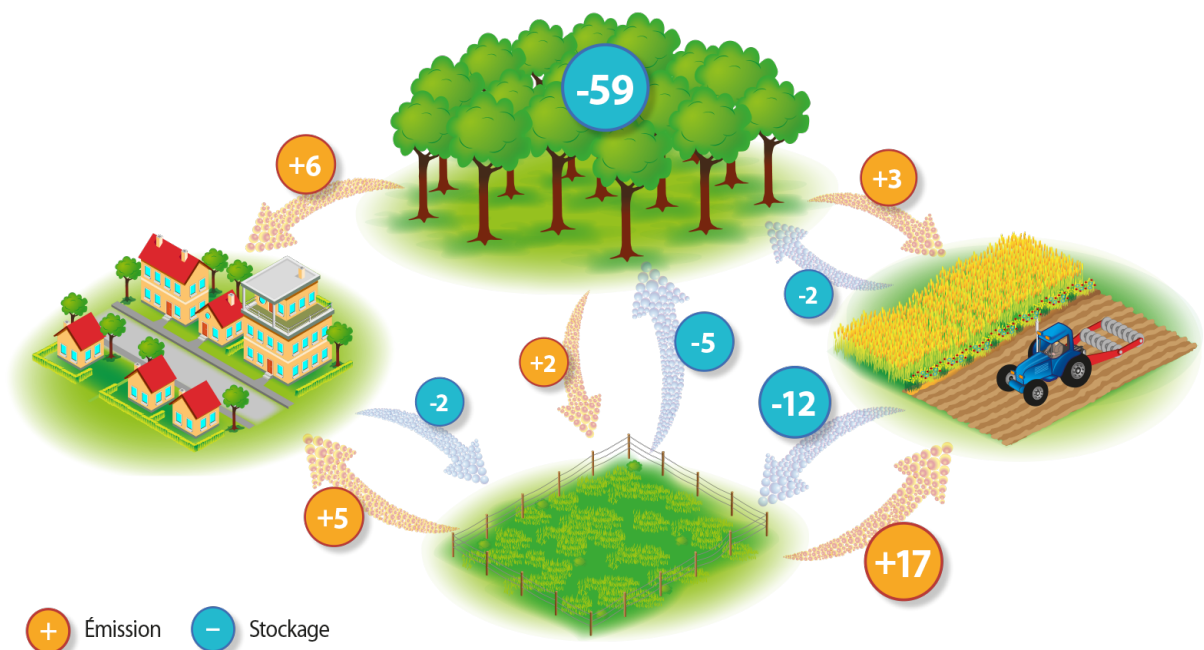


Figure 35 Émissions de CO₂ par type d'espace en Mteq CO₂ (valeurs 2013) ; Source : CITEPA 2015

9.3.1 Flux et séquestration : vers la neutralité carbone

Les travaux du GIEC ont conduit la communauté internationale à se donner comme objectif la neutralité carbone à différentes échéances afin de se donner le plus de chances possible de maintenir le réchauffement climatique sous les 2°C, voir sous les 1,5 °C.

En Europe et en France, cela se traduit par la volonté d'atteindre la neutralité carbone, c'est-à-dire l'équilibre entre les émissions incompressibles des activités humaines, et les puits de carbone nationaux, c'est-à-dire les flux de séquestration du carbone atmosphérique vers la biosphère, en 2050. C'est la cible de la stratégie nationale bas carbone adoptée en 2020.

En complément, le plan biodiversité, présenté en juillet 2018, fixe comme feuille de route le « zéro artificialisation nette » qui implique qu'en 2050 la surface artificialisée n'augmente plus, et que les nouveaux projets doivent être compensés.

9.3.2 Flux de carbone liés à l'artificialisation et au changement d'usage des terres

Le territoire de la CCSA est soumis à des dynamiques d'artificialisation relativement faibles. D'après les données disponibles via Corine Land Cover, entre 2012 et 2018, 3 ha ont été artificialisés en moyenne chaque année sur le territoire, au détriment des cultures et prairies.

A noter :

- Les données Corine Land Cover utilisées dans ALDO qualifient mal les dynamiques d'artificialisation à l'échelle des EPCI, en les sous-estimant de manière importante : elles sont plus élevées au niveau national (+0,8 % selon l'enquête Teruti Lucas, plus fine) et très probablement au niveau local.

	CLC 2012 ha	CLC 2018 ha	Evolution ha/an
Cultures	25958	25953	-1
Prairies	4061	4050	-2
Forêts	5788	5788	0
Zones humides	0	0	0
Vergers	0	0	0
Vignes	0	0	0
Sols artificiels	1565	1581	3
TOTAL	37372	37372	0

Tableau 28 Stocks équivalents CO2 des produits bois

Ce changement d'affectation des sols implique des émissions de GES de 258 teqCO₂ chaque année, correspondant à l'équivalent des émissions de 53 habitants environ.

Estimations des émissions liées à l'artificialisation dans le cadre du projet autoroutier

Le projet d'autoroute va impacter le bilan carbone du territoire, par l'augmentation du trafic routier et des émissions associées, ainsi que par l'aménagement du territoire associé (développement de nouveaux espaces urbanisés, attractivité de nouvelles population...). Nous ne disposons pas d'une vision précise de ces impacts à long terme mais pouvons déjà traduire les impacts du chantier en matière d'artificialisation :

- L'artificialisation globale du projet est estimée à 450 ha, dont une moitié environ impactera le territoire de la CCSA
- Chaque hectare de terre agricole artificialisé représente une émission de 48 teqCO₂ si la surface initiale était une culture, 106 teqCO₂ s'il s'agissait d'une prairie (et davantage si le terrain était boisé). Les cultures étant dominantes, on retiendra un ratio de 50 teqCO₂ d'émissions par ha artificialisé.
- L'artificialisation des terres liée à l'autoroute générera donc des émissions de GES de l'ordre de 11 250 teqCO₂

L'artificialisation des sols n'est donc pas un enjeu majeur en matière de séquestration carbone, même s'il est nécessaire de garder à l'esprit l'enjeu de préservation du foncier agricole.

9.3.3 Flux de carbone des écosystèmes forestiers : accroissement versus prélèvements

L'accroissement naturel de la biomasse représente un stockage de carbone important. L'outil ALDO fournit une estimation de cet accroissement biologique en appliquant, aux surfaces de forêt locale, des taux d'accroissement constatés dans la grande région écologique à laquelle le territoire est rattaché (données IGN).

De même, les données de récolte de bois ne sont pas disponibles à l'échelle de l'intercommunalité (et sont susceptibles de varier fortement d'une année sur l'autre). Elles sont reconstituées à partir des données de la « grande région écologique », sous ensemble géographique cohérent en matière de boisements.

Résultats : du fait de l'accroissement et en intégrant les prélèvements liés à l'exploitation forestière et la mortalité, le puits de carbone de la biomasse est estimé à 9 200 tonnes de carbone, équivalent en termes d'émissions à 33 600 teqCO₂ tous les ans.

9.3.4 Flux de carbone liés aux dérivés de la biomasse (bois d'œuvre, panneaux, papiers, cartons, ...)

L'outil ALDO évalue le différentiel entre ce qui est stocké et ce qui est libéré en fin de vie des matériaux (bois utilisé en construction, panneaux, cartons, papiers). Ainsi à l'échelle nationale, la consommation de produits « bois » est supérieure à la mise en déchets. Le stockage de CO₂ est positif, il est de l'ordre de plus d'1,5 millions de tonnes par an au niveau national.

Ramené à la population de la CCSA, cela représente 558 tonnes par an.

9.3.5 Bilan des flux annuels

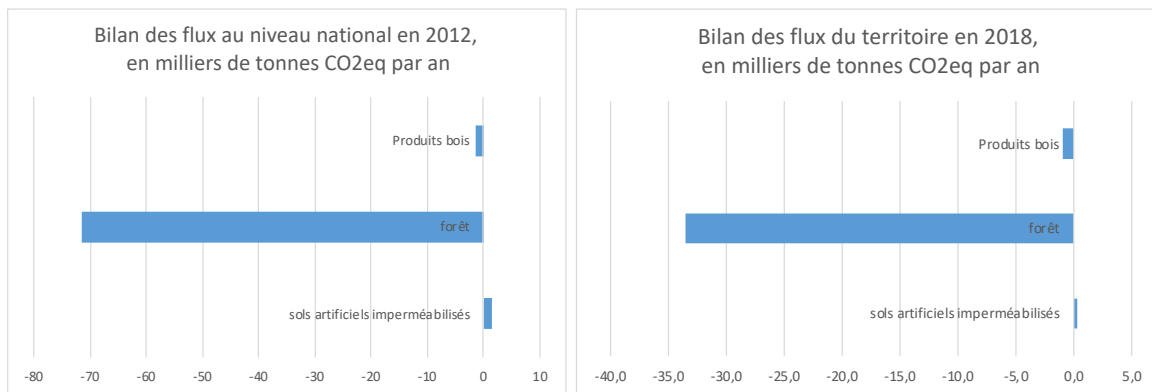


Figure 36 Comparaison entre les flux du territoire (en milliers de teqCO2) et de la France (en millions de teqCO2) ; Source : outil ALDO

Comparé au territoire « France », la CCSA bénéficie d'un puits forestier relativement similaire, et les impacts liés au stockage dans les produits bois ou à l'artificialisation restent secondaires et se compensent.

9.4 Éléments prospectifs et recommandations

9.4.1 Baisse de l'artificialisation

L'objectif « zéro artificialisation nette » permettrait de tendre vers une réduction annuelle d'émissions de 379 teqCO₂. Ce chiffre reste à nuancer dans le cas des compensations : la « désartificialisation » des sols permet de relancer un processus de stockage de carbone, mais celui-ci peut être très long alors que le déstockage est rapide et brutal.

Il est donc indispensable de prévoir dès aujourd'hui des principes de renouvellement urbain permettant de densifier les espaces déjà artificialisés, et de limiter au maximum les extensions urbaines à des fins de logement ou commerciales sur les terres agricoles. L'arrivée de l'autoroute, en plus de l'artificialisation directement liée au chantier de l'infrastructure, va impliquer l'arrivée de nouvelles populations et de demande d'espaces à urbaniser.

Le ministère de la transition écologique et solidaire promeut à ce titre la démarche ERC pour limiter les impacts environnementaux des aménagements (éviter / réduire / compenser) :

- **Éviter** : Commencer par réhabiliter des espaces existants (logements vacants, friches industrielles) afin de répondre aux dynamiques démographiques dans les limites urbaines actuelles
- **Réduire** : Optimiser les nouveaux aménagements pour une emprise au sol minimale. Cela s'entend à l'échelle du bâtiment mais aussi des espaces induits (parkings par exemple qui peuvent être conçus en sous-sol) en intégrant bien les infrastructures de desserte. Ainsi, une attention particulière doit être conduite sur la localisation des espaces de logements et de services, en cohérence avec la limitation des besoins en déplacements.
- **Compenser** : Il est possible de compenser une partie de l'artificialisation par des actions de reconstitution d'un sol susceptible d'accueillir de nouveau de la végétation. L'effet de la compensation reste à nuancer : la « désartificialisation » des sols permet de relancer un processus de stockage de carbone dans les sols mais ce processus est bien plus lent que le processus de déstockage. Néanmoins, il est possible de travailler sur les

espaces urbains actuels en réimplantant des espaces arborés ou des prairies naturelles qui participent en parallèle à la préservation de la biodiversité.

9.4.2 Confortement du puits « biomasse »

Tant qu'une forêt n'est pas à maturité et que la mortalité naturelle compense l'accroissement, elle stocke du carbone.

Ce cycle est modifié par l'exploitation forestière, qu'il est possible de conduire selon les standards de la sylviculture durable : sylviculture irrégulière, coupes d'éclaircies, en proscrivant les coupes rases au maximum, et en limitant les prélèvements de rémanents lors des coupes.

Il n'existe pas aujourd'hui de consensus scientifique pour comparer le bilan carbone entre deux stratégies :

- Augmenter les prélèvements de bois en forêt afin de produire conjointement
 - du bois d'œuvre et d'industrie qui stockent du carbone et évitent des émissions liées à l'utilisation d'autres matériaux comme l'acier par exemple
 - du bois énergie (via la valorisation des sous-produits de l'exploitation forestières et dont les émissions de CO₂ se substituent à des émissions de CO₂ liées aux énergies fossiles)
- Diminuer les prélèvements et laisser croître la forêt, pour stocker naturellement davantage de carbone, étant entendu qu'une forêt jeune et en croissance stocke davantage de carbone qu'une vieille forêt.

Il convient également de prendre en compte les impératifs d'entretiens des forêts, pour prévenir les incendies, et les attaques de parasite qui vont probablement s'intensifier avec le réchauffement climatique (voir analyse des vulnérabilités du territoire, et l'évolution de l'indice feu de forêt prévu selon les projections de météo France). Ces événements peuvent être responsables d'émissions massives de CO₂.

9.4.3 Nouvelles pratiques agricoles

Deux types d'actions permettent de développer la séquestration carbone dans l'agriculture : augmenter le stock de matière organique des sols et de la biomasse (plantation de haies, création de parcelles agroforestières, des cultures inter-rang...) et les actions permettant de limiter les pertes par des couverts permanents (ou couverts intermédiaires), limitation des labours, apports de matières organiques, ...

L'outil ALDO propose de quantifier l'effet d'un certain nombre de changements de pratiques agricoles. A titre d'exemple, on pourrait quantifier un potentiel maximal de séquestration de carbone par l'agriculture en appliquant ces mesures sur les surfaces agricoles du territoire :

Pratiques mises en place (Effet moyen pendant 20 ans - références nationales)	Flux (teqCO ₂ /ha/an)	Surface potentielle concernée (ha)	Potentiel d'atténuation teqCO ₂ /an
Allongement prairies temporaires (5 ans max)	0,62	2000	1200
Intensification modérée des prairies peu productives (hors alpages et estives)	0,84	2000	1700
Agroforesterie en grandes cultures	3,78	2600	9800
Agroforesterie en prairies	3,70	400	1500
Couverts intermédiaires (CIPAN) en grandes cultures	0,91	20800	19000

Pratiques mises en place (Effet moyen pendant 20 ans - références nationales)	Flux (teqCO ₂ /ha/an)	Surface potentielle concernée (ha)	Potentiel d'atténuation teqCO ₂ /an
Haies sur cultures (60 mètres linéaires par ha)	1,24	10400	12900
Haies sur prairies (100 mètres linéaires par ha)	2,16	3200	6900
Bandes enherbées	1,20	10400	12500
Couverts intercalaires en vignes	1,08	0	0
Couverts intercalaires en vergers	1,80	0	0
Semis direct continu	0,60	2600	1600
Semis direct avec labour quinquennal	0,40	5200	2100
		Total	69200

Tableau 29 Évaluation de l'impact des changements de pratiques agricoles sur la séquestration carbone ;
Outil ALDO

Cette simulation donne une idée approximative des potentiels de stockage sur le territoire. Pour aller plus loin, il serait nécessaire de co-élaborer des scénarios avec les acteurs locaux.

9.4.4 Développement de l'usage des matériaux biosourcés

Promouvoir la construction bois est un levier pour augmenter la séquestration carbone, les matériaux de construction représentant un stockage qu'on peut considérer comme pérenne (à condition qu'ils proviennent de ressources gérées durablement). A l'inverse des usages papiers ou panneaux sont souvent destinés à une mise au rebut à court ou moyen terme et présentent un potentiel de stockage moins intéressant.

Cependant, ce potentiel est directement conditionné par le rythme de construction neuve qui va connaître un fort ralentissement sur la période 2020-2050 d'après les différents travaux prospectifs (visions prospectives de l'ADEME Transition(s)2050, scénario négaMat de l'association négaWatt). Cette diminution est due au ralentissement de l'augmentation de la population nationale et est compatible avec les objectifs de diminution de l'artificialisation et d'augmentation de la rénovation énergétique.

Ce puits de carbone est également conditionné par la durée de vie des produits bois utilisés, que ce soit dans la construction mais aussi dans le mobilier et dans les emballages (palettes par exemple) qui doit être prolongée au maximum, en favorisant le réusage et la revalorisation en nouveaux matériaux en fin de vie.

Le puits de carbone dans les matériaux varie en 2050 entre 3 et 5 millions de teqCO₂, contre 1,6 aujourd'hui. Nous proposons de retenir un potentiel intermédiaire basé sur la moyenne des scénarios de l'ADEME, soit 4 M teqCO₂ au niveau national, rapporté au nombre d'habitants du territoire..

	Population	Puits de carbone actuel (1000 teqCO ₂)	Puits de carbone potentiel (1000 teqCO ₂)	Puits supplémentaire potentiel
France	67 000 000	1563	4000	2437
Territoire	22 807	0,6	1,4	0,8

Tableau 30 Illustration du potentiel de séquestration carbone matériaux

9.5 Synthèse

Chacun des leviers identifiés ci-dessus nécessiterait une étude spécifique pour véritablement affiner les potentiels de stockage supplémentaires. Retenons néanmoins les points suivants :

- Tendre vers « 0 artificialisation nette » n'impacterait pas le bilan carbone du territoire tant les dynamiques d'artificialisation sont faibles.
- Le projet d'autoroute aura un impact sur les flux de carbone.

La séquestration nette de carbone du territoire est estimée à 33,6 kt eqCO₂.

Pour mémoire, les émissions de gaz à effet de serre tous secteurs d'activités confondus ont été estimés à 114 kt eqCO₂. La séquestration nette de carbone représente ainsi 29 % de ces émissions.

Cette capacité de séquestration pourrait être augmenté et/ou maintenue en actionnant les leviers d'action suivants :

Leviers d'action pour maintenir et augmenter la séquestration nette de carbone à l'horizon 2050	kt eqCO ₂ /an
<i>Baisse de l'artificialisation (émissions évitées)</i>	0,2
Confortement du puit biomasse	33,6
Pratiques agricoles	69,2
Développement de l'usage de matériaux biosourcés	0,8
Total Puits potentiel	103,6

Tableau 31 Leviers d'action pour maintenir et augmenter la séquestration nette de carbone à l'horizon 2050

La séquestration carbone apparaît donc comme un levier important par rapport aux enjeux de réduction des émissions de gaz à effet de serre en regard des émissions du territoire (114 000 teqCO₂). A une échelle plus large, les territoires ruraux sont également amenés à participer à la compensation des émissions incompressibles des territoires urbains.

9.6 Données source

- Outil ALDO de l'ADEME (V2021-12)
- Données Corine Land Cover 20012-2018
- Scénarios Transitions2050 de l'ADEME, 2021
- Carbone organique des sols : l'énergie de l'agroécologie, une solution pour le climat, ADEME, 2014

10 DIAGNOSTIC DE VULNERABILITE CLIMATIQUE

10.1 Méthode, sources

La **vulnérabilité** est la propension d'une population, ou d'un écosystème à subir des dommages en cas d'aléas climatiques, aléas qui peuvent prendre des formes chroniques ou aiguës. L'enjeu d'un diagnostic de « vulnérabilité » climatique est de croiser les zones à enjeu (humain, environnemental, économique) avec les aléas climatiques.

Réaliser un diagnostic de vulnérabilité s'accompagne d'une appréciation **de la résistance ou de la résilience des milieux, activités, écosystèmes soumis aux aléas**.

Un milieu, une activité, un écosystème **résiste** s'il est protégé vis-à-vis de l'aléa. Une nappe souterraine peut difficilement résister aux pollutions agricoles, sauf à mettre en place des plans de protections ou des mesures agroenvironnementales.

On parlera de **résilience**, quand un milieu, une activité, un écosystème retrouve aisément son état initial, comme s'il ne s'était rien passé...

Notre démarche de diagnostic passe par les étapes suivantes

- Étude des évolutions climatiques récentes ;
- Étude des aléas et de la vulnérabilité actuelle pour les différentes composantes du territoire (milieu, infrastructures, activités spécifiques) ;
- Projection des conditions futures :
 - Évolutions tendanciennes
 - Évolutions extrêmes (ou aiguës)
- Appréciation de la vulnérabilité future des différentes composantes : cette étape passe par la constitution d'une matrice de vulnérabilité, avec hiérarchisation qualitative des impacts et identification de points de vigilance ;

Les résultats sont restitués sous forme de matrices de vulnérabilité avec des codes couleurs : plus la vulnérabilité est forte, plus il est impératif de prendre des mesures adaptatives rapidement.

10.2 Le passé climatique récent

10.2.1 Au plan national : les faits

Source Météo France, GIEC

Depuis 1850, on constate une augmentation de la température moyenne du globe de l'ordre de 1°C, celle de la France métropolitaine de 1,5°C. Le réchauffement est légèrement plus marqué sur le sud que sur le nord du pays.

La température a davantage augmenté en fin de nuit (température minimale) que le jour (température maximale). Les 10 années les plus chaudes du siècle sont toutes postérieures à 1988 (Météo France) ; les 3 années où l'on a observé les températures les plus chaudes sont 2020, 2018 et 2014.

Les records de chaleur sont aussi de plus en plus fréquents.

Cette augmentation des températures a des conséquences sur certains milieux avec une accentuation des sécheresses, une diminution de la durée de l'enneigement en moyenne montagne, des pluies extrêmes plus fréquentes dans le Sud-Est notamment.

10.2.2 En Midi-Pyrénées, les faits

L'ex région Midi-Pyrénées connaît un réchauffement de la température moyenne de à 0,3°C par décennie, sur la période 1959 – 2009, avec un réchauffement plus marqué au printemps et en été. Les 3 années les plus chaudes observées ont été 2003, 2018 et 2020.

Les précipitations annuelles pour la région Midi-Pyrénées ont connu une légère baisse depuis 1961, mais elles sont caractérisées par une plus grande variabilité entre les années.

La grande majorité des records mensuels de température ont été observés dans les trois dernières décennies. 2018 et 2020 sont les années ayant connu le plus grand nombre de journées chaudes.

A l'inverse, les records mensuels froids à l'échelle nationale sont tous antérieurs à 1990. Les vagues de froid les plus sévères ont été observées en février 1956, en décembre 1984 et janvier 1985.

Les précipitations annuelles présentent une grande variabilité d'une année sur l'autre. Les tendances sont très peu marquées.

Les précipitations des hivers présentent une grande variabilité d'une année sur l'autre. Sur la période 1959 – 2009, on observe une tendance à la baisse des cumuls de précipitations. Cette évolution peut cependant varier selon la période considérée.

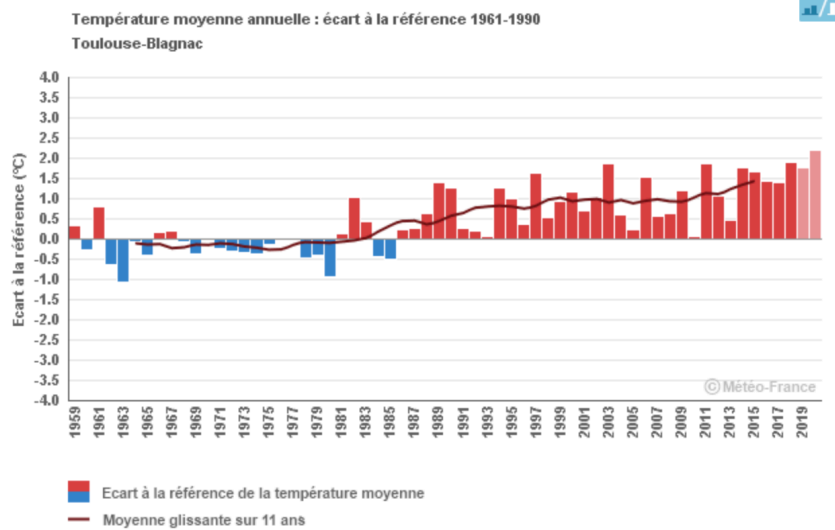


Figure 37 Température moyenne annuelle (écart et référence 1961 - 1990) à Toulouse Blagnac ; Source : Météo France / Climat HD

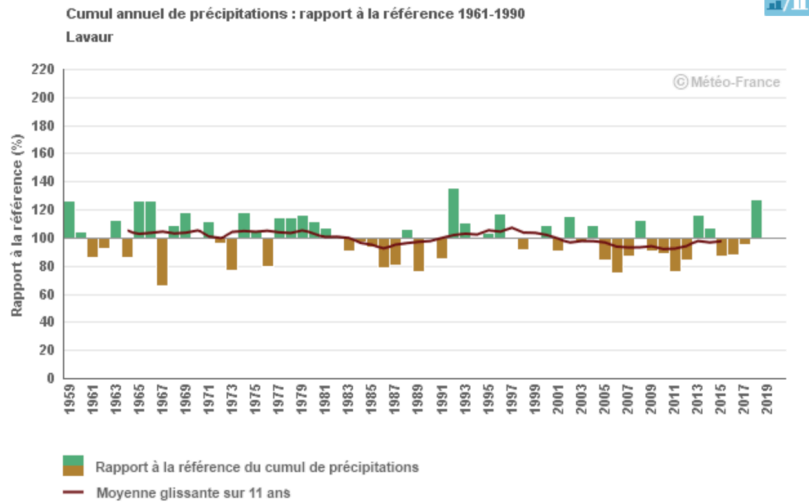


Figure 38 Cumul annuel de précipitations par rapport à la référence 1961 - 1990 à Lavour ; Source : Météo France / Climat HD

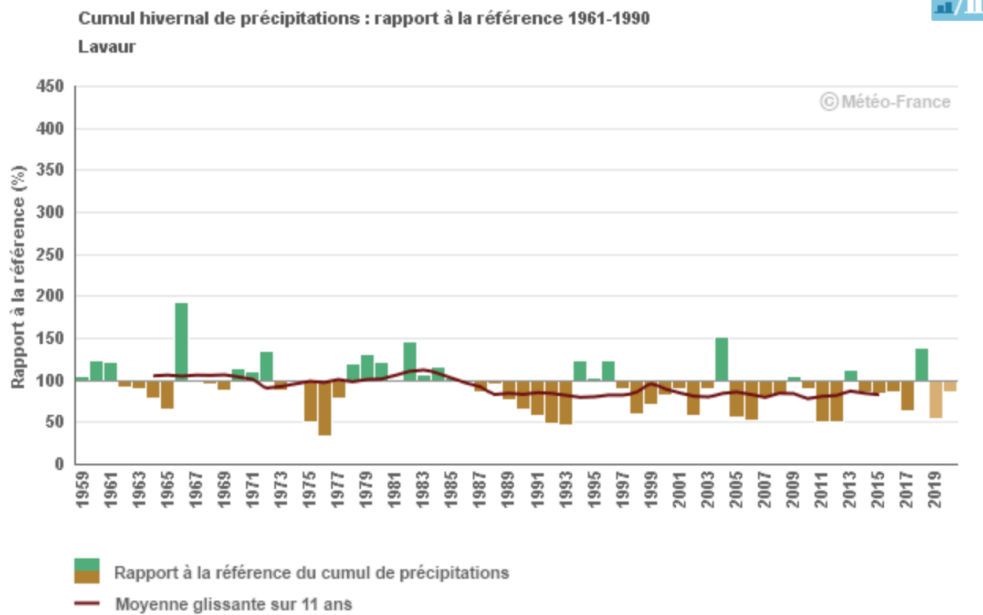


Figure 39 Cumul hivernal de précipitations par rapport à la référence 1961 - 1990 à Lavour ; Source : Météo France / Climat HD

Cycle annuel d'humidité du sol
 Moyenne et records

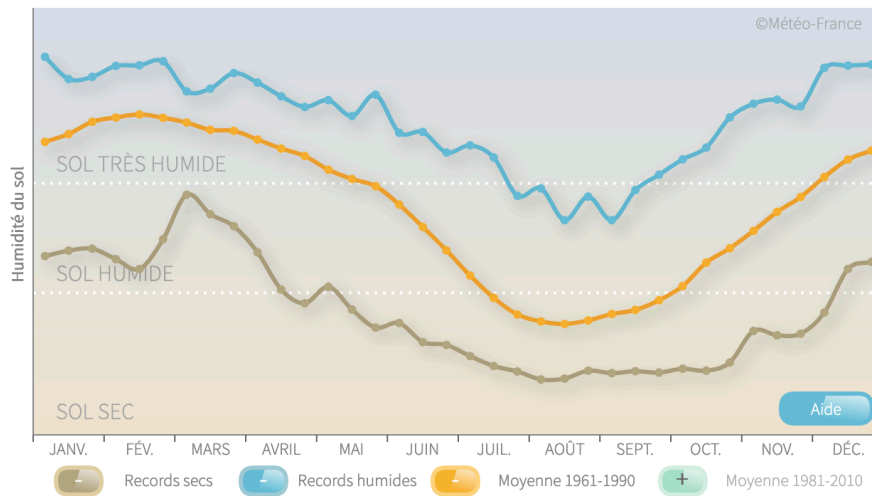


Figure 40 Cycle annuel d'humidité des sols : moyenne et records ; Source : Météo France / Climat HD

La comparaison du cycle annuel **d'humidité du sol** entre les périodes de référence climatique 1961-1990 et 1981-2010 sur la région Midi-Pyrénées montre un assèchement proche de 7 % sur l'année, à l'exception de l'automne.

L'analyse de l'extension moyenne des sécheresses des sols en Midi-Pyrénées depuis 1959 rappelle l'importance des événements récents de 2012, 2011 et 2003, sans oublier des événements plus anciens comme 1989 et 1990.

10.3 Les aléas répertoriés

L'évaluation environnementale stratégique rassemble les cartographies d'aléa (intensité du risque, localisation) à l'échelle des communes et des EPCI.

On distingue :

- Les aléas naturels : inondation, retrait gonflement des argiles, tempêtes, incendies et feux de forêt ;
- L'aléa technologique « Rupture » de barrage (qui concerne les barrages hydrauliques recensés sur le territoire), aléa qui peut être activé par des défaillances de conception ou de gestion, mais également par des événements naturels : crues exceptionnelles, érosion progressive des remblais, glissements de terrain, (de l'ouvrage, ou par déversement de zones voisines).

10.3.1 Aléa inondation :

L'examen des différents plans de prévention des risques d'inondation (PPRI) mettent en avant l'importance de cet aléa sur le territoire sur le Bassin du Sor qui couvre une bonne partie du territoire et l'aval de l'Agout (Puylaurens, Saïx et Sémalens).

Les crues de l'Agout en 1930, 1996 et 2003 et du Sor en 1910, 1930 et 2000 sont un exemple des dégâts qui peuvent être causés. La crue de 1930, qui a concerné à la fois le Sor et l'Agout, est la plus importante connue dans la région et est considérée comme la référence pour délimiter les zones inondables. On peut noter que les communes de Saïx et de Sémalens ont été particulièrement touchées par cette crue.

Les risques potentiels liés aux inondations sont multiples :

- Risques sur les biens : destructions et détériorations des habitations, entreprises, ouvrages (ponts, routes, etc) ;
- Risques sur le bétail et les cultures ; paralysie des services publics, etc ;
- Risques sur l'environnement : destruction de la flore et de la faune, disparation du sol arable, pollutions diverses, dépôts de déchets, boues, débris, etc ;
- Risques humains : noyade, ensevelissement, personnes blessées, isolées).

10.3.2 Aléa retrait mouvement de terrain

Le Tarn est concerné par des mouvements de terrain importants dus principalement au risque minier dans le bassin de Carmaux et au retrait gonflement d'argile. 8 communes sont exposées au risque de mouvement de terrain sur la CCSA : Saïx, Viviers-Lès-Montagnes, Puylaurens, Maurens-Scopont, Algans, Appelle, Sain Sernin-lès-Lavaur et Bertre mais aucune n'est concernée par un plan de prévention des risques.

10.3.3 Aléa Incendie

Il est relativement faible sur CCSA mais les communes de Donzères, St Restitut et Rohegude sont concernées par ce risque.

10.3.4 Aléa tempête

Cet aléa n'est pas territorialisable.

10.3.5 Aléa rupture de barrage

La communauté de communes CCSA recense un certain nombre de barrages hydrauliques pour tous les usages, notamment hydroélectricité, consommation et irrigation, et est concernée par cet aléa de rupture. 10 communes sont soumises à ce risque : Aguts, Cambounet-sur-le-Sor, Lescout, Péchaudier, Puylaurens, Saint-Germain des Prés, Saint-Sernin-lès-Lavaur, Saïx, Sémalens et Soual.

10.3.6 Aléa transport de marchandises dangereuses

Toutes les routes du territoire peuvent être concernées par un accident de transport de matières dangereuses, mais les potentialités les plus fortes sont sur les autoroutes et routes nationales.

10.4 Le futur climatique en Midi-Pyrénées

Les simulations climatiques ne sont pas des prévisions et aucune échelle de probabilité ne leur est attachée (aucun scénario n'est plus probable qu'un autre). Elles représentent a priori des évolutions plausibles du climat de la France sur le 21ème siècle basées sur les connaissances actuelles.

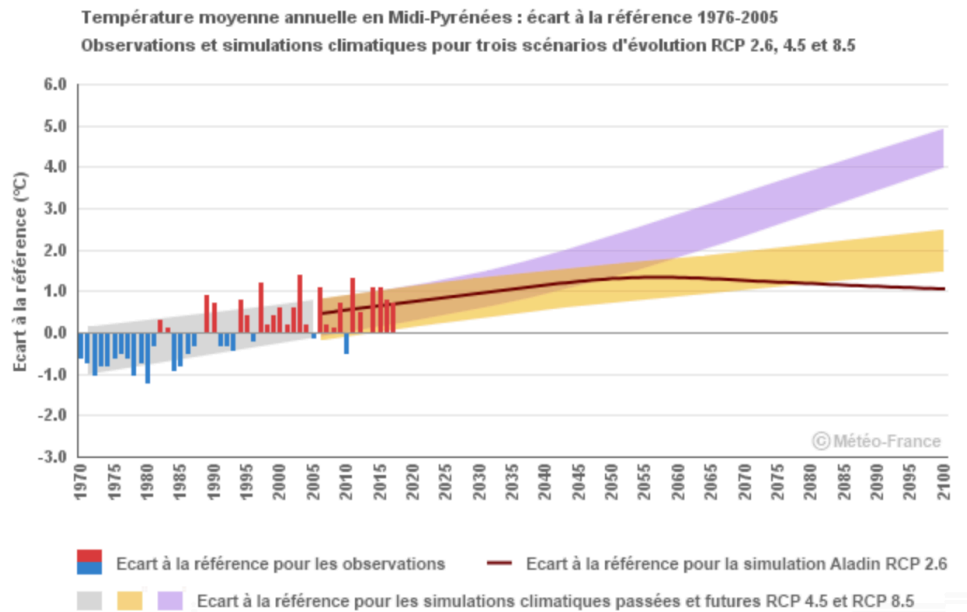


Figure 41 Température annuelle en Midi-Pyrénées : écart à la référence 1976 - 2005 pour 3 scénarios d'évolution RCP2.6, 4.5 et 8.5 ; Source : Météo France / Climat HD

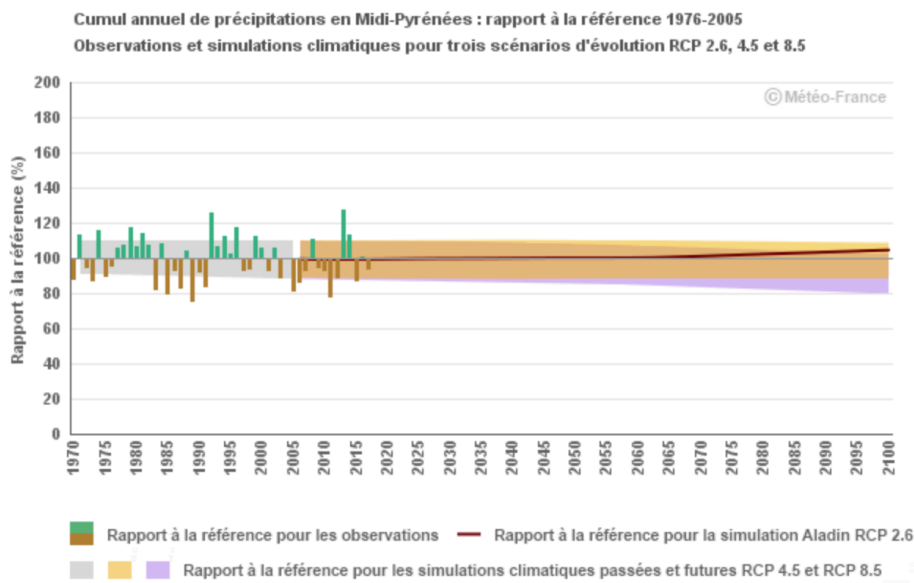


Figure 42 Cumul annuel de précipitations en Midi-Pyrénées : rapport à la référence 1976 - 2005 pour 3 scénarios RCP2.6, 4.5 et 8.5 ; Source : Météo France / Climat HD

En Midi-Pyrénées, les projections climatiques montrent une poursuite du **réchauffement** annuel jusqu'en 2050, quel que soit le scénario. Le scénario sans politique climatique prévoit un réchauffement jusqu'à 4°C à l'horizon 2071 - 2100 par rapport à la période 1976 – 2005 (et jusqu'à +6°C en été). Un seul scénario permet de stabiliser le réchauffement au cours de la 2nde moitié du 21^{ème} siècle, scénario qui intègre des politiques climatiques visant à faire baisser les concentrations en CO₂.

En Midi-Pyrénées, quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques montrent peu d'évolution des **précipitations** annuelles d'ici la fin du XXI^e siècle. Cette absence de changement en moyenne annuelle masque cependant des **contrastes saisonniers**. Les scénarios prévoient par contre un **assèchement des sols** de plus en plus important pendant le 21^{ème} siècle.

10.5 Les impacts du changement climatique

La concomitance de la modification du régime saisonnier des précipitations et de la hausse de l'évapotranspiration conduira à une dégradation marquée du déficit hydrique climatique annuel (Climator, 2012).

Ces modifications s'accompagnent d'une intensification des épisodes de canicule en été et d'une amplification des sécheresses avec notamment une augmentation du nombre de jours supérieurs à 25°C (avec une augmentation entre 24 jours et 57 jours à l'horizon 2071 – 2100 par rapport à la période 1976 – 2005 selon le scénario).

Au contraire, les différentes projections climatiques montrent qu'il y aura une diminution du nombre de gelées.

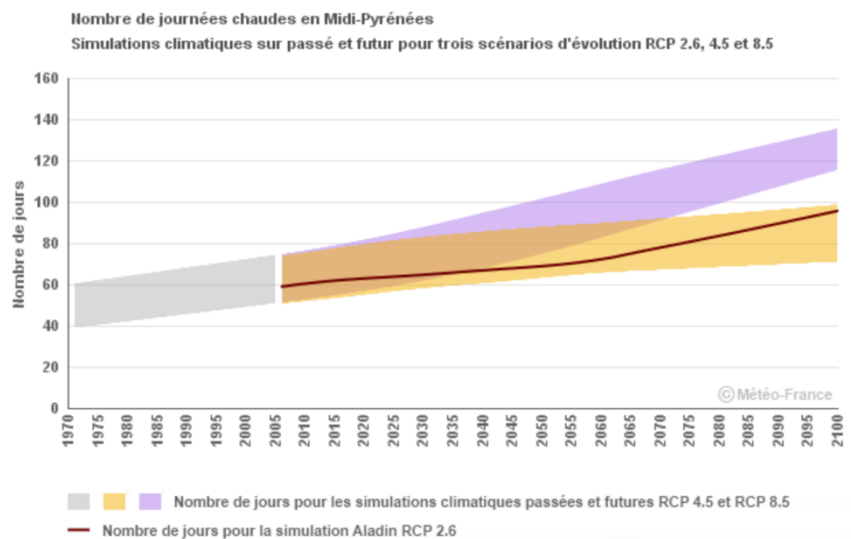


Figure 43 Nombre de journées chaudes en Midi-Pyrénées pour 3 scénarios RCP2.6, 4.6 et 8.5 ; Source : Météo France / Climat HD

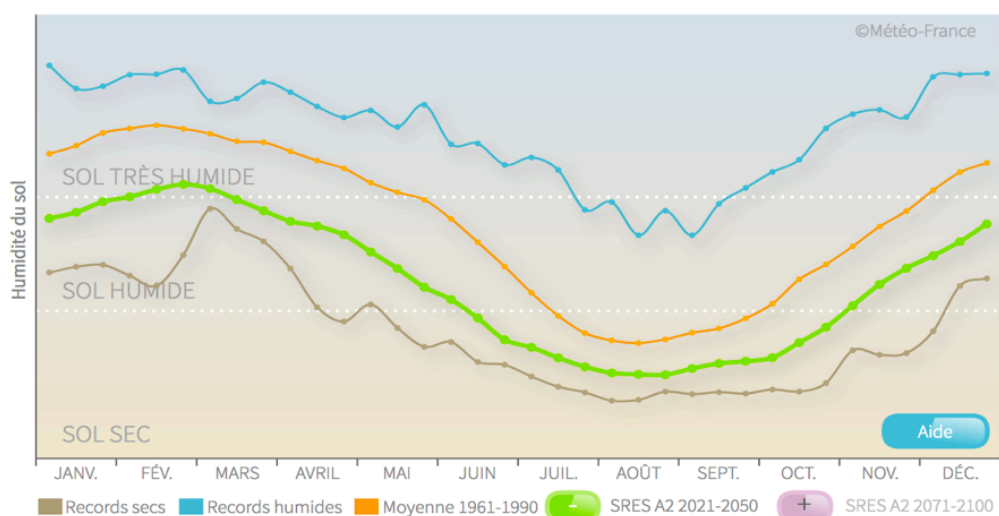


Figure 44 Cycle annuel d'humidité des sols ; Source : Météo France / Climat HD

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur Midi-Pyrénées entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXI^e siècle (selon un scénario SRES A2) montre un assèchement important en toute saison.

D'autres aléas, liés aux évolutions de la température et des précipitations, s'expriment : modification du cycle des gelées, évolution du régime des vents, du rayonnement, de l'albédo. Notre analyse des vulnérabilités du territoire au changement climatique, et ses évolutions, demeure circonscrite à l'évolution des aléas thermiques et hydriques.

10.6 Vulnérabilités à venir sur le territoire

10.6.1 Méthode

Pour construire la matrice des vulnérabilités futures, nous avons considéré que les aléas « extrêmes » pourraient se surimposer aux évolutions tendancielles.

Ces évolutions climatiques vont générer des impacts sur l'ensemble des systèmes naturels et humains, avec potentiellement, un effet d'intensification des aléas déjà répertoriés.

L'agriculture, le patrimoine naturel et paysager qui font partie des richesses du territoire sont des secteurs que l'on peut considérer comme particulièrement sensibles compte tenu de leurs incidences économiques. Les impacts sont les suivants :

- Modifications des rendements (végétaux et animaux) ;
- Dépérissement de certaines essences forestières (douglas, sapin, épicéa) ;
- Favorisation du parasitisme et des insectes vecteurs de maladies animales ;
- Baisse de la production hydraulique, baisse de rendement des capteurs photovoltaïques, modification du régime des vents ;
- Hausse de la consommation d'électricité en été en cas de hausse de la climatisation « active » dans le bâti, et en conséquence perturbation du fonctionnement des infrastructures de réseau (transport et distribution de l'électricité) ;
- Érosion de la biodiversité ordinaire, et remarquable : phénologie, physiologie, aire de répartition, prolifération d'espèces envahissantes, structure des communautés.

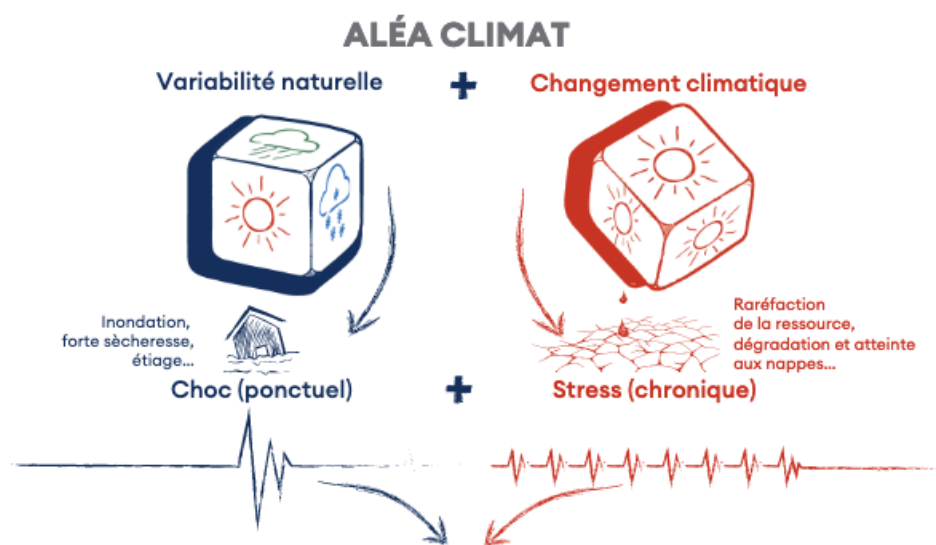




Figure 45 Aléa et conséquences ; Source : Haut Conseil pour le Climat

Le changement climatique se conjugue avec la variabilité naturelle, impliquant deux effets :

- Des stress chroniques liés à l'installation durable de nouvelles conditions climatiques
- Des effets multiplicateurs de la variabilité naturelle, impliquant des phénomènes extrêmes plus fréquents

10.6.2 Impacts sur la santé des populations

- Inconfort d'été en cas d'épisodes de fortes chaleurs, risque de surmortalité,
- Développement de nouvelles pathologies (allergies, maladies infectieuses, moustiques, ...)

10.6.3 Impacts sur la production agricole

Sur le territoire de la CCSA, la surface agricole représente près de 30 000 ha, soit environ 80% de la SAU du territoire. Les cultures principales sont les céréales qui couvrent 45% des surfaces cultivées (avec principalement une production de blé et de maïs), et les oléagineux (15%).

L'élevage représente aussi une activité agricole historique sur le territoire avec la présence d'un abattoir à Puylaurens comme débouché de la filière. Les prairies occupent environ 20% du territoire, et une partie est consacrée à l'élevage. Selon le PLUi, « l'élevage représente 26% des exploitations agricoles du territoire. »

L'augmentation du stress hydrique pour les cultures, la réduction de la durée des cycles de végétation, auront un impact direct sur les rendements des cultures. Les cultures les plus affectées seront le maïs, puis le soja, puis le sorgho et le tournesol. Les céréales à paille, le colza et les protéagineux seront moins affectées.

Pour les cheptels, les besoins de climatisation, de rafraîchissement des bâtiments vont augmenter, la production de lait et de viande va se réduire pendant les vagues de chaleur, les chercheurs envisagent également une augmentation du parasitisme.

La gestion des fourrages et du pâturage sera plus compliquée (elle commence d'ailleurs à l'être), du fait d'un décalage de la pousse de l'herbe qui sera à son maximum au printemps, très faible en été, potentiellement plus abondante en fin d'année.

En d'autres termes, la difficulté pour les éleveurs sera de faire non pas des stocks pour l'hiver, mais des stocks pour l'été (mais peut être aussi pour l'hiver...).

10.6.4 Impacts sur la forêt

Avec 172 000 hectares de couverture boisée - soit 30 % de son territoire - le Tarn fait partie des départements concernés par le devenir de la forêt.

Sur le territoire de la CCSA, le couvert forestier représente 5 719 ha de forêt, soit 15% du territoire, avec un équilibre entre les conifères et les feuillus.



	Surface	Part du territoire
	ha	%
Feuillus	2 176,2	6%
Forêts mixtes	976	3%
Conifères	2 537,5	7%
Peupleraies	28,9	0%
Total	5 718,6	15%

Tableau 32 Catégories de peuplement d'arbres du couvert forestier ; Source : ALDO

Globalement, aucun consensus n'existe sur les stratégies d'adaptation des forêts. Il semble alors nécessaire, pour réfléchir à des itinéraires sylvicoles adaptés, de partir du bon diagnostic en fonction du climat local, de la nature des sols, de la topographie, de la composition des massifs, de l'état sanitaire des peuplements mais aussi des objectifs de gestion.

D'un point de vue général, les experts considèrent aujourd'hui que la forêt fait face à un défi d'une ampleur considérable. En effet, comme le rappelle le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), dans son cinquième rapport d'évaluation, l'évolution du climat risque de s'effectuer à un rythme tel que l'évolution spontanée de la plupart des espèces d'arbres ne pourra accompagner le changement des conditions météorologiques moyennes.

L'expansion ou le déplacement spontané de la plupart des espèces sont très lents, compte tenu du cycle de croissance des arbres. Les forêts, souvent découpées en domaines relativement petits pour des raisons géographiques, climatiques ou historiques, seront d'autant plus vulnérables que leur aire d'expansion est réduite²².

Le changement climatique perturbe le fonctionnement des arbres et des écosystèmes forestiers

La biodiversité forestière apparaît comme un facteur de résilience aux modifications de l'environnement et les peuplements mixtes résistent généralement mieux que les plantations mono-spécifiques. La forêt est notamment vulnérable à l'augmentation des épisodes de sécheresse :

- Attaques de parasites amenées à être plus fréquentes avec de nouvelles aires de répartition (la chenille processionnaire méditerranéenne est présente aujourd'hui en Normandie, et atteint les 1600m d'altitude dans le Parc National des Écrins),
- Diminution de l'accroissement naturel des arbres avec, à long terme, une évolution des milieux forestiers vers un développement des essences feuillues au détriment des résineux, ce qui diminue la valeur économique de la forêt telle qu'elle est valorisée aujourd'hui,
- Augmentation probable des incendies (vulnérabilité déjà observée sur les décennies passées), libérant d'importants volumes de carbone et impliquant une diminution du rôle protecteur des forêts de pente.

Les événements exceptionnels tels que tempêtes ou précipitations extrêmes ne font pas l'objet de prévisions fines, même si la communauté scientifique s'accorde à dire que leur occurrence est amenée à augmenter. Les principaux impacts de ces événements sont la diminution de la fonction protectrice de la forêt et la fragilisation de l'économie forestière.

²² Observatoire National sur les effets du réchauffement climatique, « *L'arbre et la forêt à l'épreuve d'un climat qui change* », 184 p.

http://www.gip-ecofor.org/doc/drupal/ONERC_Rapport_2014_Arbre_Et_Foret_WEB.pdf

10.6.5 Impacts sur la biodiversité

Selon différents inventaires une centaine de zones humides ont été référencées sur le territoire (source : PLUI).

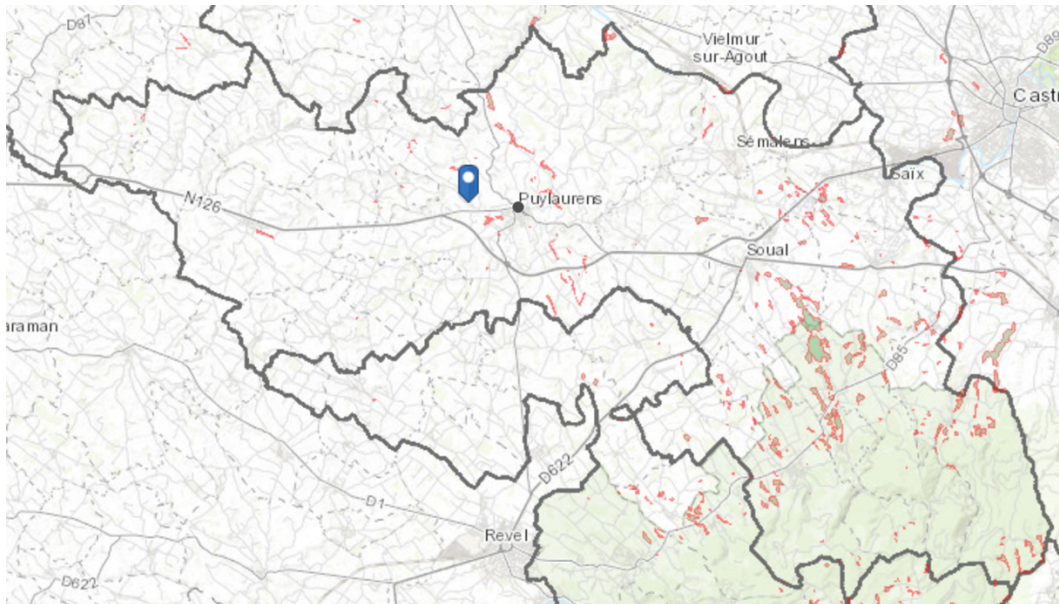


Figure 46 Zones humides recensées sur le territoire ; Source : PLUI

Le devenir de ces espaces est difficile à cerner. La modification du régime saisonnier des pluies aura-t-elle une incidence ? L'augmentation de la température moyenne, les épisodes de fortes chaleurs seront-ils des facteurs prépondérants ?

Il est difficile de conclure avec certitude, mais on peut supposer qu'il y aura une évolution (étendue, composition, fonctionnement) de ces écosystèmes majeurs pour la biodiversité, et le cycle de l'eau.

10.6.6 Impact sur le bâti

Le bâti est sensible au phénomène de retrait gonflement des argiles, aléa qui concerne la quasi-totalité du territoire. Ces phénomènes de retrait ne vont pas s'atténuer, au contraire.

Les inondations sur les secteurs sensibles peuvent provoquer des dégâts sur les habitats et bâtiments à vocation économique, sans qu'il soit possible d'affirmer que les événements, aigus, comme chroniques seront réellement plus nombreux et intenses qu'actuellement, dans les secteurs les moins préservés.

10.7 Matrice « d'aggravation » des vulnérabilités du territoire.

Sur la base des risques identifiées précédemment, une matrice des vulnérabilités a été construite pour le territoire.

La matrice met l'accent sur les impacts négatifs du changement climatique, qui sont, en première approche plus importants que les impacts positifs. Il s'agit surtout des impacts auxquels il convient de se préparer, par des actions d'anticipation et d'adaptation.

La matrice est organisée en sous-thématiques d'analyse des impacts :

- Les milieux et habitats (dont les écosystèmes agricoles et forestiers) ;
- Les populations (les habitants) ;
- Les infrastructures et les réseaux ;
- Les activités diverses (tourisme, ...)

Grille d'appréciation de l'évolution de la vulnérabilité

	Négligeable
	Favorable
	Faible
	Moyen
	Fort
	Très fort

Les phénomènes qui devraient s'intensifier et de ce fait potentiellement aggraver la vulnérabilité des biens, des personnes, des activités sont les suivants :

- Le retrait gonflement des argiles ;
- Les inondations des fonds de vallées ;
- L'eutrophisation des cours d'eau ;
- La diminution des ressources disponibles en eau, enjeu majeur pour l'agriculture, et potentiellement le tourisme ;
- Les incendies ;
- La production fourragère pour les éleveurs ;
- La disparition des zones humides ;
- L'inconfort des habitants, et l'apparition des nouvelles pathologies ;
- Une fragilité des infrastructures de production d'énergie renouvelables et des réseaux.

		CCSA 2021	CCSA 2050	Impacts
Milieux et habitats				
Sous-sols	Augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs, augmentation de la température moyenne annuelle			Retrait gonflement des argiles / dégradation du bâti
Sous-sols	Augmentation du nombre, gravité, intensité des phénomènes extrêmes (abats d'eau)			Érosion, coulées de boues, mouvement de terrain
Eaux souterraines	Modification du régime saisonnier des précipitations, augmentation du nombre, gravité, intensité des phénomènes extrêmes (abats d'eau)			Crue par débordement et remontées de nappes
Eaux superficielles	Augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs, augmentation de la température moyenne annuelle			Eutrophisation des cours d'eau, étangs, dégradation de la qualité de l'eau
Eaux superficielles	Modification du régime saisonnier des précipitations, augmentation du nombre, gravité, intensité des phénomènes extrêmes (abats d'eau)			Inondation dans les vallées alluviales
Cultures annuelles	Augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs, augmentation de la température moyenne annuelle			Fortes difficultés pour les cultures irriguées, forte variabilité des rendements pour les cultures non irriguées (baisse de rendements)
Prairies	Augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs, augmentation de la température moyenne annuelle			Décalage de la production herbagère /soudure d'été à faire (et plus soudure d'hiver) - nouveau calendrier de gestion des stocks, moindre abondance ?
Prairies	Modification du régime saisonnier des précipitations			idem
Forêts et bois	Augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs, augmentation de la température moyenne annuelle			Augmentation de la production biologique dans un premier temps, puis affaiblissement et surmortalité possible de certains peuplements
Forêts et bois	Augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs, augmentation de la température moyenne annuelle			Incendies

		CCSA 2021	CCSA 2050	Impacts
Forêts et bois	Augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs, augmentation de la température moyenne annuelle			Augmentation de la pression parasitaire (chenilles processionnaires) nouveaux cortèges de parasites, dégradation de la qualité du bois
Cheptels	Augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs, augmentation de la température moyenne annuelle			Diminution des surfaces pâturables, inconfort, besoin de rafraîchissent des bâtiments, pertes de productivité
Zones humides	Augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs, augmentation de la température moyenne annuelle			Disparition, érosion des zones humides, perturbation du régime des cours d'eau, perte de biodiversité
Landes	Augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs, augmentation de la température moyenne annuelle			Développement des landes xérophytes (biodiversité)
Landes	Modification du régime saisonnier des précipitations, baisse du cumul des précipitations			Diminution des landes humides
Cultures maraîchères	Augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs, augmentation de la température moyenne annuelle			Tensions sur ressources en eau
Populations				
Bien être général	Augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs			Surmortalité des plus fragiles, nouvelles pathologies ; allergies, parasites (moustique tigre par exemple)
Qualité de l'air	Augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs			Pics de pollutions à l'ozone en cas de fortes chaleur,
Eau potable	Augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs			Dégradation de la qualité des eaux brutes (surcoût eau potable)
Infrastructures et réseaux				
Réseau électriques	Augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs			Surintensités d'appels de puissance en été, augmentation des pertes en ligne
Production d'énergie renouvelables	Augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs			Baisse de la production électrique renouvelable : eau, vent, soleil...

		CCSA 2021	CCSA 2050	Impacts
Réseaux assainissement	Modification du régime saisonnier des précipitations, augmentation du nombre et de la gravité, intensité des phénomènes extrêmes (abats d'eau)			Débordement, pollution des eaux
Routes, rails	Modification du régime saisonnier des précipitations, augmentation du nombre et de la gravité, intensité des phénomènes extrêmes (abats d'eau)			Destruction par éboulement, coulées de boues, inondations, ...
Divers				
Activités touristiques et commerciales	Augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs, modification du régime saisonnier des précipitations			Décalage de la fréquentation, tourisme de plein air et de pêche pénalisés en été

Tableau 33 10.7 Matrice « d'aggravation » des vulnérabilités du territoire

11 ANNEXE 1 : PRESENTATION D'AFTERRES2050



- **Pourquoi ce nom ?**

Acronyme d'agriculture-alimentation-forêt-terre, c'est un clin d'œil au mot anglais « after » avec une référence à l'année 2050, horizon du scénario

- **Quels sont les principaux enjeux d'Afterres2050 ?**

En partant de nos besoins, en alimentation, en énergie, pour l'habitat, il s'agit de trouver les meilleurs moyens de satisfaire ces besoins à l'horizon 2050, dans le respect des écosystèmes, des contraintes territoriales et des objectifs de santé publique.

- **Encore un scénario d'experts technocrates ?**

Afterres2050 est une démarche associative qui a mobilisé des scientifiques, des agriculteurs, des acteurs de l'alimentation, de l'agriculture, de l'énergie et du climat et bien sûr les adhérents de Solagro. Ils se sont réunis notamment à l'occasion d'universités d'hiver pour imaginer ensemble un autre avenir possible pour l'agriculture. Le scénario lui-même a été construit par l'équipe d'experts interdisciplinaire de Solagro.

- **Pourquoi peut-on avoir confiance dans les**

résultats d'Afterres2050 ?

Les calculs et simulations réalisés pour élaborer pas à pas le scénario Afterres2050 utilisent les meilleures données disponibles sur l'agriculture, l'alimentation, la nutrition, l'énergie et l'environnement. Ils sont transparents, vérifiables par tous et ont été soumis à un conseil scientifique.

- **Comment est bâti le scénario ?**

Solagro a fait entrer dans une matrice de modélisation systémique des milliers de données de consommation, de production, d'émission. En partant de données concrètes et vérifiables, le scénario aboutit à une prospective chiffrée. En faisant varier les hypothèses d'évolution, on peut arbitrer entre les multiples enjeux. Afterres2050 est le scénario qui offre le meilleur compromis selon Solagro, mais d'autres variantes sont possibles.

- **Est-ce que demain nous devons tous être végétariens ?**

Non ! Dans l'assiette 2050, proposée par le scénario, on trouve simplement deux fois moins de viande et de produits laitiers que dans celle de 2010, il y a aussi moins de sucre et davantage de légumes, de céréales, de légumineuses, de fruits et de fruits à coque.

- **Et c'est bon tout ça ?**

C'est bon pour le climat et l'occupation des territoires : un régime trop riche en viande et en lait mobilise beaucoup d'espace, directement ou indirectement, pour pourvoir aux besoins en alimentation du bétail et il génère des émissions importantes de gaz à effet de serre.

C'est bon pour la santé : les nutritionnistes et les médecins approuvent ! les nouveaux repères nutritionnels établis par le haut conseil de la santé publique (HCSP) préconisent aujourd'hui de consommer, outre les 5 portions de fruits et légumes par jour, 2 produits laitiers par jour (contre 3 auparavant), des fruits à coque sans sel ajouté (une petite poignée par jour), des légumineuses (au moins 2 fois par semaine), les produits céréaliers complets et peu raffinés et de limiter la consommation de viande rouge (500 g/semaine) et la charcuterie (150 g/semaine).

C'est bon pour l'environnement, surtout si nous arrivons à diviser par deux le gaspillage - un tiers des aliments sont aujourd'hui perdus entre le champ et notre assiette - et à suivre cette

dernière recommandation du HCSP de « privilégier des aliments cultivés selon des modes de production diminuant l'exposition aux pesticides pour les fruits et légumes, les légumineuses, les produits céréaliers complets... » Le scénario se limite-t-il au territoire français ? Pour des raisons de disponibilité et de maîtrise des données statistiques, le scénario a été élaboré à l'échelle de la France, ce qui permet, dans un premier temps, de documenter et ouvrir le débat concernant la politique agricole et alimentaire nationale. Il s'agissait également de travailler dans le même cadre spatial et temporel que le scénario énergétique négaWatt, dont Aferres2050 alimente toute la partie liée à l'utilisation de la biomasse (40 % de l'énergie en 2050). Aferres2050 s'inscrit bien cependant dans une vision européenne et mondiale des problématiques.

- **Exporterons-nous encore du Champagne, du blé et importerons-nous encore du café et du chocolat ?**

Bien sûr ! Les flux d'échanges seront modifiés : réduits pour certains, augmentés pour d'autres. L'agriculture de 2050 devrait pouvoir se passer des importations de soja des Amériques, nous réduirons nos exportations de céréales fourragères vers les autres pays européens mais devons augmenter la fourniture de céréales destinées à l'alimentation humaine vers les pays du bassin méditerranéen et du Moyen-Orient qui seront déficitaires. Nous pourrions continuer d'échanger les produits de qualité, propres à chaque zone géographique : fromage et vin, café, cacao, thé.

- **Comment passer de la France à la ferme ?**

Un travail de territorialisation a été réalisé, notamment dans 4 régions volontaires (Ile-de-France, Centre-Val-de-Loire, Picardie et Rhône-Alpes). Grâce à l'implication des acteurs locaux lors d'une vingtaine de rencontres qui ont rassemblé plus de 250 personnes, des scénarios régionaux ont été construits en partant d'unités de production type développant les nouveaux agrosystèmes jugés faisables par les acteurs régionaux.

- **Qu'est ce que cela changera dans les campagnes ? Quelles pratiques de système agricole ?**

Il s'agit, sans ruptures majeures dans les techniques et les pratiques, d'évoluer vers une agriculture plus diversifiée. Cultures intermédiaires, haies, agroforesterie, cultures associées permettront plusieurs productions différentes sur une seule parcelle. Le développement de l'agriculture biologique, l'allongement des rotations, les techniques de travail du sol simplifiées, la lutte biologique, le pâturage tournant, caractérisent l'agronomie proposée. Les paysages, qui garderont leur typicité régionale s'en trouveront plus arborés, plus diversifiés.

- **Et la forêt ? Les prairies d'élevage ? Quelle part des terres occuperont-elles ?**

Ça dépend des territoires qui sont tous très différents. Mais, d'une façon générale, l'élevage sera prioritairement conservé sur les prairies naturelles avec des troupeaux de races mixtes produisant de la viande et du lait. Quant à la forêt, sa surface est maintenue, son accroissement annuel sera mieux valorisé tout en renforçant son rôle écologique, paysager et social.

- **Le nombre d'agriculteurs continue-t-il à dégringoler dans le scénario Aferres2050 ?**

Le nombre d'agriculteurs pourrait être à peu près maintenu à l'horizon 2030 contrairement au scénario tendanciel où, avec les mêmes hypothèses de prix et d'évolution de la productivité, on perd 53 000 emplois agricoles. Par contre, alors que le scénario tendanciel voit monter les emplois du secteur agro-alimentaire, le scénario Aferres2050 les laisse à un niveau équivalent à celui de 2010. L'augmentation du pouvoir d'achat des ménages, essentiellement due à la modification du régime alimentaire (les protéines végétales sont moins chères que celles d'origine animale) permettrait tout à la fois de mieux rémunérer les agriculteurs et de permettre la création d'emplois dans d'autres secteurs économiques. Ces travaux initiés par le CNRS/CIRED demandent à être poursuivis et affinés.

- **Quels seront les impacts du scénario Aferres2050 sur l'environnement ?**

Le cercle vertueux d'Aferres2050 doit conduire à la division par 3 de la pression phytosanitaire (soins donnés aux plantes), la division par 2 des émissions de gaz à effets de serre, la division par 2 de la consommation d'énergie, la division par 2,5 de la consommation d'azote minéral, la division par 2 de sa consommation d'eau en été, malgré le maintien de prélèvements identiques étalés sur toute l'année. La prospective, ça permet de donner un cadre, d'explorer les limites, de voir ce qui est possible... Le scénario Aferres2050 montre juste que le changement est possible

et qu'il peut être désirable en particulier pour les agriculteurs qui ont la formidable mission de nourrir l'humanité, lui fournir de l'énergie et des matériaux sans dégrader la planète. Ensuite, c'est à chacun d'agir par son comportement alimentaire, ses achats, ses activités, le choix de ses pratiques agricoles, le soutien des politiques adaptées et des organisations qui portent et engagent les transitions...

La dernière version du scénario est disponible en ligne :

http://afterres2050.solagro.org/wp-content/uploads/2015/11/Solagro_afterres2050-v2-web.pdf

Et toutes les actualités liées au scénario sont regroupées sur le blog Afterres2050 :

<https://afterres2050.solagro.org/>



Afterres2050

Le BLOG

12 ANNEXE 2 : RESEAUX D'ENERGIE

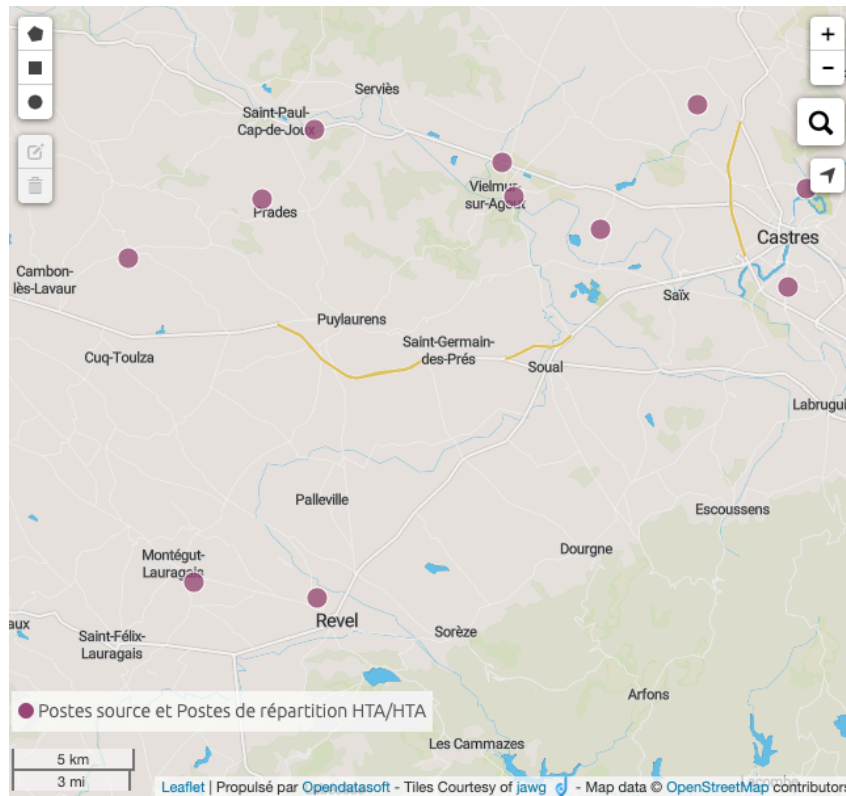


Figure 47 Réseau de distribution d'électricité (Postes sources et de répartition HTA/HTA) ; Source : ENEDIS

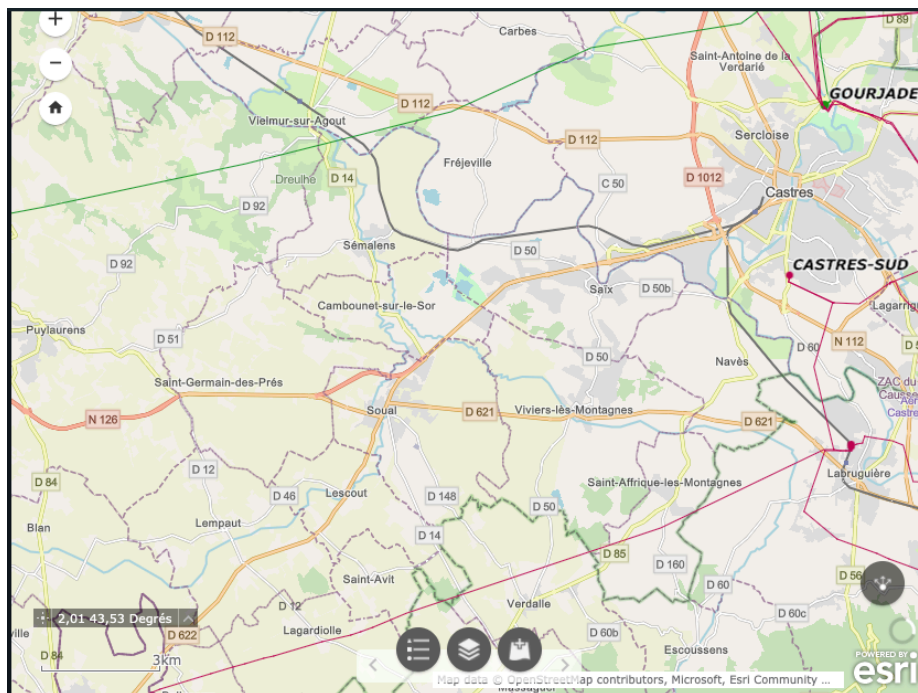


Figure 48 Réseau de transport d'électricité : postes sources et lignes aériennes 63kV et 255kV ; Source : RTE

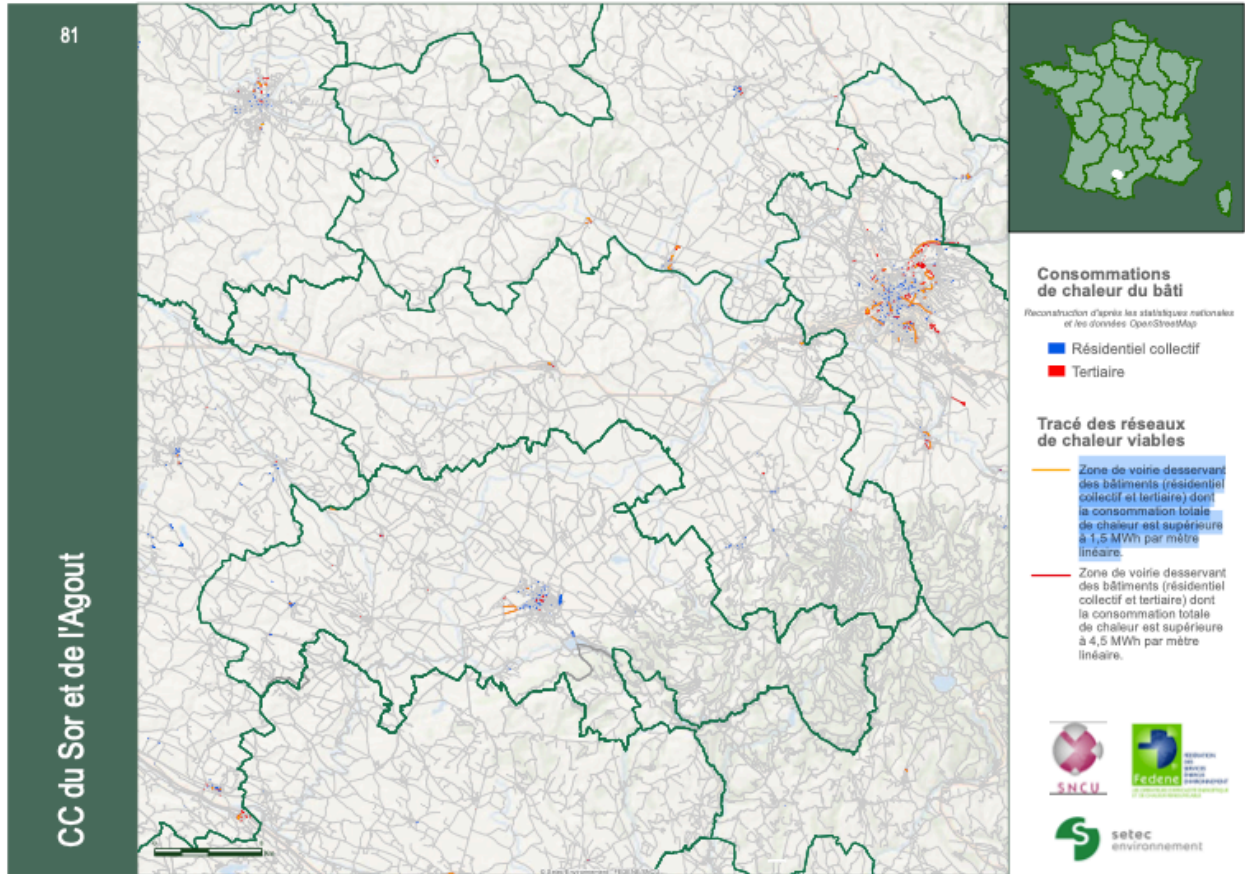


Figure 49 Cartographie des potentiels de développement des réseaux de chaleur ; Source : Setec Environnement

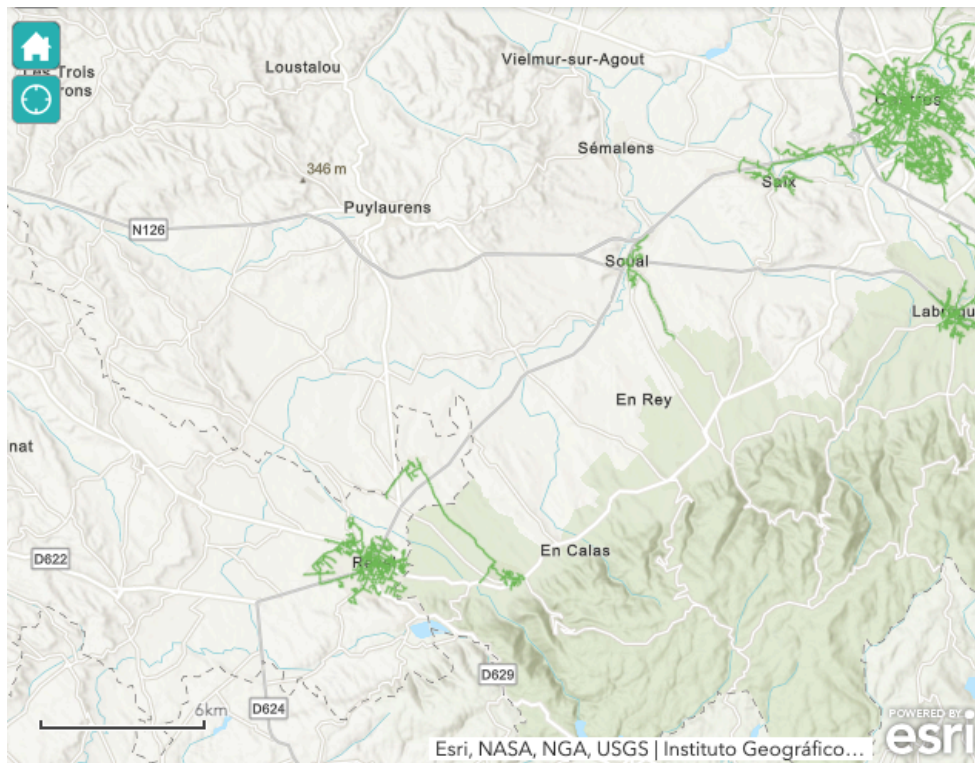


Figure 50 Réseau de distribution de gaz naturel ; Source : GRDF

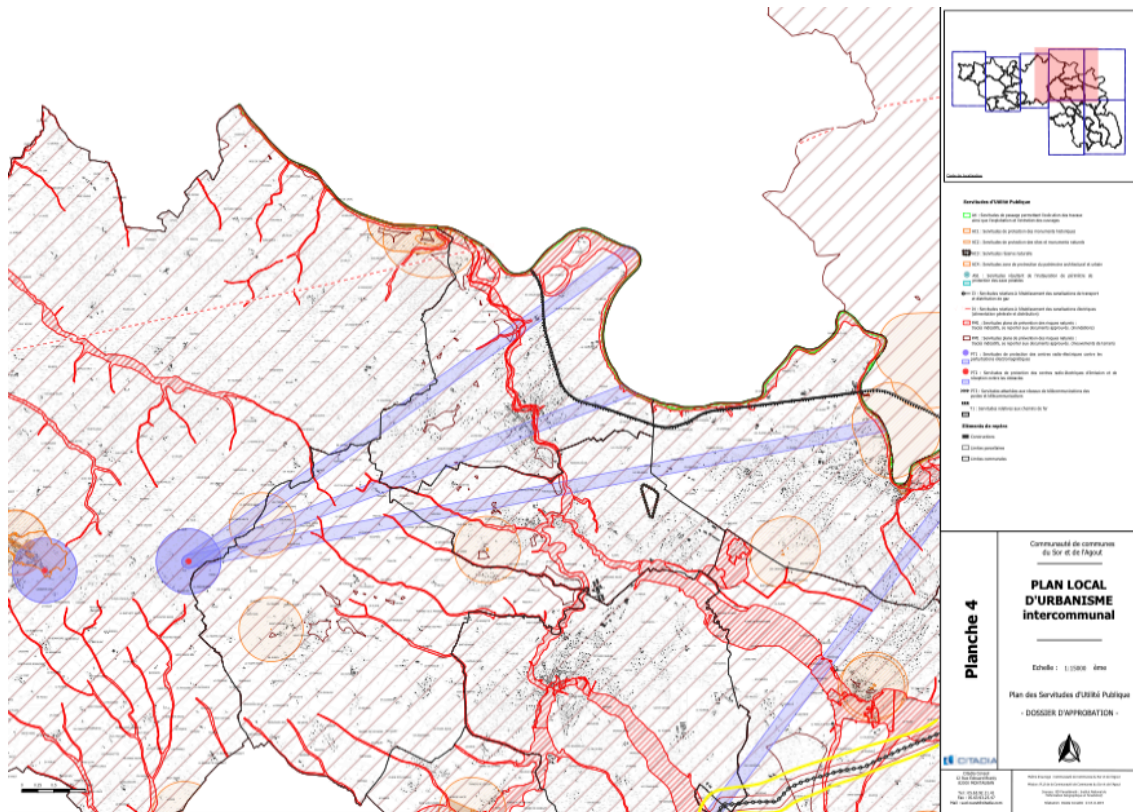


Figure 51 Réseau de transport de gaz naturel ; Source : PLUi du territoire - Servitudes d'utilité publique - entourée en jaune ; Planche 4

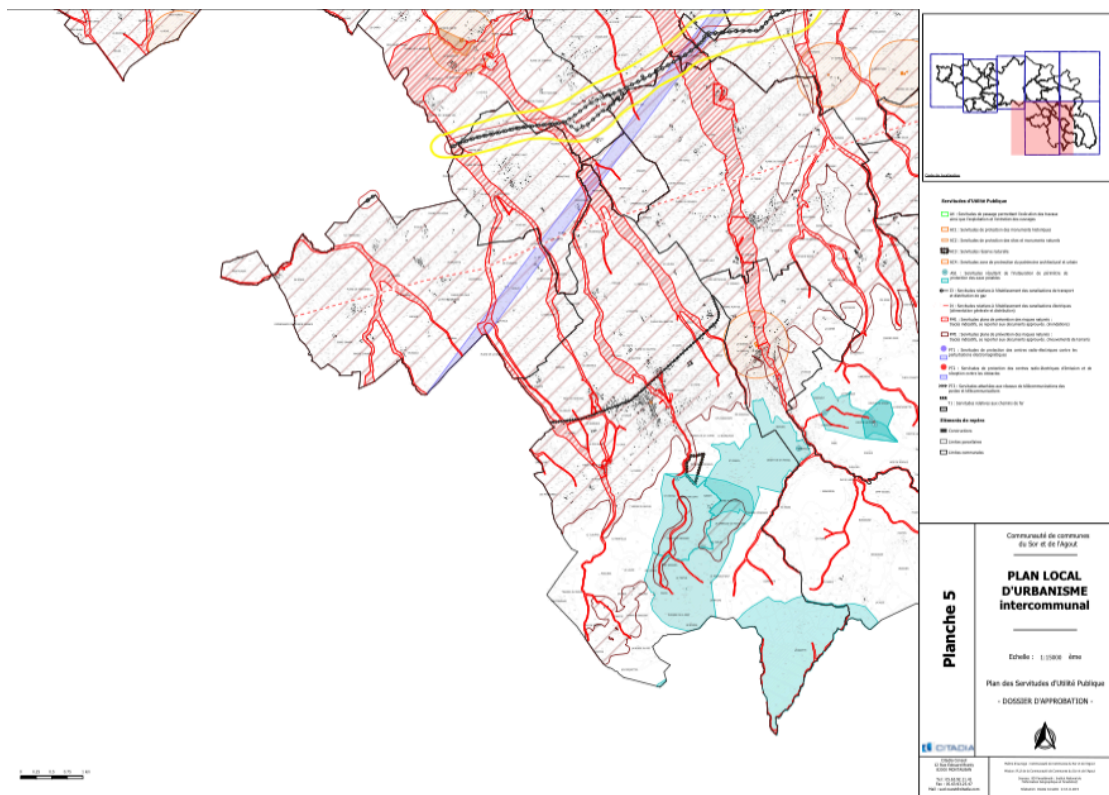


Figure 52 Réseau de transport de gaz naturel ; Source : PLUi du territoire - Servitudes d'utilité publique - entourée en jaune ; Planche 5

13 TABLE DES FIGURES

Figure 1 Consommations énergétiques par secteur ; Source : OREO	6 -
Figure 2 Tracé du projet d'autoroute Castres-Toulouse, Source : CCSA	8 -
Figure 3 Consommations énergétiques par vecteurs ; Source : OREO	9 -
Figure 4 Consommations énergétiques par secteurs et par vecteurs ; Source : OREO	9 -
Figure 5 Diagramme de Sankey montrant la répartition des consommations par secteur et par vecteur énergétique	10 -
Figure 6 Consommations de gaz naturel par secteur et par commune ; Source : OREO	11 -
Figure 7 Comparaison entre la taille de la population par commune et le niveau des consommations d'électricité ; Source : OREO	11 -
Figure 8 Estimation de la facture énergétique du territoire en 2030, méthode FacETe (Auxilia et TransitionsDD)	13 -
Figure 9 Dépenses énergétiques du territoire par secteur	14 -
Figure 10 Tryptique négaWatt ; Source : association négaWatt	15 -
Figure 11 Migrations pendulaires depuis et vers le territoire, Source : Terristory	18 -
Figure 12 Orientations technico-économiques des activités agricoles ; Source : PLUi de la CCSA - Diagnostic territorial	19 -
Figure 13 Cycle de vie d'un produit (ACV) ; Source : ADEME, Rapport Choisir des matériaux pour construire et rénover, Décembre 2016	21 -
Figure 14 Potentiels de réduction des consommations énergétiques en GWh ; Source : hypothèses négaWatt	22 -
Figure 15 Évolution dans le temps des consommations énergétiques ; Source : OREO	23 -
Figure 16 Productions d'ENR du territoire ; Source : OREO	24 -
Figure 17 Synthèse des potentiels de consommation et de production de bois énergie	29 -
Figure 18 Évolution du potentiel méthanisation entre aujourd'hui et 2050	30 -
Figure 19 Photos d'installation solaire thermique sur bâtiment et au sol ; Sources : © Roland Bourguet@ADEME (photo de gauche) et © ADEME (photo de droite)	31 -
Figure 20 Extrait de l'étude technique du Schéma régional éolien de Midi-Pyrénées, 2012 ; Source : DREAL	34 -
Figure 21 Classement des cours d'eau ; Source : DREAL Occitanie	36 -
Figure 22 Potentiel géothermique des nappes alluviales ; Source : Atlas Géothermique du Tarn, BRGM/RP, 2007	37 -
Figure 23 Graphique récapitulatif des potentiels et hypothèses retenues ; SOLAGRO	38 -
Figure 24 Droit à l'injection - Carte de zonage indicative ; Source : GRDF	41 -
Figure 25 L'empreinte carbone selon les origines des émissions ; Sources : Citepa, Eurostat, Insee, Douanes, AIE, FAO - © Traitement : SDES, 2020	42 -
Figure 26 Émissions énergétiques par vecteur ; Source : OREO	43 -
Figure 27 Émissions énergétiques par secteur ; Source : OREO	44 -
Figure 28 Émissions totales de GES par secteur ; Source : OREO	45 -
Figure 29 Décomposition de l'empreinte carbone de l'alimentation du territoire	46 -
Figure 30 Évolution des principaux polluants atmosphériques entre 2008 et 2018 ; Source : "Atmo Occitanie, Observatoire Régional de l'Air en Occitanie, www.atmo-occitanie.org"	48 -

Figure 31 Répartition des émissions des principaux polluants atmosphériques par secteur ; Source : "Atmo Occitanie, Observatoire Régional de l'Air en Occitanie, www.atmo-occitanie.org" - 48 -

Figure 32 Mécanisme des flux liés aux changements d'affectation des terres ; Source : ADEME- 50 -

Figure 33 Répartition des stocks de carbone, tous réservoirs confondus - 53 -

Figure 34 Répartition des stocks de carbone par réservoir - 54 -

Figure 35 Émissions de CO2 par type d'espace en Mteq CO2 (valeurs 2013) ; Source : CITEPA 2015 - 54 -

Figure 36 Comparaison entre les flux du territoire (en milliers de teqCO2) et de la France (en millions de teqCO2) ; Source : outil ALDO - 57 -

Figure 37 Température moyenne annuelle (écart et référence 1961 - 1990) à Toulouse Blagnac ; Source : Météo France / Climat HD - 62 -

Figure 38 Cumul annuel de précipitations par rapport à la référence 1961 - 1990 à Lavaur ; Source : Météo France / Climat HD - 63 -

Figure 39 Cumul hivernal de précipitations par rapport à la référence 1961 - 1990 à Lavaur ; Source : Météo France / Climat HD - 63 -

Figure 40 Cycle annuel d'humidité des sols : moyenne et records ; Source : Météo France / Climat HD - 64 -

Figure 41 Température annuelle en Midi-Pyrénées : écart à la référence 1976 - 2005 pour 3 scénarios d'évolution RCP2.6, 4.5 et 8.5 ; Source : Météo France / Climat HD - 66 -

Figure 42 Cumul annuel de précipitations en Midi-Pyrénées : rapport à la référence 1976 - 2005 pour 3 scénarios RCP2.6, 4.5 et 8.5 ; Source : Météo France / Climat HD - 66 -

Figure 43 Nombre de journées chaudes en Midi-Pyrénées pour 3 scénarios RCP2.6, 4.6 et 8.5 ; Source : Météo France / Climat HD - 67 -

Figure 44 Cycle annuel d'humidité des sols ; Source : Météo France / Climat HD - 67 -

Figure 45 Aléa et conséquences ; Source : Haut Conseil pour le Climat - 69 -

Figure 46 Zones humides recensées sur le territoire ; Source : PLUi - 71 -

Figure 47 Réseau de distribution d'électricité (Postes sources et de répartition HTA/HTA) ; Source : ENEDIS 79

Figure 48 Réseau de transport d'électricité : postes sources et lignes aériennes 63kV et 225kV ; Source : RTE 79

Figure 49 Cartographie des potentiels de développement des réseaux de chaleur ; Source : Setec Environnement 80

Figure 50 Réseau de distribution de gaz naturel ; Source : GRDF 80

Figure 51 Réseau de transport de gaz naturel ; Source : PLUi du territoire - Servitudes d'utilité publique - entourée en jaune ; Planche 4 81

Figure 52 Réseau de transport de gaz naturel ; Source : PLUi du territoire - Servitudes d'utilité publique - entourée en jaune ; Planche 5 81

Figure 53 Réseau de transport de gaz naturel ; Source : PLUi du territoire - Servitudes d'utilité publique - entourée en jaune ; Planche 6 82

Figure 54 Réseau de transport de gaz naturel ; Source : PLUi du territoire - Servitudes d'utilité publique - entourée en jaune ; Planche 7 82

14 TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 Comparatif entre les consommations du territoire et les consommations nationales ; SOLAGRO	- 6 -
Tableau 2 Comparatif entre les consommations présentes du territoire et les consommations régionales et nationales	- 7 -
Tableau 3 Consommations d'énergie par vecteur	- 8 -
Tableau 4 Part des consommations d'électricité par secteur et par commune ; Source : OREO .-	12 -
Tableau 5 Date de construction des résidences principales sur le territoire ; Source : Insee, RP2018 exploitation principale, géographie au 01/01/2021	- 16 -
Tableau 6 Nombre de trajets quotidiens depuis et vers le territoire ; Source : Terristiry	- 18 -
Tableau 7 Potentiel de réduction des consommations énergétiques pour les différentes activités agricoles ; Source : ADEME, Rapport agriculture et efficacité énergétique, 2019, Solagro)	- 20 -
Tableau 8 Synthèse des potentiels de maîtrise de l'énergie ; Source : SOLAGRO	- 21 -
Tableau 9 Récapitulatif des productions ENR en 2018 ; Sources : OREO et SOLAGRO.....	- 24 -
Tableau 10 Détail des chaufferies du territoire ; Source : Observatoire du bois énergie en Occitanie. -	25 -
Tableau 11 Récolte théorique de bois à l'échelle de l'EPCI	- 28 -
Tableau 12 Détail des gisements du potentiel méthanisation aujourd'hui ; Outil : BACUS, SOLAGRO	- 30 -
Tableau 13 Détail des gisements du potentiel méthanisation en 2050 ; Outil : BACUS, SOLAGRO ...	- 30 -
Tableau 14 Calcul du potentiel solaire thermique; SOLAGRO	- 32 -
Tableau 15 Hypothèses de dimensionnement pour le calcul du nombre de bâtiments.....	- 32 -
Tableau 16 Calcul de potentiel solaire photovoltaïque délaissés et parking ; SOLAGRO.....	- 33 -
Tableau 17 Calcul de potentiel solaire photovoltaïque sur les terres agricoles ; SOLAGRO	- 33 -
Tableau 18 Potentiel maximal pour le développement éolien sur le territoire	- 35 -
Tableau 19 Calcul de potentiel PAC ; SOLAGRO	- 37 -
Tableau 20 Émissions énergétiques, non énergétiques et totales de GES.....	- 45 -
Tableau 21 Émissions totales de GES par type de polluant.....	- 45 -
Tableau 22 Source et origine des polluants atmosphériques	- 47 -
Tableau 23 Évolution des niveaux de pollution des principaux polluants atmosphériques à l'échelle du département du Tarn ; Source : "Atmo Occitanie, Observatoire Régional de l'Air en Occitanie, www.atmo-occitanie.org"	- 49 -
Tableau 24 Données 2018 d'occupation des sols Corine Land Cover (CLC) ; Source : ALDO	- 51 -
Tableau 25 Stocks équivalents CO2, 2018 ; Outil ALDO	- 52 -
Tableau 26 Stocks équivalents CO2 par type de sols ; Outil ALDO	- 52 -
Tableau 27 Stocks équivalents CO2 des produits bois	- 53 -
Tableau 28 Stocks équivalents CO2 des produits bois	- 55 -
Tableau 29 Évaluation de l'impact des changements de pratiques agricoles sur la séquestration carbone ; Outil ALDO	- 59 -
Tableau 30 Illustration du potentiel de séquestration carbone matériaux.....	- 59 -



Tableau 31 Leviers d'action pour maintenir et augmenter la séquestration nette de carbone à l'horizon 2050 - 60 -
Tableau 32 Catégories de peuplement d'arbres du couvert forestier ; Source : ALDO - 70 -
Tableau 33 10.7 Matrice « d'aggravation » des vulnérabilités du territoire 75