



Plan Climat Air Énergie Territorial

Diagnostic territorial Climat Air Énergie

Juillet 2022

BL
évolution

*Contact BL évolution : Alexandra Watier,
Guillaume Fromentin
Contact CCEAVC : Flora Mathy*



Introduction

[Page 4](#)

- Glossaire
- Présentation du territoire
- Synthèse des enjeux

[Page 11](#)

[Page 13](#)

[Page 14](#)

Partie 1 : Diagnostic technique climat – air – énergie

[Page 15](#)

- Chiffres clés du territoire
- Consommation d'énergie
- Production d'énergie renouvelable
 - *Production d'électricité*
 - *Production de chaleur*
- Réseaux d'énergie
- Emissions de gaz à effet de serre
- Séquestration carbone
- Polluants atmosphériques
- Vulnérabilité et adaptation aux dérèglements climatiques
 - *Introduction et définitions*
 - *Le climat observé*
 - *Tendances futures*
 - *La vulnérabilité du territoire aux aléas climatiques*
 - *Les conséquences sur le territoire en termes d'impacts*
 - *Synthèse*
 - *Quelques pistes d'adaptation*

[Page 16](#)

[Page 17](#)

[Page 28](#)

[Page 32](#)

[Page 37](#)

[Page 47](#)

[Page 52](#)

[Page 65](#)

[Page 71](#)

[Page 76](#)

[Page 77](#)

[Page 86](#)

[Page 96](#)

[Page 106](#)

[Page 116](#)

[Page 132](#)

[Page 133](#)



Partie 2 : Diagnostic thématique et sectoriel climat – air – énergie

Page 136

- Agriculture, sylviculture, espaces naturels et alimentation
- Transports et mobilités
- Industrie
- Habitat et urbanisme
- Tertiaire et économie locale

Page 137

Page 141

Page 144

Page 147

Page 150

Contact

Page 153



Contexte global : l'urgence d'agir

Le **dérèglement du système climatique terrestre** auquel nous sommes confrontés et les stratégies d'adaptation ou d'atténuation que nous aurons à déployer au cours du XXI^e siècle ont et auront des **répercussions majeures sur les plans politique, économique, social et environnemental**. En effet, l'humain et ses activités (produire, se nourrir, se chauffer, se déplacer...) engendrent depuis la révolution industrielle une forte accumulation de gaz à effet de Serre (GES) dans l'atmosphère, amplifiant l'effet de serre naturel. Cet effet de serre jusqu'à présent bénéfique maintenait une température moyenne à la surface de la terre compatible avec le vivant (sociétés humaines comprises).

Mais la révolution industrielle a opéré un **changement d'échelle** pour la majorité des sociétés humaines. Ceci est dû à l'accès aux **énergies fossiles** (d'abord le charbon puis 100 ans plus tard le pétrole et le gaz) abondantes, concentrées et faciles d'utilisation. Celles-ci ont fait augmenter la **pression exercée par personne sur le système Terre**, tout en permettant une **explosion fulgurante de la population** : passage de 1 à 7 milliards d'individus en 2 siècles seulement (contre quelques centaines de milliers à 1 milliard en 10 000 ans depuis la sédentarisation de l'humain).

Depuis environ un siècle et demi, l'utilisation massive des énergies fossiles ne cesse de faire augmenter la **concentration de gaz à effet de serre** dans l'atmosphère, au point que l'impact de nos sociétés modernes **se ressent aujourd'hui dans plusieurs paramètres physico-chimiques** qui régissent l'évolution du système terrestre. Les scientifiques du Groupe d'experts intergouvernemental sur

l'évolution du climat (GIEC) prévoient des **hausse de températures** sans précédent. Notre climat s'est déjà réchauffé de plus de 1°C, et est en voie de se réchauffer de 1 à 4°C de plus d'ici 2100 (pour indication, le réchauffement entre la dernière ère glaciaire il y a 20 000 ans et aujourd'hui fut de 4°C en moyenne).

Ces hausses de températures pourraient avoir des conséquences dramatiques sur nos sociétés. Le réchauffement, bien plus important sur les continents, va augmenter les **épisodes caniculaires** tant en fréquence qu'en amplitude. Certaines zones seront soumises à des **vagues de chaleur** mortelles pendant plusieurs centaines de jours par an. Le dérèglement du cycle de l'eau va engendrer plus de **sécheresses** dans des zones en stress hydrique, notamment le pourtour méditerranéen. La vulnérabilité à la **réduction de la fonte des neiges, l'élévation du niveau de la mer, l'érosion de la biodiversité** ou encore la **propagation des vecteurs de maladies** pourront toucher plusieurs centaines de millions de personnes d'ici 2100, les forçant à s'adapter, changer de milieu, ou bien disparaître. L'ensemble de ces conséquences sont liées au dérèglement climatique, l'une des limites planétaires que nous sommes en train de franchir. Au total, 11 limites planétaires ont été identifiées et nous en avons déjà franchi 5.

Le **sixième rapport du GIEC** est formel : « Sans équivoque, l'influence humaine a réchauffé la planète, les océans et les terres ». Le rapport Stern a estimé l'impact économique de l'inaction (entre 5-20% du PIB mondial) au détriment de la lutte contre le dérèglement climatique (environ 1%).

La priorité pour nos sociétés est de **mieux comprendre les risques** liés au dérèglement climatique d'origine humaine, de **cerner plus précisément les conséquences** possibles, de **mettre en place des politiques appropriées**, des outils d'incitations, des technologies et des méthodes nécessaires à la **réduction des émissions de gaz à effet de serre**.



Contexte international : l'Accord de Paris

Afin de fixer un cadre mondial à la lutte contre le dérèglement climatique, un traité international juridiquement contraignant a été signé suite à la COP21 : l'**Accord de Paris** de 2015. Il vise à « limiter le réchauffement bien en dessous de 2°C, et poursuivre les efforts pour rester sous 1,5°C ».

Contexte national: loi énergie climat et PCAET

Les objectifs nationaux à l'horizon 2030 sont inscrits dans la **Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV)** de 2015 :

1. **Réduction de 40% des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 ;**
2. **Réduction de 20% de la consommation énergétique finale par rapport à 2012 ;**
3. **32% d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie.**

En 2019, la **loi énergie-climat** permet ensuite de mettre à jour les objectifs pour la politique climatique et énergétique française. Le texte inscrit notamment l'objectif de **neutralité carbone en 2050** pour répondre à l'urgence climatique et à l'Accord de Paris.

Adoptée pour la première fois en 2015, la **Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)** a été révisée en 2018-2019, en visant d'atteindre la neutralité carbone en 2050 (ambition rehaussée par rapport à la première SNBC qui visait le facteur 4, soit une réduction de 75 % de ses émissions GES à l'horizon 2050 par rapport à 1990). Elle fixe à court terme des budgets carbone, c'est-à-dire des plafonds d'émissions à ne pas dépasser sur des périodes de cinq ans.

La **Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE)** fixe quant à elle la stratégie énergétique de la France pour les 10 prochaines années. Ce texte prévoit notamment de réduire de 40 % la consommation d'énergies fossiles d'ici 2030, de porter la part des énergies renouvelables à 33 % d'ici 2030, et de ramener la part du nucléaire à 50 % d'ici 2035 (contre plus de 70 % aujourd'hui).

En 2017, le gouvernement a présenté le Plan Climat de la France pour **atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050**. Pour y parvenir, le mix énergétique sera profondément décarboné à l'horizon 2040 avec l'objectif de mettre fin aux énergies fossiles d'ici 2040, tout en accélérant le déploiement des énergies renouvelables et en réduisant les consommations.

Suivant la logique des lois MAPTAM et NOTRe, l'article 188 de la LTECV a clarifié les compétences des collectivités territoriales en matière d'Énergie-Climat : La Région élabore le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (**SRADDET**), qui remplace le Schéma Régional Climat-Air-Énergie (**SRCAE**).

Les EPCI à fiscalité propre de plus de 20 000 habitants traduisent alors les orientations régionales sur leur territoire par la définition d'un PCAET basé sur 5 axes forts :

1. **La réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES),**
2. **L'adaptation au dérèglement climatique,**
3. **La sobriété énergétique,**
4. **La qualité de l'air,**
5. **Le développement des énergies renouvelables.**



Rappels réglementaires

Au titre du code de l'environnement (art. L229-26), "les établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre existant au 1er janvier 2017 et regroupant plus de 20 000 habitants adoptent un plan climat-air-énergie territorial au plus tard le 31 décembre 2018".

Pour rappel un PCAET c'est :

"Le plan climat-air-énergie territorial définit, sur le territoire de l'établissement public ou de la métropole :

*1° **Les objectifs stratégiques et opérationnels** de cette collectivité publique afin d'atténuer le changement climatique, de le combattre efficacement et de s'y adapter, en cohérence avec les engagements internationaux de la France ;*

*2° **Le programme d'actions** à réaliser afin notamment d'améliorer l'efficacité énergétique, de développer de manière coordonnée des réseaux de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur, d'augmenter la production d'énergie renouvelable, de valoriser le potentiel en énergie de récupération, de développer le stockage et d'optimiser la distribution d'énergie, de développer les territoires à énergie positive, de favoriser la biodiversité pour adapter le territoire au changement climatique, de limiter les émissions de gaz à effet de serre et d'anticiper les impacts du changement climatique [...] ;*

Lorsque l'établissement public exerce les compétences mentionnées à l'article L. 2224-37 du code général des collectivités territoriales, ce programme d'actions comporte un volet spécifique au développement de la mobilité sobre et décarbonée.

Lorsque cet établissement public exerce la compétence en matière d'éclairage mentionnée à l'article L. 2212-2 du même code, ce programme d'actions comporte un volet spécifique à la maîtrise de la consommation énergétique de l'éclairage public et de ses nuisances lumineuses.

Lorsque l'établissement public ou l'un des établissements membres du pôle d'équilibre territorial et rural auquel l'obligation d'élaborer un plan climat-air-énergie territorial a été transférée exerce la compétence en matière de réseaux de chaleur ou de froid mentionnée à l'article L. 2224-38 dudit code, ce programme d'actions comprend le schéma directeur prévu au II du même article L. 2224-38.

Ce programme d'actions tient compte des orientations générales concernant les réseaux d'énergie arrêtées dans le projet d'aménagement et de développement durables prévu à l'article L. 151-5 du code de l'urbanisme ;

3° Lorsque tout ou partie du territoire qui fait l'objet du plan climat-air-énergie territorial est couvert par un plan de protection de l'atmosphère, défini à l'article L. 222-4 du présent code, ou lorsque l'établissement public ou l'un des établissements membres du pôle d'équilibre territorial et rural auquel l'obligation d'élaborer un plan climat-air-énergie territorial a été transférée est compétent en matière de lutte contre la pollution de l'air, le programme des actions permettant, au regard des normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L. 221-1, de prévenir ou de réduire les émissions de polluants atmosphériques ;

*4° **Un dispositif de suivi et d'évaluation des résultats.**"*



Agir pour le climat : au niveau régional

Contexte régional : le SRADET Centre-Val de Loire

La Région Centre-Val de Loire a élaboré son Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADET) en application de l'article 10 de la loi portant nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe). Il fixe les orientations relatives à l'équilibre du territoire régional, aux transports, à l'énergie, à la biodiversité ou encore aux déchets. Pour relever les défis de l'équilibre, de l'attractivité et de la durabilité, le SRADET propose quatre orientations stratégiques :

- Des femmes et des hommes acteurs du changement, des villes et des campagnes en mouvement permanent pour une démocratie renouvelée ;
- Affirmer l'unité et le rayonnement de la région Centre-Val de Loire par la synergie de tous ses territoires et la qualité de vie qui la caractérise ;
- Booster la vitalité de l'économie régionale en mettant nos atouts au service d'une attractivité renforcée ;
- **Intégrer l'urgence climatique et environnementale et atteindre l'excellence éco-responsable.**

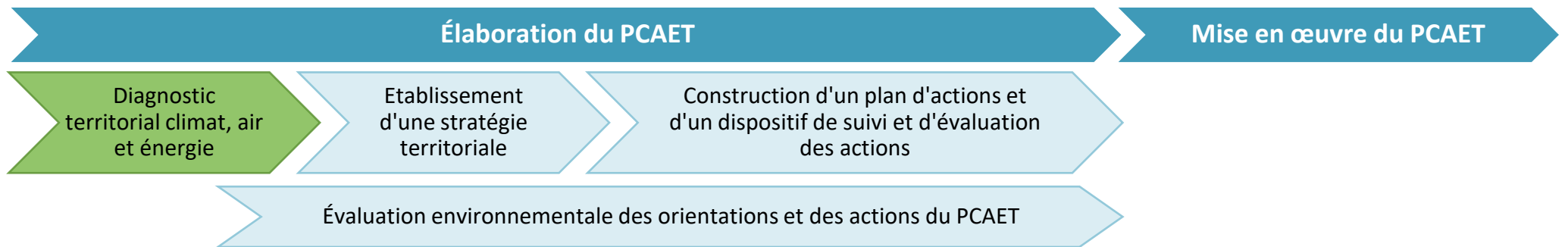
Ces orientations sont déclinées en vingt objectifs et quarante-sept règles générales qui, à travers leur mise en œuvre, traduisent une stratégie d'aménagement ambitieuse pour une région accueillante, rayonnante et responsable.

Le SRADET Centre-Val de Loire vise notamment à tendre vers :

- une réduction de **-50 % des émissions globales de gaz à effet de serre d'ici 2030** par rapport à 2014, de -65 % d'ici 2040, et de -85 % d'ici 2050 conformément à la loi énergie climat.
- Une **réduction de 100 % les émissions de GES d'origine énergétique entre 2014 et 2050.**
- Une **diminution de la consommation d'énergie finale de -15% en 2030** par rapport à 2014, et de -43% en 2050.
- Pour l'énergie renouvelable, les moyens de production seront détenus au minimum à 15% (participation au capital) par des citoyens, collectivités territoriales et acteurs économiques locaux à l'horizon 2030. **Au total, l'ensemble de la production d'énergie renouvelable sera multiplié par sept entre 2014 et 2050.**



www.regioncentre-valde Loire.fr



Le diagnostic territorial est la première étape d'un Plan Climat Air Énergie Territorial. Il s'agit de connaître la situation du territoire au regard des enjeux énergétiques, climatiques et de qualité de l'air. La communauté de communes d'Éguzon – Argenton – Vallée de la Creuse a choisi une méthodologie qui permet d'élaborer le PCAET sur la base d'un **diagnostic partagé et enrichi par les acteurs du territoire** :

- Au travers d'entretiens avec les acteurs du territoire, menés pendant la réalisation du diagnostic ;
- Avec la constitution d'un comité de pilotage qui a validé ce diagnostic.

Les enjeux identifiés dans ce diagnostic et enrichis permettent de définir une stratégie territoriale qui s'appuie à la fois sur des constats quantitatifs (analyse de données air-énergie-climat) et sur les retours locaux des acteurs concernés.



Le décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial précise que le diagnostic du PCAET traite des volets suivants :

- Émissions territoriales de gaz à effet de serre,
- Émissions territoriales de polluants atmosphériques,
- Séquestration nette de dioxyde de carbone,
- Consommation énergétique finale du territoire,
- Réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur,
- Production des énergies renouvelables sur le territoire,
- Vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique.

Pour faciliter la prise en main de ces volets plutôt techniques, **le diagnostic est organisé en deux parties**. La première partie est organisée autour des volets réglementaires listés ci-dessus ; la seconde partie présente les enjeux du territoire avec une lecture par thématique plus facile à prendre en main et permettant une **prise en compte transverse des enjeux air-énergie-climat** :

- Agriculture et espaces naturels
- Transports et mobilités
- Industrie
- Habitat et urbanisme
- Tertiaire et économie locale

Le diagnostic territorial s'appuie principalement sur les données de consommation d'énergie finale, de production d'énergies renouvelables, d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques par secteur, fournies par l'observatoire régional Lig'Air (à travers la plateforme ODACE notamment). Ces chiffres sont estimés par les observatoires, grâce à des outils de modélisation qu'ils ont développés, construits en croisant les données structurelles propres aux territoires (caractéristiques du parc de logements, activités des secteurs tertiaire, industriel et agricole, flux de véhicules) avec les statistiques énergétiques disponibles pour les différents secteurs.

L'année d'étude considérée dans ce diagnostic est l'année **2018**, année la plus récente dans les données fournies par l'observatoire au moment de l'élaboration du diagnostic (juillet 2022).

La méthodologie de comptabilisation des observatoires régionaux présente certains avantages mais également certaines limites.

- **Intérêts** : Méthodologie unique qui permet l'uniformisation des résultats à l'échelle régionale et nationale, et donc leur comparaison par territoire et par année ; Approche cadastrale permettant de rendre compte de la situation du territoire, indépendamment des questions de responsabilités.
- **Limites** : Données parfois anciennes qui ne reflètent pas parfaitement la situation actuelle du territoire ; Méthodologie récente et pas encore robuste, en amélioration continue ; Approche cadastrale prenant en compte des impacts qui ne sont pas de la responsabilité du territoire et de la collectivité, mais qui manque cependant les impacts indirects de son activité.

Les chiffres de séquestration carbone du territoire sont eux aussi issus de l'observatoire Lig'Air. Les estimations des gisements théoriques mobilisables EnR sont calculées par BL évolution à partir de données issues du recensement agricole, de l'INSEE, de l'ADEME et d'autres sources mentionnées dans la partie correspondante. Les scénarios climatiques proviennent de simulations climatiques locales disponibles sur le portail DRIAS (développé par Météo-France).

Le diagnostic territorial s'appuie également sur :

- **Une revue des documents du territoire** : SRADDET Centre-Val de Loire
- **Des entretiens avec les services et les acteurs du territoire** : CPIE Brenne Berry, Chambre d'agriculture, Office du tourisme, ADEARI, DDT36, Indre Nature, SMABCAC, Ademe, Cagette et Fourchette, PNR Brenne, ADAR CIVAM.



Sigles et acronymes

ADEME	Agence de l'Environnement et de Maitrise de l'Énergie	PCAET	Plan Climat Air Énergie Territorial
CO₂	Dioxyde de Carbone	PM10	Particules fines
COVNM	Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques	PM2.5	Particules Très fines
DDT	Direction départementale des territoires	PNACC	Plan National d'Adaptation au Changement Climatique
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement	PPA	Plan de protection de l'atmosphère
EES	Evaluation Environnementale Stratégique	PPE	Programmation Pluriannuelle de l'énergie
ENR	Énergies Renouvelables	RSE	Responsabilité sociétale des entreprises
EPCI	Etablissement public de coopération intercommunale	SCoT	Schéma de cohérence territoriale
GES	Gaz à effet de serre	SNBC	Stratégie nationale bas carbone
GIEC	Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat	SO₂	Dioxyde de Soufre
GNV	Gaz Naturel Véhicule	SRADEDET	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	SRCAE	Schéma régional Climat Air Énergie
LTECV	Loi de transition énergétique pour la croissance verte	TEPCV	Territoire à Énergie Positive pour la Croissance Verte
N₂O	Protoxyde d'Azote	TEPOS	Territoire à Énergie Positive
NO₂	Dioxyde d'Azote		



Unités : définition

tonnes équivalent CO₂ (tCO₂e ou téqCO₂) : les émissions de GES sont exprimées en tonnes équivalent CO₂. Il existe plusieurs gaz à effet de serre : le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote, les gaz fluorés... Tous ont des caractéristiques chimiques propres, et participent donc différemment au dérèglement climatique. Pour pouvoir les comparer, on ramène ce pouvoir de réchauffement à celui du gaz à effet de serre le plus courant, le CO₂. Ainsi, une tonne de méthane réchauffe autant la planète que 28 tonnes de dioxyde de carbone, et on dit qu'une tonne de méthane vaut 28 tonnes équivalent CO₂.

tonnes de carbone : une tonne de CO₂ équivaut à 12/44 tonne de carbone (poids massique). Nous utilisons cette unité pour exprimer le stock de carbone dans les sols (voir partie séquestration de CO₂) afin de distinguer ce stock de la séquestration carbone annuelle (exprimée en tonnes de CO₂ éq. / an).

tonnes : les émissions de polluants atmosphériques sont exprimées en tonnes. Il n'y a pas d'unité commune contrairement aux gaz à effets de serre. Ainsi, on ne pas additionner des tonnes d'un polluant avec des tonnes d'un autres polluants et l'analyse se fait donc polluant par polluant.

GWh et MWh : les données de consommation d'énergie finale et de production d'énergie sont données en gigawatt-heure (GWh) ou mégawattheure (MWh). 1 GWh = 1000 MWh = 1 million de kWh = 1 milliard de Wh. 1 mégawattheure mesure l'énergie équivalant à une *puissance* d'un mégawatt (MW) agissant pendant une heure. 1 kWh = l'équivalent de l'énergie fournie par 10 cyclistes pédalant pendant 1h, ou 50 m² de panneaux photovoltaïques pendant 1h, ou l'énergie fournie par 8000 L d'eau à travers un barrage de 50 m de haut, ou l'énergie fournie par la combustion de 1,5 L de gaz ou de 33 cL de pétrole

tonnes équivalent pétrole (tep) : c'est une autre unité que rencontrée pour mesure les énergies consommées. On retrouve la même logique que la tonnes équivalent CO₂ : différentes matières (gaz, essence, mazout, bois, charbon, etc.) sont utilisées comme producteurs énergétiques, avec toutes des pouvoirs calorifiques (quantité de chaleur dégagée par la combustion complète d'une unité de combustible) différents : une tonne de charbon ne produit pas la même quantité d'énergie qu'une tonne de pétrole. Ainsi, une tonne équivalent pétrole (tep) équivaut à environ 1,5 tonne de charbon de haute qualité, à 1 100 normo-mètres cubes de gaz naturel, ou encore à 2,2 tonnes de bois bien sec. Dans le diagnostic toutes les consommations d'énergie sont exprimées en MWh ou GWh ; 1 tep = 11,6 MWh.



Présentation du territoire : Communauté de communes Éguzon – Argenton – Vallée de la Creuse

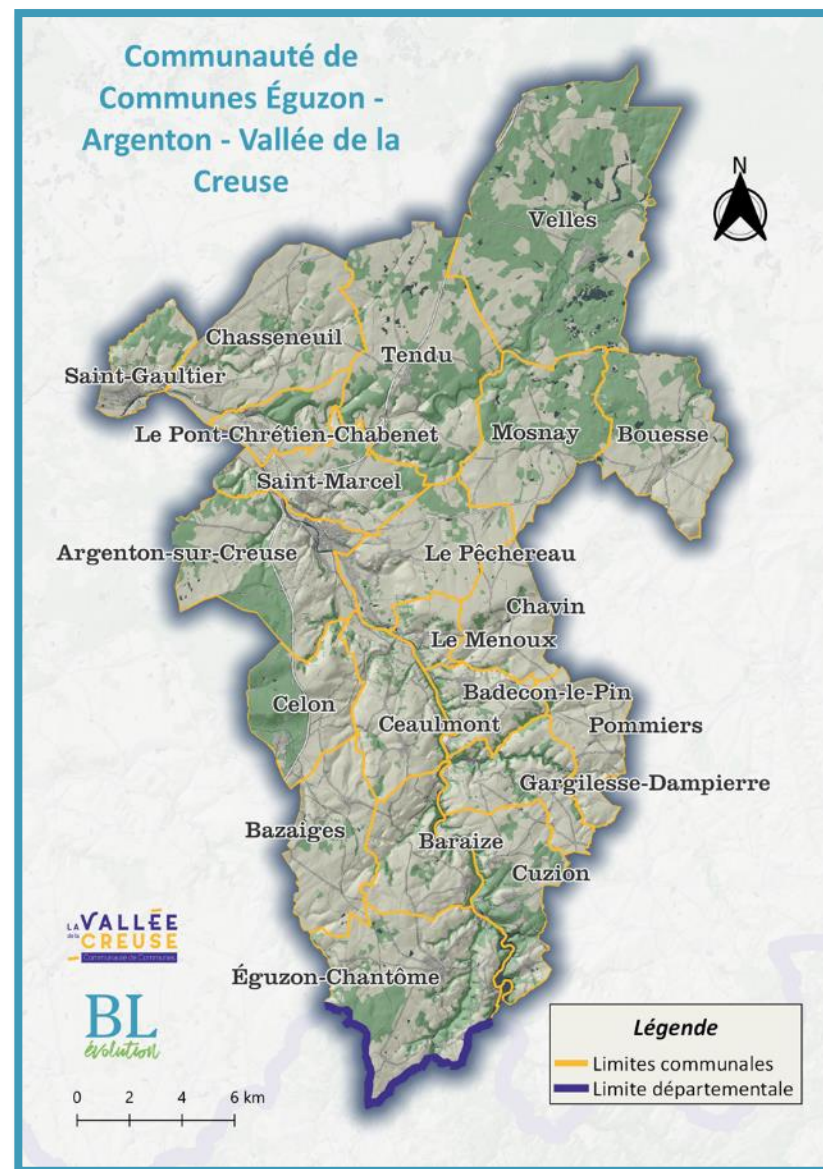
21 communes et près de 20 000 habitants

- La Communauté de Communes Éguzon – Argenton – Vallée de la Creuse (CCEAVC) se situe au sud du département de l'Indre (36), en région Centre-Val de Loire. Son territoire de 450 km² se découpe en 21 communes, dans lesquelles sont répartis près de 20 000 habitants. Au cœur du Berry, c'est un **territoire rural** qui se caractérise par son patrimoine historique et la présence de **nombreux espaces naturels** autour de la vallée de la Creuse.

Trois pôles principaux sur le territoire

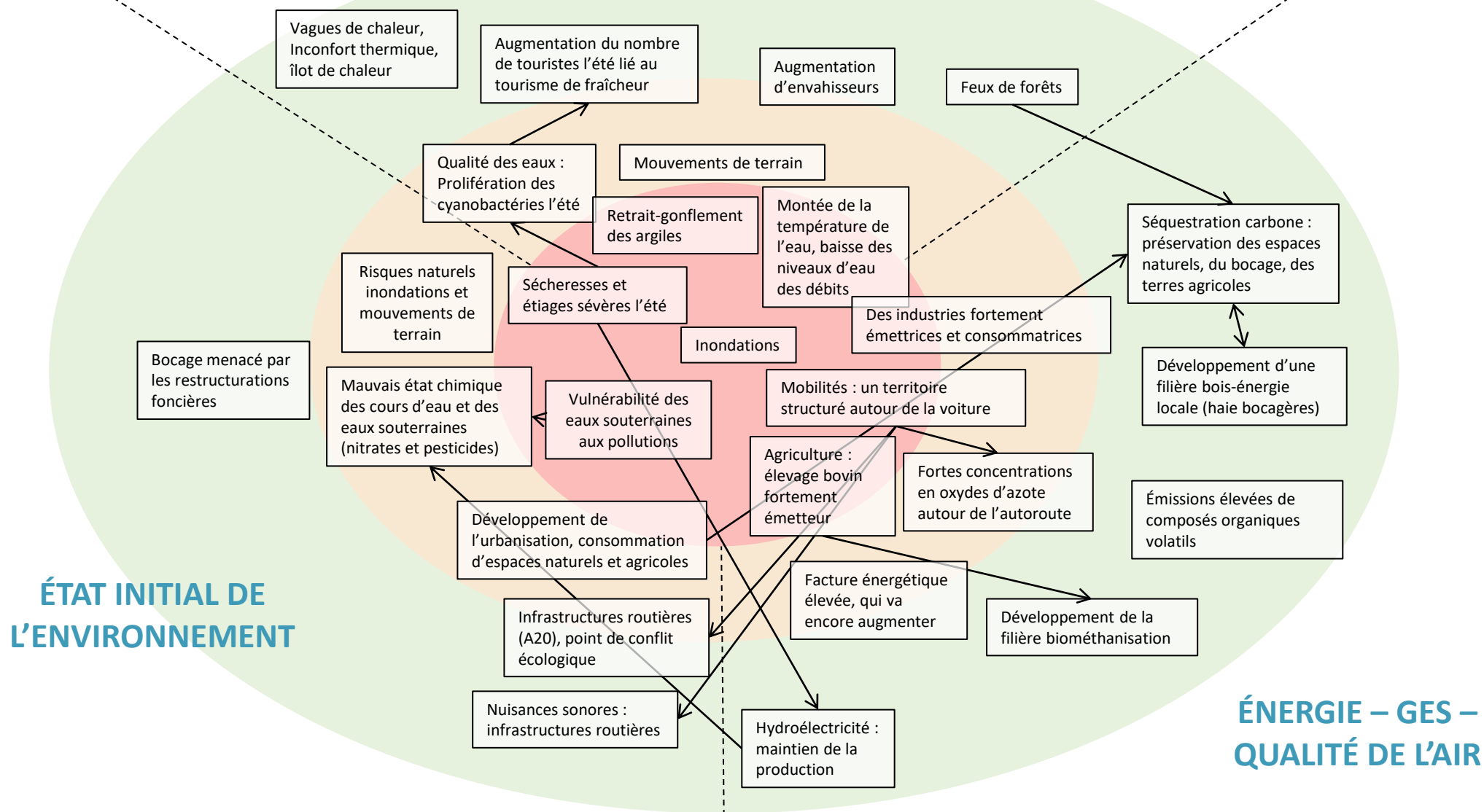
- Son siège est la ville d'**Argenton-sur-Creuse**, qui rassemble presque 5 000 habitants au centre du territoire de la CC. C'est une commune à dominante rurale dont le territoire est majoritairement couvert par des surfaces agricoles, naturelles et forestières, et qui est urbanisée autour de son centre historique à proximité de la Creuse. L'économie de la commune est essentiellement portée par l'activité tertiaire de services, commerces et équipements, et sa démographie est sur une tendance de baisse légère depuis les années 2000. Située à environ 30km de Châteauroux, Argenton-sur-Creuse est traversée par les axes ferroviaires et routiers (autoroute A20) reliant Paris à Toulouse.
- Si la partie est du territoire est un pôle à **dominante rurale**, la zone autour d'Argenton et le long des axes structurants comme l'autoroute ou la voie ferrée est un pôle **plus urbain**. A l'ouest se trouve un pôle plus marqué par **l'industrie** au niveau des indicateurs climat-énergie.

Chiffres clés CCEAVC (INSEE, 2018)	
Population	19 684 habitants
Densité de population	44 hab./km ²
Superficie	452 km ²
Nombre de communes	21
Nombre de logements	13 320
Nombre d'emplois	6 321





VULNÉRABILITÉ



Partie 1 : Diagnostic technique climat – air – énergie

- Consommation d'énergie finale
- Production d'énergies renouvelables
- Réseaux d'énergie
- Émissions de gaz à effet de serre
- Séquestration de CO₂
- Polluants atmosphériques
- Vulnérabilité face aux dérèglements climatiques



Consommation d'énergie :

CCEAVC : 37,7 MWh/habitant

- Région : 27,5 MWh/habitant
- France : 24,9 MWh/habitant

Indépendance énergétique du territoire :

La production d'énergie couvre 26% de l'énergie consommée



Dépendance aux énergies fossiles (pétrole, gaz) :

74% des énergies consommées sont des énergies fossiles

(France : 79%)



Dépense énergétique : 57M€ = 2 911€ / habitant / an



L'évolution du climat à horizon 2050 :

- **+1,5°C en 50 ans** (période 1959-2009)
- **Jusqu'à +4,1°C à l'horizon 2071-2100** (RCP 8.5)

→ Un réchauffement plus marqué en été avec des vagues de chaleur et des sécheresses plus nombreuses.

Toutes ces notions sont définies dans les parties du diagnostic correspondantes. Une analyse par volet technique et une analyse thématique par secteur sont proposées. Elles permettent de poser les bases pour l'élaboration de la stratégie.



Emissions territoriales de gaz à effet de serre :

CCEAVC : 13,6 tCO2e/habitant

- Région : 6,7 tCO2e/habitant
- France : 7,0 tCO2e/habitant

- Transports routiers : 36% (Région 36%)
- Industrie : 26% (Région 13%)
- Agriculture : 24% (Région 13%)
- Bâtiment (résidentiel + tertiaire) : 13% (Région 31%)

Estimation de l'empreinte carbone : 9,4 tCO2e/habitant (objectif national 2050 : 2 tCO2e/habitant)



Séquestration de carbone :

Les forêts du territoire absorbent 38% des émissions de gaz à effet de serre

Spécificités du territoire

- Un territoire essentiellement couvert d'espaces agricoles, de grandes cultures, et de cultures bocagères, avec une importante filière d'élevage bovin
- De forts enjeux sur le secteur de la mobilité avec le passage d'un axe routier très fréquenté (A20), et un territoire structuré autour de la voiture
- Certains secteurs industriels fortement consommateurs et émetteurs, comme la fabrication de chaux ou de ciment

Consommation d'énergie

Les énergies fossiles prédominantes dans la consommation d'énergie finale • Les énergies fossiles alimentent la majorité des secteurs • Une consommation d'énergie moitié plus élevée que la moyenne française • Un territoire avec trois pôles caractéristiques de consommation • En dehors du transport routier, tous les secteurs ont diminué leur consommation • Des objectifs de réduction de consommation respectés en dehors des transports • Facture énergétique : des actions nécessaires pour contrer l'envolée des prix • De forts potentiels de réduction de la consommation d'énergie.





Qu'est-ce que l'énergie ?

L'énergie est la mesure d'un changement d'état : il faut de l'énergie pour déplacer un objet, modifier sa température ou changer sa composition. Nous ne pouvons pas créer d'énergie, seulement récupérer celle qui est présente dans la nature, l'énergie du rayonnement solaire, la force du vent ou l'énergie chimique accumulée dans les combustibles fossiles, par exemple.

L'énergie mesure la transformation du monde. Sans elle, on ne ferait pas grand-chose. Tous nos gestes et nos objets du quotidien dépendent de l'énergie que nous consommons. Toutes les sources d'énergie ne se valent pas : certaines sont plus pratiques, moins chères ou moins polluantes que d'autres.

Comment mesure-t-on l'énergie ?

Plusieurs unités sont possibles pour quantifier l'énergie, mais la plus utilisée est le Watt-heure (Wh). 1 Wh correspond environ à l'énergie consommée par une ampoule à filament en une minute. A l'échelle d'un territoire, les consommations sont telles qu'elles sont exprimées en GigaWatt-heure (GWh), c'est-à-dire en milliard de Wh, ou MégaWatt-heure (MWh) : millions de Wh. 1 GWh correspond approximativement à la quantité d'électricité consommée chaque minute en France, ou bien l'énergie contenue dans 100 tonnes de pétrole.

L'énergie finale, késako ?

Il existe plusieurs notions quand on parle de consommation d'énergie :

- **La consommation finale énergétique** correspond à l'énergie livrée aux différents secteurs économiques (à l'exclusion de la branche énergie) et utilisée à des fins énergétiques (les usages matière première sont exclus). Elle correspond à ce qui est réellement consommée (ce qui apparaît sur les factures).
- **La consommation finale non énergétique** correspond à la consommation de combustibles à d'autres fins que la production de chaleur, soit comme matières premières (par exemple pour la fabrication de plastique), soit en vue d'exploiter certaines de leurs propriétés physiques (comme par exemple les lubrifiants, le bitume ou les solvants).
- **La consommation d'énergie finale** est la somme de la consommation finale énergétique et de la consommation finale non énergétique.

Autres notions de consommation d'énergie

Si l'énergie finale correspond à l'énergie consommée par les utilisateurs, elle ne représente pas l'intégralité de l'énergie nécessaire, à cause des pertes et des activités de transformation d'énergie. Ainsi, **la consommation d'énergie primaire** est la somme de la consommation d'énergie finale et de la consommation des producteurs et des transformateurs d'énergie (secteur branche énergie).

Enfin, on distingue une **consommation d'énergie à climat réel**, qui est l'énergie réellement consommée, alors que la **consommation d'énergie corrigée des variations climatiques** correspond à une estimation de la consommation à climat constant (climat moyen estimé sur les trente dernières années) et permet de ce fait de faire des comparaisons dans le temps en s'affranchissant de la variabilité climatique



741 GWh

C'est équivalent à la production de 500 ha de panneaux solaires, ou encore à 10L de pétrole par jour et par habitant

Voir [p. 22](#)

37,7 MWh par habitant

C'est moitié plus que la moyenne française, à 24,9 MWh/habitant (9,4 MWh/hab pour le résidentiel pour le territoire, contre 7,3 en moyenne française)



Voir [p. 22](#)

64% de produits pétroliers

17% d'électricité, 9% de gaz et 7% de bois-énergie

→ **74% d'énergie fossile** : gaz + pétrole + part de production d'électricité ; importé, non renouvelable à l'échelle de temps humaine, combustion émettrice de CO_2 (principal responsable du dérèglement climatique)

Voir [p. 20](#)



50% pour les transports routiers

25% pour le secteur résidentiel, 13% pour l'industrie



Voir [p. 21](#)

Une consommation en baisse générale

- -2,3%/an en moyenne depuis 2008
- Une baisse enregistrée principalement dans l'industrie (-56% en 10 ans) ; -20% en 10 ans pour résidentiel, tertiaire et agriculture ; seul le transport routier stagne.
- La population est en légère baisse (-2,5% en 10 ans)



Voir [p. 26](#)

Facture énergétique

- **57 M€**, soit 2 911€ par habitant
- Elle pourrait atteindre 215 M€ en 2050 si les consommations d'énergie ne baissent pas (+ 277%)



Voir [p. 26](#)

Potentiel de réduction de la consommation d'énergie

- **-58 %**, pour atteindre environ 300 GWh
- Un potentiel fort dans le bâti et les transports



Voir [p. 27](#)



Des énergies fossiles prédominantes dans la consommation d'énergie finale

Une consommation finale dominée par les énergies fossiles et en particulier les produits pétroliers

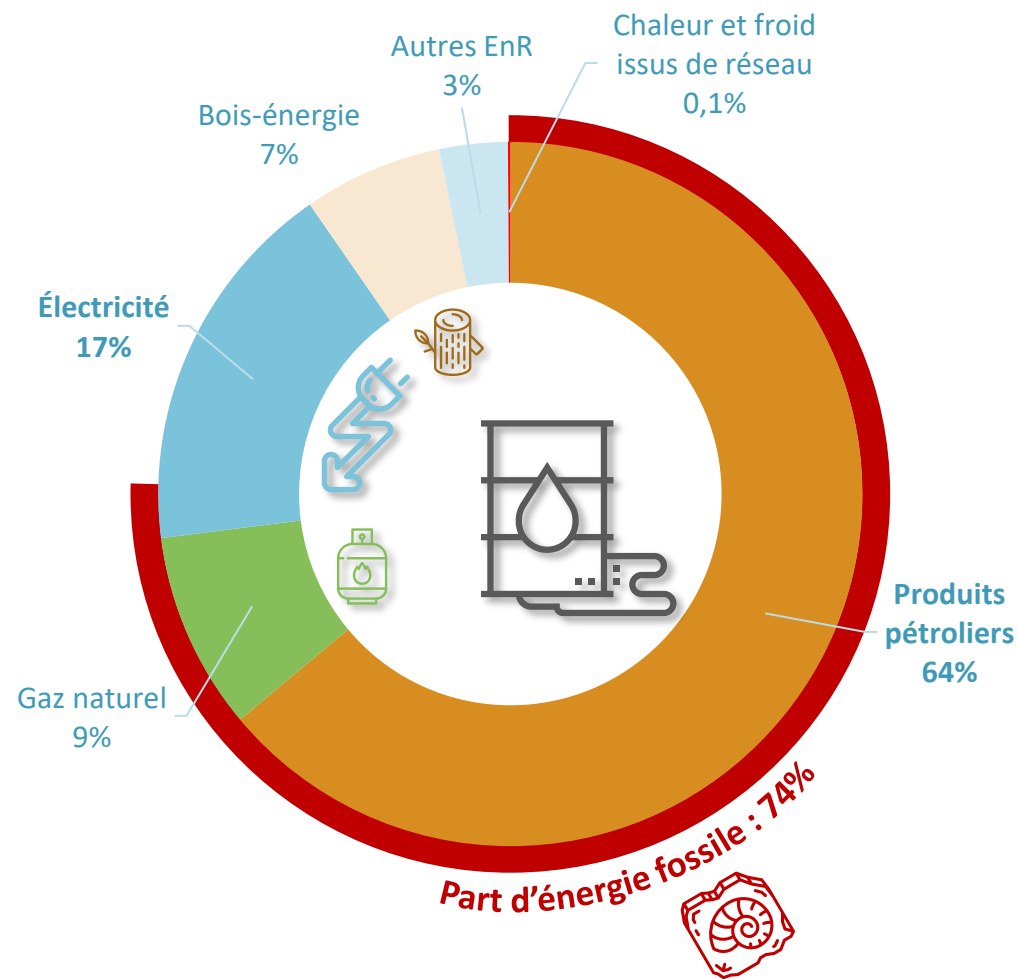
Les énergies fossiles

- La première source d'énergie consommée sur le territoire est les **produits pétroliers**, qui représentent plus des **deux-tiers** de la consommation finale (474 GWh). Le **gaz** compte pour 9% de la consommation (67 GWh). Au total, **les énergies fossiles représentent les trois-quarts de l'énergie consommée**, soit 551 GWh.
- Les énergies fossiles ne sont presque plus extraites en France : elles sont importées, non renouvelables à l'échelle de temps humaine, et leur combustion émet du CO_2 , principal responsable du dérèglement climatique.

Électricité et énergies d'origine renouvelable

- 17% de l'énergie est consommée sous forme d'électricité** (129 GWh). En France, l'électricité est produite à partir de l'énergie nucléaire à 72%, de l'énergie hydraulique à 10%, du gaz à 7%, de l'énergie éolienne, solaire ou biomasse à 8%, du charbon à 1,8%, et du fioul à 0,7%. Ainsi, même si elles n'apparaissent pas directement dans le bilan de consommation d'énergie finale, des énergies fossiles sont impliquées dans la consommation d'électricité du territoire.
- Les énergies renouvelables représentent 10% de l'énergie finale consommée sur le territoire, sous forme de **bois-énergie** essentiellement pour le chauffage résidentiel, et **biocarburants** pour le transport routier (catégorie Autres EnR).
- Notons enfin la présence d'un réseau de chaleur à Argenton /s Creuse, alimenté à 82% par des EnR, et représentant 0,1% de la consommation totale.

Consommation d'énergie finale par énergie - 2018 - CCEAVC





Les énergies fossiles alimentent la majorité des secteurs

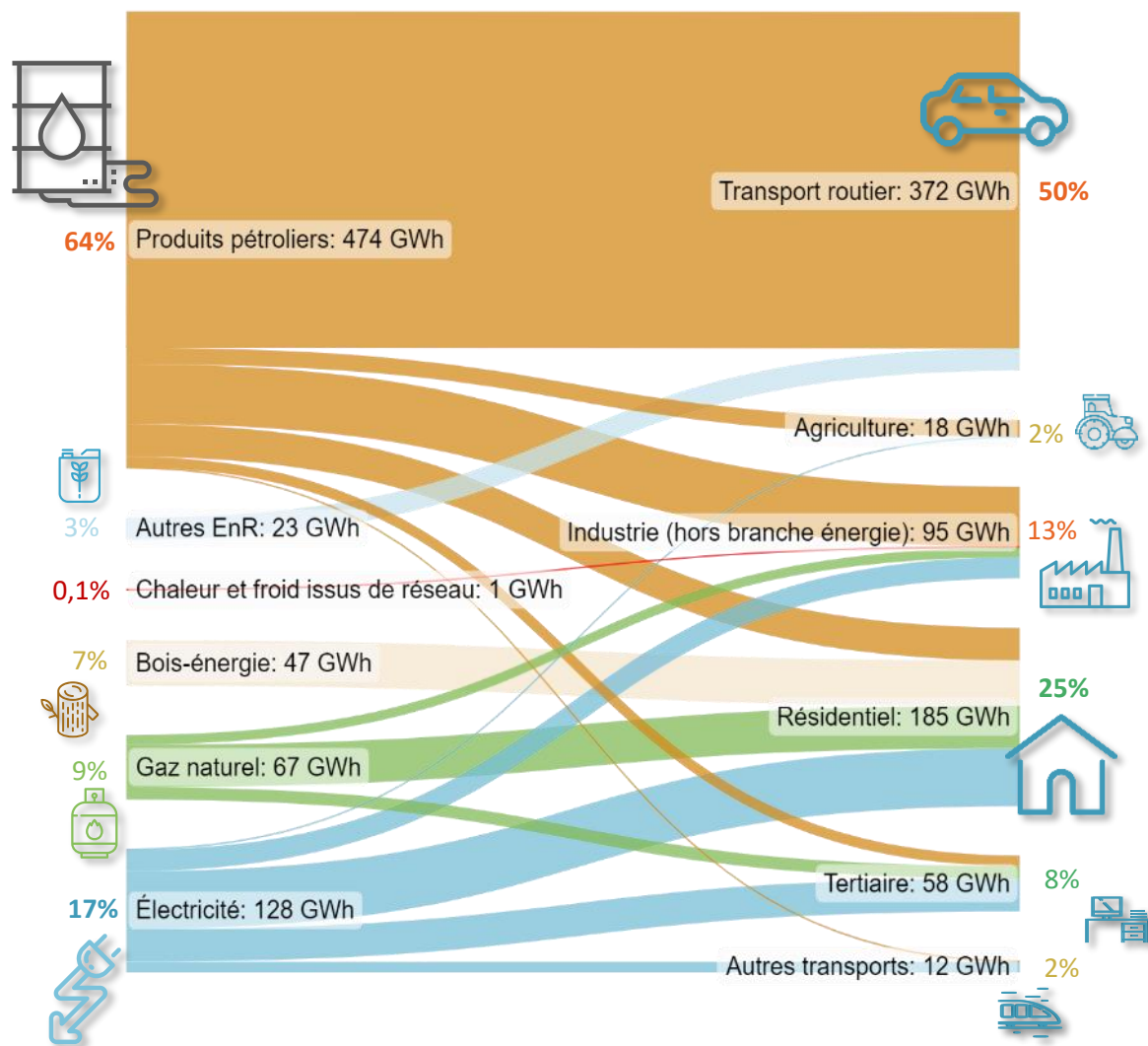
Quatre secteurs dépendants de l'approvisionnement en énergie fossile

- Le secteur des **transports routiers**, qui est le premier poste de consommation d'énergie sur le territoire, repose **quasi-exclusivement sur les énergies fossiles**. La consommation de produits pétroliers à destination des transports routiers représente à elle seule 47% de la consommation d'énergie finale. Le reste de la consommation d'énergie des transports routiers provient de biocarburants.
- Les énergies fossiles alimentent également le **chauffage résidentiel** : près d'un quart de l'énergie du secteur provient du **gaz**, et 18% du **fioul**. Le secteur résidentiel consomme également de **l'électricité** (un tiers de son approvisionnement énergétique) et des énergies renouvelables sous la forme de **bois-énergie** pour le chauffage (un quart de l'approvisionnement). En dehors de ce secteur, les énergies renouvelables sont peu mobilisées.
- L'industrie** consomme 65% de **produits pétroliers** et 11% de **gaz**, ce qui la rend dépendante aux énergies fossiles. Le dernier quart de consommation provient de **l'électricité** et d'un réseau de chaleur.
- L'agriculture**, bien que peu consommatrice, repose elle aussi fortement sur les **produits pétroliers** qui alimentent les engins agricoles, à hauteur de 95% de sa consommation.

Quelques secteurs moins dépendants des énergies fossiles

- Seuls le **tertiaire** et les **transports ferroviaires** consomment majoritairement de **l'électricité**, essentiellement peu carbonée en France.

Répartition de la consommation d'énergie par source et par secteur





Une consommation d'énergie moitié plus élevée que la moyenne française

741 GWh consommés en 2018, soit 37,7 MWh par habitant

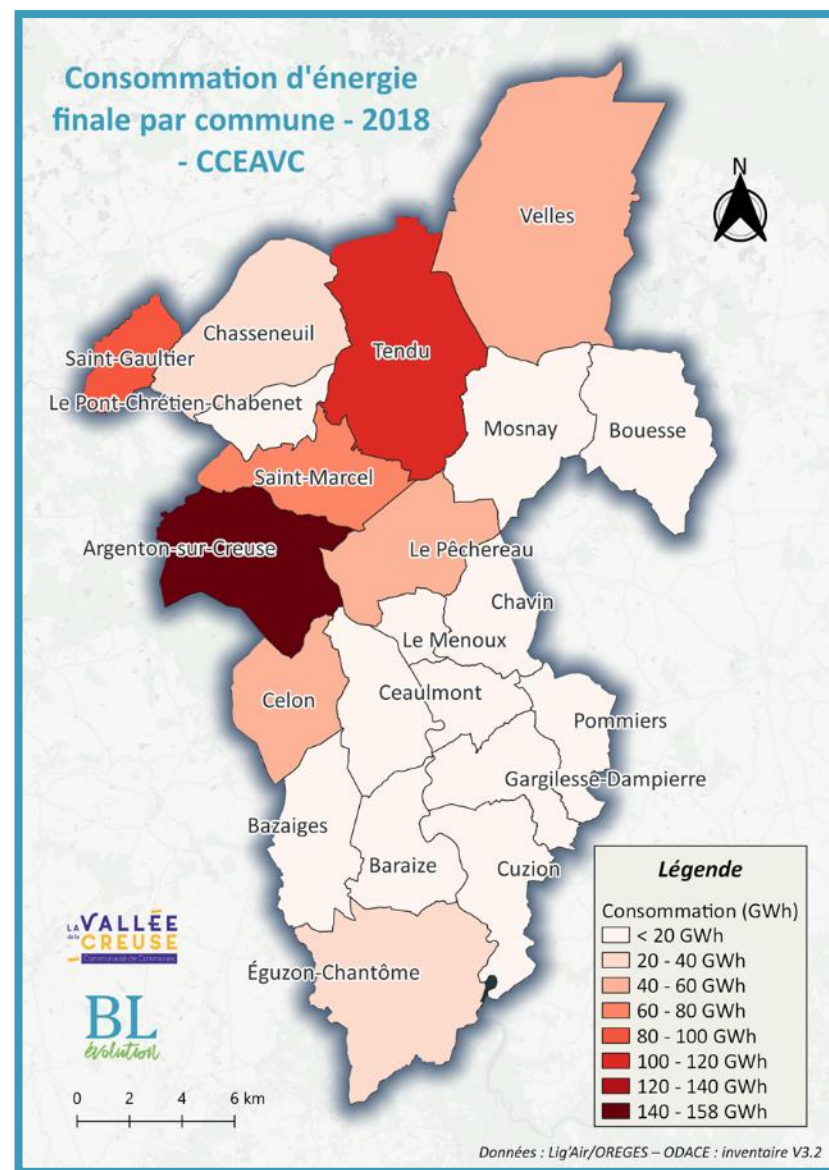
- En 2018, la consommation d'énergie finale sur le territoire était d'environ **741 GWh**, ce qui représente **37,7 MWh/habitant**.

Un impact important de l'autoroute

- En comparaison, la consommation d'énergie finale en France est de 24,9 MWh par habitant. La consommation par habitant est **51% plus élevée pour le territoire que pour la moyenne française**.
- Ceci s'explique par le **passage de l'autoroute A20** sur les communes de Celon, Argenton sur Creuse, Saint-Marcel, Tendu et Velles. Bien que les consommations énergétiques de l'A20 ne soient pas directement imputables au territoire, elles lui sont tout de même associées. Ceci permet de s'assurer que l'impact de l'ensemble du réseau autoroutier français est bien pris en compte, même si cette méthode présente des limites. La CCEAVC consomme ainsi 18,9 MWh/habitant dans les transports routiers, quand la moyenne française se trouve à 7,9 MWh/habitant.

Des consommations très variables par commune

- Les consommations d'énergies par habitant varient de façon significative à l'échelle communale : de 13,4 MWh/hab sur le territoire de Chavin à 167,5 MWh/hab pour la commune de Tendu. Sur l'ensemble des 21 communes, la consommation médiane est de 22,8 MWh/hab, ce qui montre que la majorité des communes a une consommation d'énergie par habitant relativement faible, et que quelques communes rassemblent les sources les plus énergivores.





Un territoire avec trois pôles caractéristiques de consommation

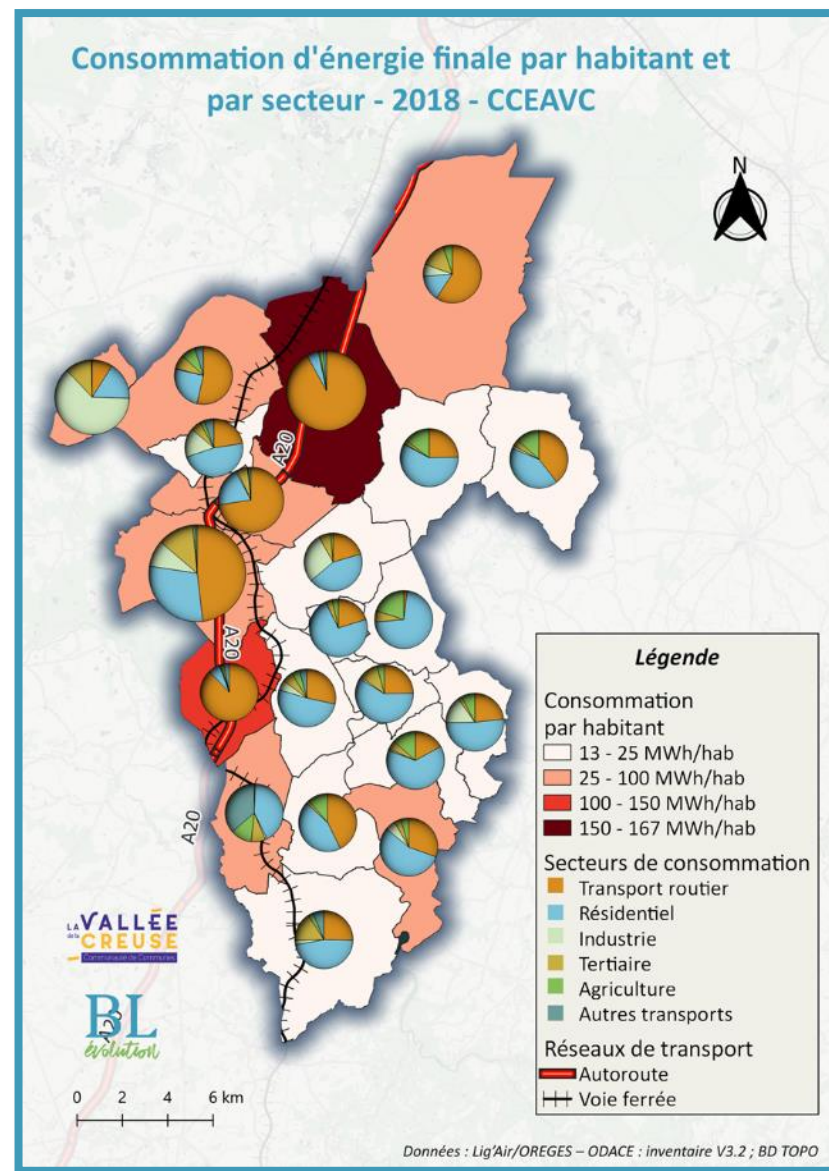
Une variabilité locale due aux activités et aux axes de mobilité

La partie nord-ouest qui se démarque

- La répartition sectorielle de la consommation d'énergie varie géographiquement sur le territoire, comme le montre la carte ci-contre à l'échelle communale, où la taille des graphiques est proportionnelle à la consommation totale d'énergie finale de chaque commune.
- La carte montre que **le nord-ouest du territoire se démarque avec des consommations par habitant élevées**, tandis que le reste des communes se trouve sous les 25 MWh/hab, moyenne de consommation française.

Trois différents pôles de consommation sur le territoire

- Il est possible de distinguer trois zones principales sur le territoire. Le sud-est comprend des **communes rurales**, avec une majorité de la consommation due au **résidentiel**. Si à l'échelle du territoire le résidentiel ne représente que 25% de la consommation d'énergie, **le sud-est le résidentiel représente plus de la moitié de la consommation d'énergie**.
- Le nord-ouest est traversé par **l'autoroute A20** et la **voie ferrée**, ce qui implique une consommation accrue pour les secteurs des transports routiers et des autres transports. Enfin l'ouest du territoire avec **Saint-Gaultier** est marqué par une forte consommation de **l'industrie**.
- Cette consommation industrielle peut être due à trois entreprises importantes présentes sur la commune : le groupe Lhoist (production de chaux, ~ 20 salariés, besoin de chauffer à 900°C), Merim Services (équipements électroniques et voies de Drive en restauration, ~ 40 salariés), et les ateliers Charvet (fabrication de chemises de luxe, ~ 60 salariés).





En dehors du transport routier, tous les secteurs ont diminué leur consommation

Une consommation d'énergie en baisse de -2,3%/an

- Sur la période 2008 – 2018, la consommation d'énergie finale sur le territoire de la CCEAVC a **baissé de façon importante**, passant de 932 GWh en 2008 à 741 GWh en 2018, soit une baisse totale de -20%.
- Cela correspond à une diminution de la consommation d'énergie finale de -2,3% par an.

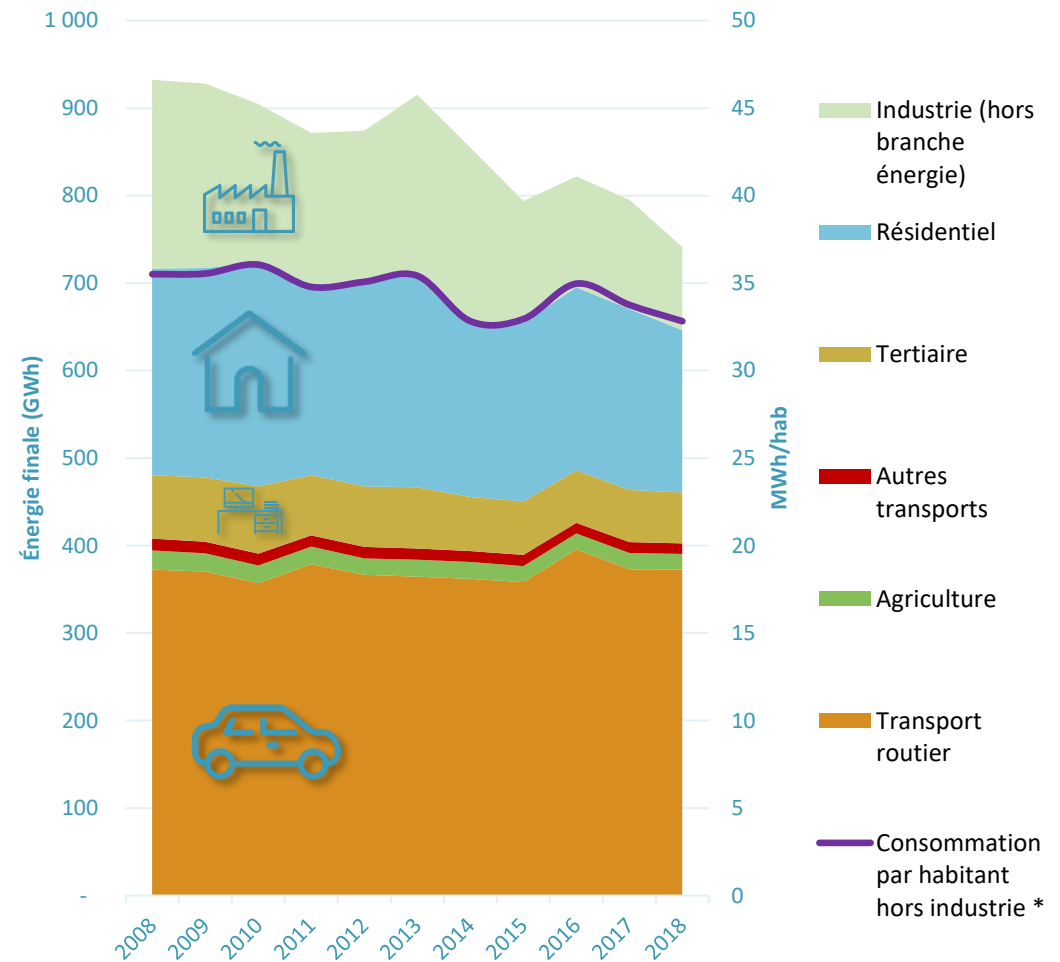
Une baisse principalement portée par l'industrie

- Le secteur ayant enregistré **la baisse de consommation d'énergie la plus forte est l'industrie**, avec -7,8%/an, soit une baisse de la consommation annuelle de près de 120 GWh entre 2008 et 2018. Cette baisse est quasi uniquement portée par la baisse des consommations des industries de Saint-Gaultier.
- Notons que sans prendre en compte l'industrie et en prenant en compte la baisse de population, la consommation par habitant n'a diminué que de -8% entre 2008 et 2018, contre les -20% de baisse globale de la consommation.

Certains secteurs aussi en baisse

- La consommation des transports routiers a stagné entre 2008 et 2018, avec de faibles variations en 10 ans. En 2018, **les transports routiers consomment autant que 10 ans plus tôt**. Le diagnostic du SCoT note qu'en 6 ans, le trafic routier de l'autoroute a augmenté de 10%. Ceci neutralise ainsi les progrès qui peuvent être faits sur les motorisations.
- Les autres secteurs sont en baisse régulière : -2,4%/an pour le résidentiel, -2,2%/an pour le tertiaire, -1,3%/an pour les autres transports, et -1,9%/an pour l'agriculture.

Évolution de la consommation d'énergie finale par secteur - CCEAVC



Sources : Lig'Air / OREGES : inventaire V3.2 – Traitement BL évolution 08/2022

* La courbe ne suit pas exactement la consommation totale car le nombre d'habitants a évolué en 10 ans (-2,5%)



Des objectifs de réduction de consommation respectés en dehors des transports

Comparaison des taux de croissance annuels moyens par secteur entre les objectifs du SRADDET, la LTECV, et l'historique territorial

	Résidentiel	Tertiaire	Transports routiers	Autres transports	Industrie	Agriculture	Total
SRADDET – objectif par an 2014-2030	-0,4%	-0,4%	-2,1%	-2,1%	-0,6%		
LTECV – objectif par an 2012-2030							-1,2%
CCEAVC – évolution par an *	-1,8%	-1,6%	0,7%	-1,5%	-16,9%		-2,7%

* : Les objectifs du SRADDET se basent sur l'année 2014 comme référence. L'évolution territoriale se base donc sur cette année de référence pour les secteurs concernés. En revanche l'objectif LTECV se base sur l'année 2012 comme référence, ainsi l'évolution territoriale se base sur 2012 pour le total. Aucun objectif régional n'est défini pour la réduction de consommation d'énergie du secteur agricole.

Comparaison des objectifs de réduction nationaux et régionaux à l'historique du territoire

- Ce tableau compare des taux de croissance annuels moyens (TCAM) par secteur, pour les réductions de consommation d'énergie. Les TCAM du territoire sont comparés aux objectifs fixés dans le SRADDET Centre-Val de Loire de 2020, et dans la Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte de 2015. Notons que les TCAM présentés page précédente prennent 2008 comme année de référence, tandis que ceux présentés ici prennent 2012 et 2014.

Les secteurs des transports en fort retard, les autres secteurs en avance confortable

- Au total la consommation d'énergie finale a diminué de -2,7%/an depuis 2012, ce qui est en avance sur l'objectif de -1,2%/an de la LTECV. Notons que hors industrie, la réduction n'est plus que de -1,4%/an, ce qui est proche de l'objectif (mais toujours en avance).
- Le secteur industriel est en très forte avance sur l'objectif. Notons que ces réductions de consommation sont fortement liées aux trajectoires de consommation des industries de Saint-Gaultier. La tendance globale n'est ainsi pas nécessairement représentative des tendances de chaque industrie du territoire.
- Les secteurs résidentiel et tertiaire sont eux aussi en avance confortable sur les objectifs du SRADDET.
- Les transports routiers sont en augmentation de +0,7%/an depuis 2014, ce qui est incompatible avec les objectifs de réduction du SRADDET. Quant à eux, les autres transports ne diminuent par leur consommation énergétique assez rapidement.



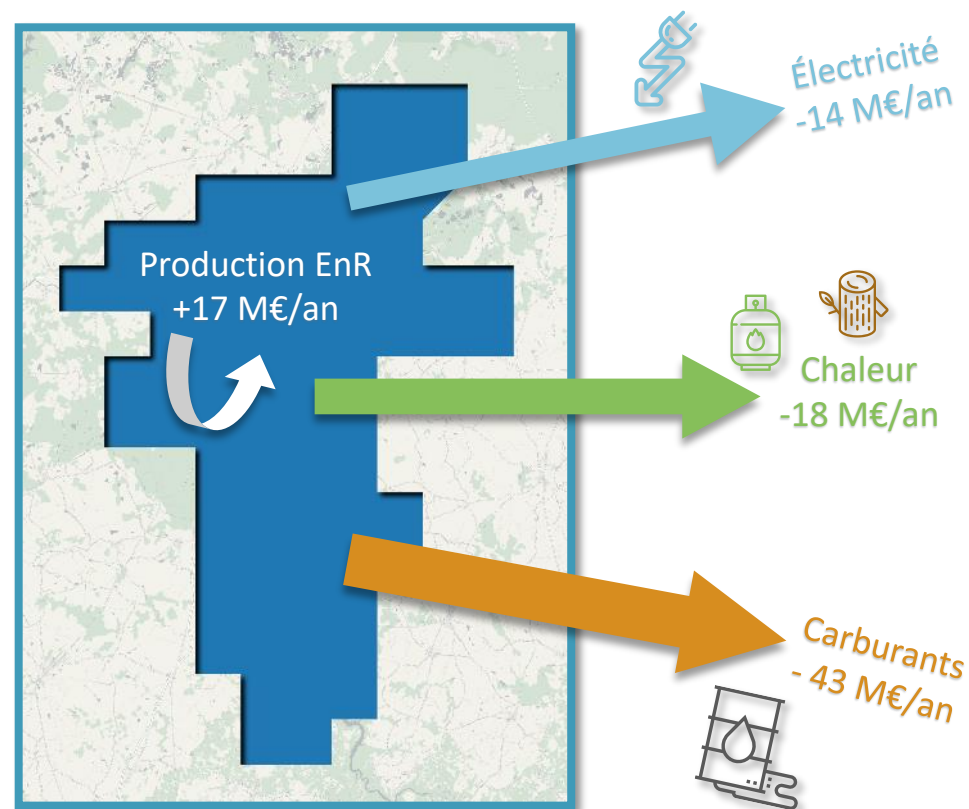
Facture énergétique : des actions nécessaires pour contrer l'envolée des prix

La facture énergétique du territoire s'élève à 57 M€

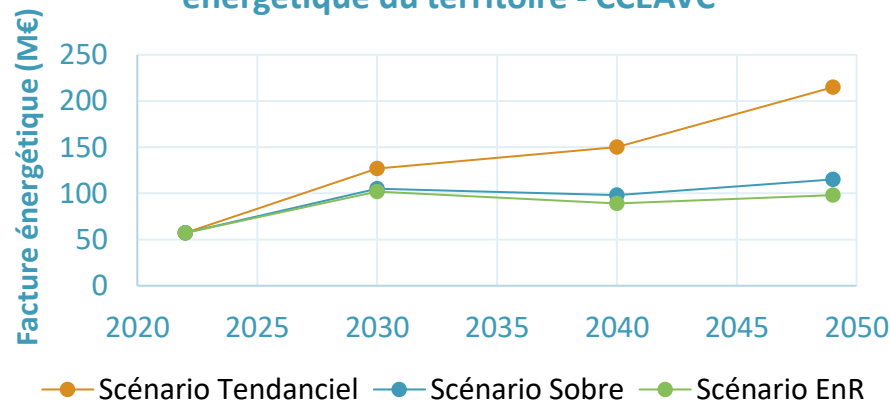
- La dépense énergétique brute du territoire s'élève en 2022 à un total de **74 millions d'euros**, soit **3 830€/ habitant**. Cela représente **14% du PIB local***.
- Cette valeur par habitant comprend le coût pour les ménages et le coût pour les acteurs économiques. Bien que les ménages ne paient pas directement la dépense énergétique des professionnels, une augmentation des prix de l'énergie peut laisser supposer une répercussion sur les prix des produits, dont une augmentation aurait un impact pour les ménages. Ramenée aux secteurs du résidentiel et des transports, la facture brute représente **3 115€/habitant**.

Une majorité de dépenses dans les carburants

- La dépense pour les **carburants** (produits pétroliers) représente **57%** de la dépense énergétique totale du territoire, ce qui est inférieur à son importance dans l'approvisionnement énergétique (67%).
- L'**électricité** représente **24%** de la dépense énergétique du territoire (alors que sa part dans l'énergie consommée est de 17%).
- La **chaleur** représente **19%** de la facture énergétique. Elle est composée de fioul, de gaz, et d'énergies renouvelables thermiques.
- Les principaux secteurs en termes de facture énergétique sont les transports routiers (57% via les carburants) et le résidentiel (26% via l'achat d'électricité, de fioul, de gaz et d'EnR thermiques).
- L'**extraction d'énergies renouvelables** sur le territoire apporte 17 M€/an, ce qui ramène la facture énergétique nette à 57M€ en 2022.
- Selon un scénario tendanciel, cette facture nette pourrait s'élever en 2030 à 127M€, et en **2050 à 215M€**. Un scénario de sobriété, comptant sur une réduction de la consommation d'énergie de 2% par an, permettrait de limiter cette facture à 115M€ en 2050. Un scénario ambitieux (-5% de consommation d'énergie par an) indique une facture estimée à 36M€ en 2050.



Prévisions de l'évolution de la facture énergétique du territoire - CCEAVC





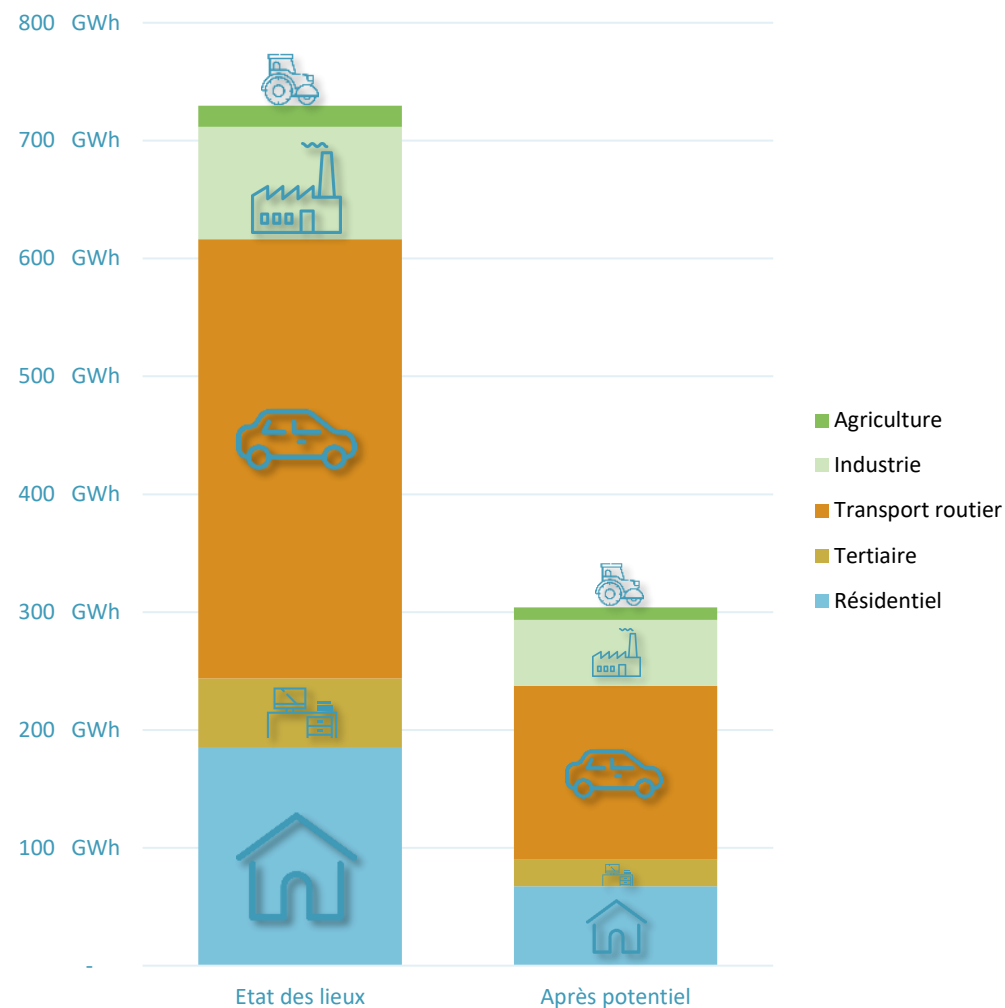
De forts potentiels de réduction de la consommation d'énergie

Une réduction possible de 58% de la consommation d'énergie finale

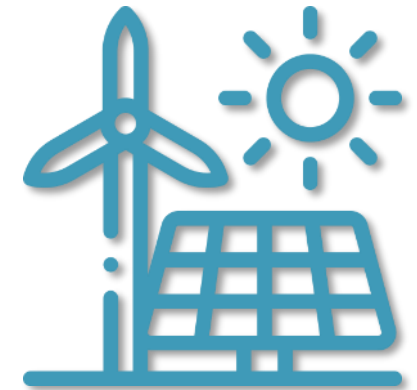
- Les gisements d'économies d'énergie sont étudiés secteur par secteur (voir partie 2).
- Les potentiels de réduction les plus importants sont dans les secteurs du **bâtiment** (essentiellement grâce aux économies par les usages et la rénovation) et des **transports** (principalement par la diminution du recours à la voiture individuelle et par l'évolution des motorisations).
- Les secteurs de l'industrie et de l'agriculture présentent des potentiels moins importants.
- Au total, le territoire a un potentiel maximum de réduction de ses consommations d'énergie de -58% par rapport à 2018.

Secteur	Réduction potentielle par rapport à 2018
Résidentiel	-64%
Tertiaire	-61%
Transports	-60%
Industrie	-41%
Agriculture	-41%
Total	-58%

Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie (GWh)



Production d'énergie renouvelable



Chiffres clés • Production actuelle : autonomie électrique • Production d'électricité • Production de chaleur • Le stockage de l'énergie • La production d'énergie demain ?



Comment mesure-t-on la production d'énergie ?

On peut mesurer la production d'énergie avec la même unité que pour l'énergie consommée : le Watt-heure (Wh) et ses déclinaisons : GigaWatt-heure (GWh ; milliard de Wh), ou MégaWatt-heure (MWh ; millions de Wh). 1 GWh correspond approximativement à la quantité d'électricité consommée chaque minute en France, ou bien l'énergie contenue dans 100 tonnes de pétrole.

Qu'est-ce qu'une énergie renouvelable ?

La majorité de l'énergie utilisée aujourd'hui est issue de ressources fossiles (pétrole, gaz, charbon) ou fissiles (uranium). Ces ressources ne se reconstituent pas à l'échelle du temps humain, et lorsque nous les utilisons elles ne sont plus disponibles pour nous ou nos descendants. Les énergies renouvelables, comme le rayonnement solaire, la force du vent ou bien la chaleur de la terre, ne dépendent pas de ressources finies et peuvent donc être utilisées sans risque de privation future.

Quelle distinction entre puissance (W) et production (Wh) ?

La puissance (en Watt) mesure la capacité d'une installation, sans notion temporelle. La production annuelle se mesure en Watt-heure, et est le résultat de la puissance (Watt) multipliée par le nombre d'heures de fonctionnement sur une année. La puissance est comme la vitesse d'un véhicule, et l'énergie produite est la distance parcourue par le véhicule à cette vitesse pendant une certaine durée. Ainsi, la production annuelle d'énergie renouvelable dépend de la puissance installée et du nombre d'heures de fonctionnement. Ce deuxième facteur est le plus déterminant dans le cas d'énergie dites intermittentes (vent, soleil), dont le nombre d'heures de fonctionnement dépend de conditions météorologiques, faisant varier la production d'une année à l'autre pour une même capacité installée.

Qu'est-ce que la chaleur fatale

Certaines activités humaines produisent de la chaleur, comme certains procédés industriels, l'incinération des déchets ou bien le fonctionnement des datacenters. Cette chaleur devrait être normalement perdue, mais elle peut être récupérée pour du chauffage, de la production d'électricité ou bien d'autres procédés industriels. On parle alors de récupération de chaleur fatale.



Chiffres clés – Production d'énergie

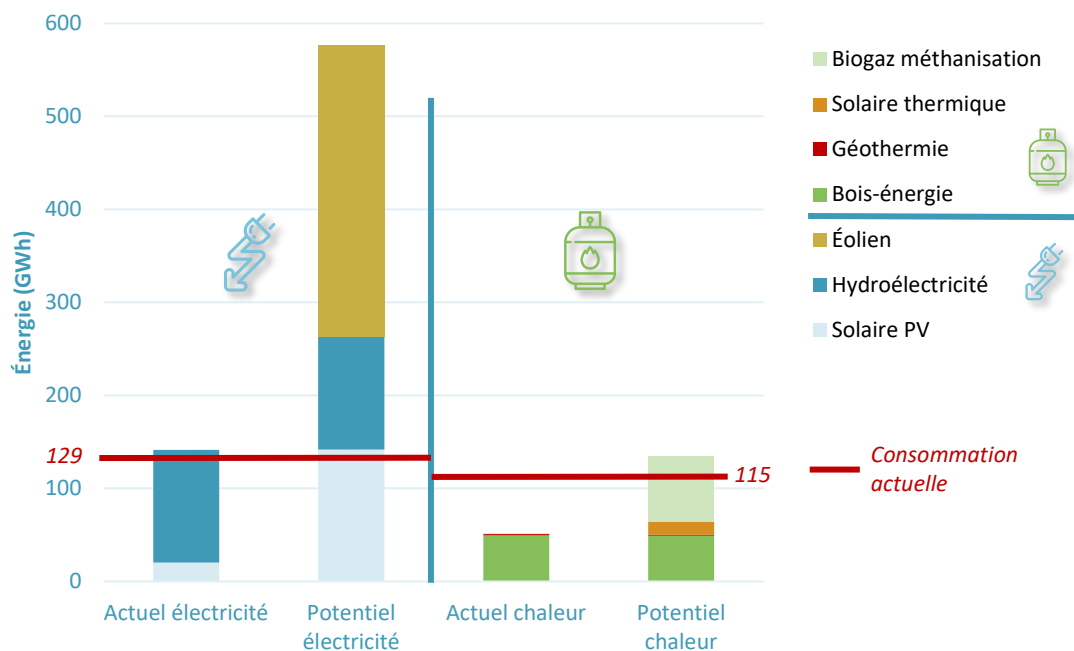
Production : autonomie en électricité et en bois-énergie

- 192 GWh d'énergie renouvelable* (tous vecteurs énergétiques confondus)
- Soit 26% de l'énergie consommée



Un potentiel de plus de 710 GWh

Comparaison des productions d'électricité et de chaleur renouvelables du territoire à leurs potentiels



Hydroélectricité

121 GWh en 2021, un risque de baisse dû au réchauffement climatique

Voir p. 33

Solaire photovoltaïque

20 GWh en 2021, un potentiel de 28 GWh/an sur toiture, et 114 GWh/an prévus ou en étude au sol

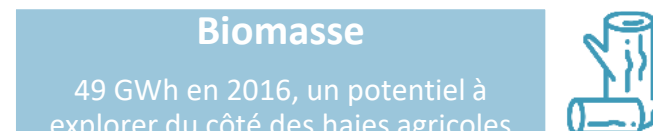
Voir p. 34



Éolien

Quelques projets actuels, un potentiel localisé de 314 GWh/an

Voir p. 36



Biomasse

49 GWh en 2016, un potentiel à explorer du côté des haies agricoles

Voir p. 38



Méthanisation

Pas encore d'unité de méthanisation, un potentiel de 70 GWh/an

Voir p. 40

Solaire thermique

180 MWh en 2016, un potentiel de 14 GWh/an

Voir p. 41



Géothermie

1,4 GWh en 2016, un potentiel à étudier plus précisément

Voir p. 42

* données 2021 pour l'hydroélectrique et le photovoltaïque, 2016 sinon.

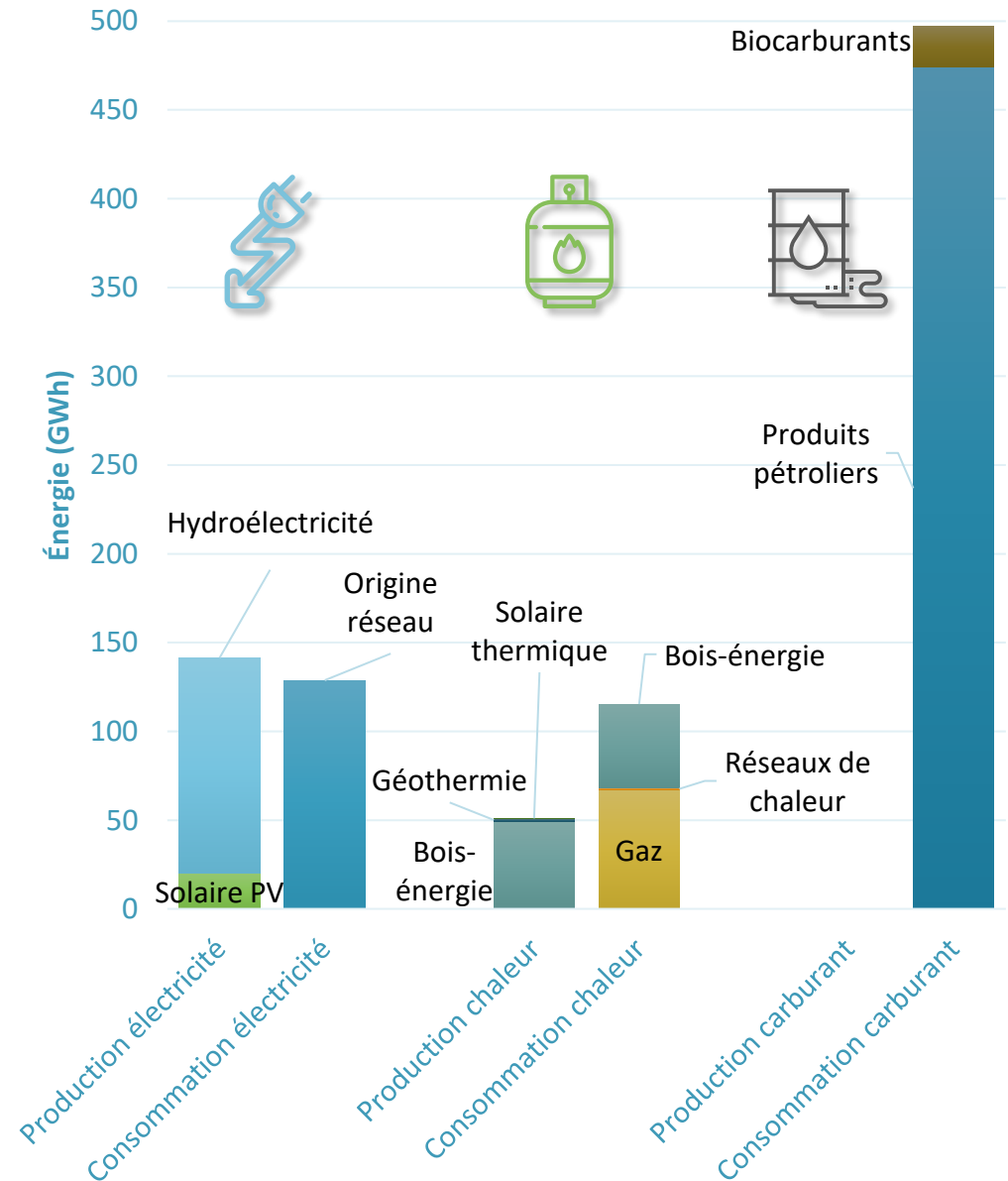


Production actuelle : autonomie électrique

Une autonomie en électricité et en bois-énergie, mais un fort déséquilibre en carburants

- En 2019, la production d'énergie renouvelable sur le territoire représentait **192 GWh**. Cette production est fournie par trois filières de production principales : l'**hydroélectricité** à hauteur de 121 GWh, la **biomasse** à hauteur de 49 GWh (production de chaleur à partir de combustibles bois), et le solaire **photovoltaïque** produisant 20 GWh d'électricité.
- En plus de ces trois filières principales, le territoire extrait de manière marginale des énergies renouvelables à partir de **géothermie** (1 GWh) et de **solaire thermique** (0,2 GWh).
- La production d'énergie renouvelable représente **26% de l'énergie finale consommée**. Le territoire est **autonome en électricité** grâce à la production électrique. La consommation de gaz le rend cependant **dépendant aux énergies fossiles pour la chaleur**, et la forte consommation de carburants le rend **totalemtent dépendant des importations pour les mobilités**.
- La production d'électricité renouvelable est par nature fortement décentralisée et peut de ce fait être portée par des acteurs locaux et des citoyens.
- Parce qu'elle permet la valorisation de ressources locales, la production d'énergie renouvelable est aussi une activité économique créatrice de richesse et d'emplois non-délocalisables au bénéfice des territoires et de leurs habitants, notamment dans le monde rural qui bénéficie des gisements les plus importants.

Comparaison production EnR / consommation d'énergie finale par vecteur énergétique - CCEAVC



Données : Lig'Air/OREGES – ODACE : inventaire v3.2

Note : données consommation énergie finale – 2018, données production EnR – 2016 sauf pour hydroélectricité et photovoltaïque – 2021

Production d'électricité

Hydroélectricité : une forte exploitation • Solaire photovoltaïque : un développement qui s'accélère • Possibilité de doubler la production actuelle • Éolien : un potentiel à exploiter localisé, mais important





Hydroélectricité : une forte exploitation

Une production très développée, encouragée par le SCoT

- Le territoire est parcouru par la **Creuse**, sur laquelle se trouvent toutes les installations hydroélectriques du territoire. Au total sept installations sont présentes sur la Creuse, soit 21% des installations régionales.
- Actuellement, **la filière hydraulique est très développée** sur le territoire. C'est sa première source d'énergie renouvelable. Il existe une installation à Saint-Marcel, une à Le Menoux, une à Badecon-le-Pin, deux installations à Gargilles-Dampierre, et deux installations à Cuzion.
- Le **barrage d'Éguzon**, plus grosse installation du territoire, se trouve sur les communes d'Éguzon-Chantôme pour la rive gauche et de Cuzion pour la rive droite. Il représente 75% de la production hydroélectrique du territoire. Notons que cette infrastructure, d'envergure régionale voire nationale, a vocation à fournir de l'électricité sur une échelle plus grande que celle de la communauté de communes.

Un risque de baisse des débits

- Le **réchauffement climatique** risque d'amener une baisse du débit, ce qui menacerait la pérennité des installations hydroélectriques. Des études plus poussées doivent être menées pour déterminer l'impact précis du réchauffement sur le potentiel hydroélectrique territorial.

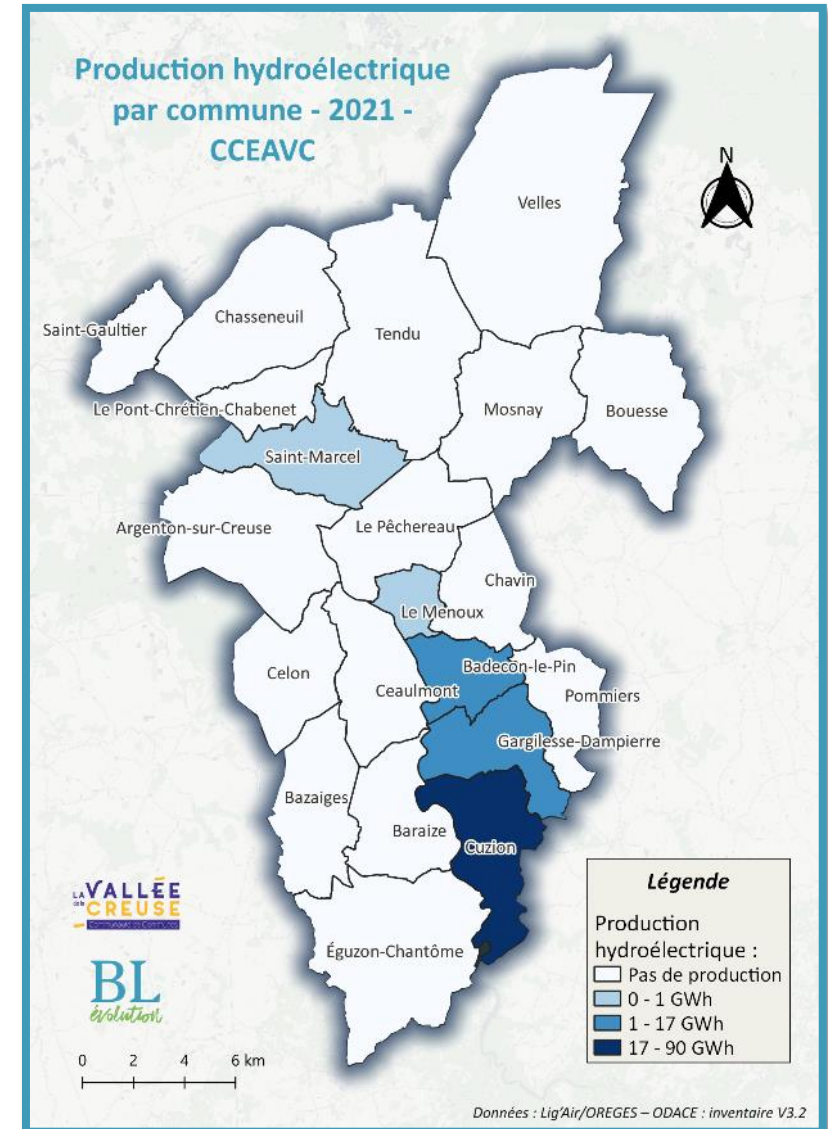
Synthèse pour la filière hydroélectrique

- Production en 2021 : 121 GWh (86% de la production actuelle d'électricité)
- Perspectives pour la filière : risques de baisse de débit



Ce que dit le SCoT : PADD – IV – Objectif 3 : Vers un territoire tourné vers les énergies renouvelables

« S'appuyer prioritairement sur les ressources offertes localement et particulièrement l'hydroélectricité, principale source d'énergie renouvelable du territoire »



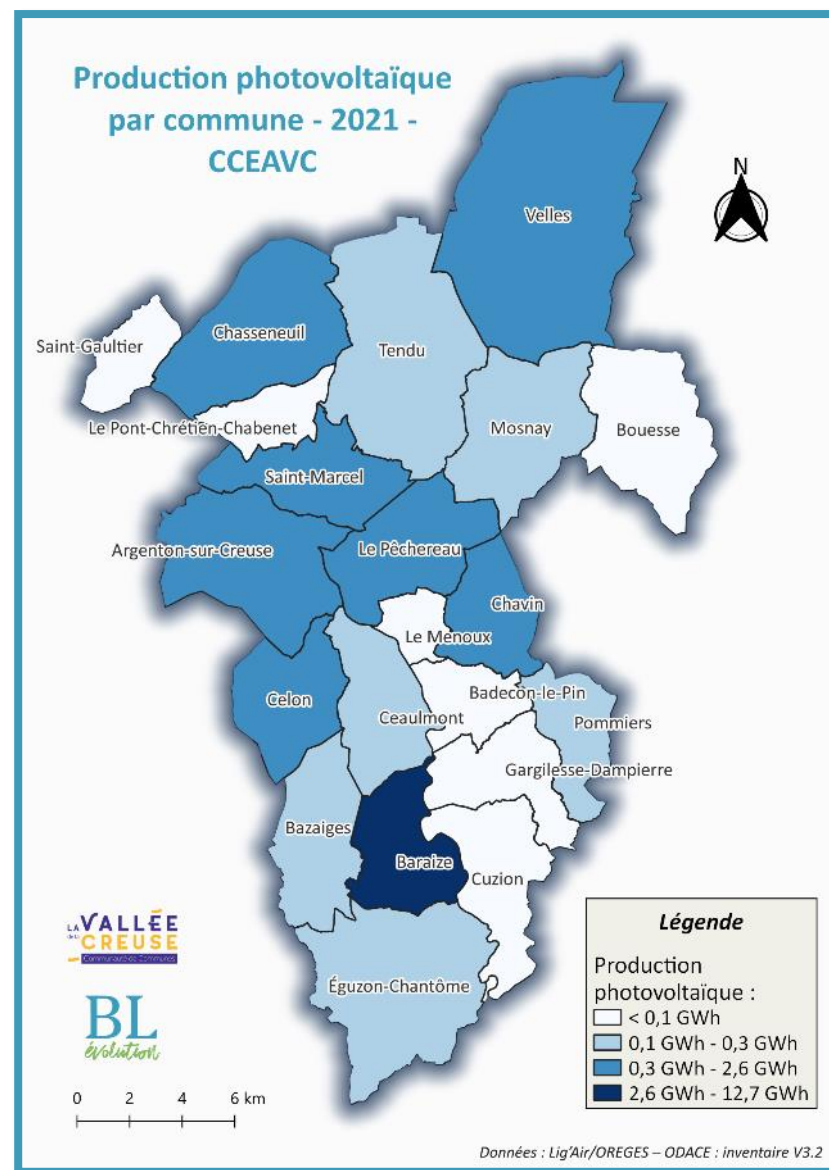


Une multiplication de la production par 20 en 12 ans

- Le solaire photovoltaïque représente une production de **20 GWh** en 2021, soit 14% de la production totale d'électricité renouvelable. Cette production est issue de **170 installations solaires photovoltaïques à travers le territoire**, pour une puissance de 21MW (3,3% de la puissance régionale, pour 1% des installations).
- Cette filière est en croissance continue depuis 2009 : environ 160 sites ont été installés entre 2009 et 2021, et la production est passée de 1 GWh à 20 GWh, soit une **multiplication par 20**.

Une production quintuplée par l'installation d'un parc

- Un parc photovoltaïque de presque 33 000 panneaux a été inaugurée en 2021 à **Baraize** (environ 16 MW). Il s'étend sur 20 ha de terres argileuses peu propices aux cultures, et alimente 4000 foyers en électricité. Baraize représente aujourd'hui à elle seule 63% de la production d'électricité d'origine solaire du territoire.





Solaire photovoltaïque : possibilité de doubler la production actuelle

Possibilité de couvrir un tiers des besoins actuels en électricité

- Le potentiel de production photovoltaïque est estimé sur les toitures résidentielles principalement, ainsi que les toits de bâtiments commerciaux, industriels ou agricoles, ou encore sur les espaces ouverts artificialisés type parking. Sur le territoire environ **260 000 m² de surface** recouverte ont été potentiellement identifiés.
- Cette estimation de production potentielle prend en compte des contraintes estimées à l'échelle de l'ensemble du territoire : la surface utile considérée est de 50 % de la surface totale de toiture disponible. **Le potentiel au sol n'est pas estimé**, et nécessite des études plus précises.
- Sur le territoire, **13 GWh/an** pourraient être produits à partir des **toitures résidentielles** disponibles, et **14 GWh/an** à partir des **toitures agricoles** disponibles.
- En comptant le parc solaire au sol de Baraize déjà installé, cela représente environ **31% des besoins actuels en électricité du territoire**.

Un développement théoriquement encadré par le SCoT, mais peu traduit concrètement

- Une autre possibilité pour le développement du solaire PV réside dans les installations photovoltaïques au sol, comme à Baraize. Ces installations ne doivent pas aller à l'encontre de la préservation de sites agricoles et naturels. Il s'agit plutôt de **valoriser du foncier détérioré ou inutilisé : sols non exploitables, anciennes friches ou anciennes carrières**.



Ce que dit le SCoT : PADD – IV – Objectif 3 : Vers un territoire tourné vers les énergies renouvelables

« Interdire l'implantation de centrales solaires sur des terres agricoles et l'autoriser sur des surfaces artificialisées ou dégradées (sites pollués, anciennes carrières, etc.) »

- Le développement de photovoltaïque au sol reste **encadré par le SCoT**, qui cherche à « cadrer le développement et l'implantation des dispositifs renouvelables ». La DDT note cependant dans sa note d'enjeux PCAET que malgré les orientations du SCoT (qui s'inscrivent dans les grands principes de la charte départementale), **« les grands projets qui se développent actuellement sur le territoire de l'EPCI ne sont pas en accord avec les principes de la charte, qui prévoit de préserver les terres agricoles »**.
- La DDT recense aujourd'hui **huit projets de photovoltaïque au sol** : 4 projets autorisés à Saint-Marcel, Le Pêchereau, Ceaulmont et Bazaiges (pour 28 MW) ; 1 projet en instruction sur la commune de Velles (97 MW sur 90 ha); et 3 projets émergents connus des services de l'État sur les communes du Pont Chrétien, d'Argenton et d'Eguzon (les quatre derniers projets étant sur terres agricoles).
- Les cinq premiers projets présentés ci-dessus pourraient, s'ils voient tous le jour, produire de l'ordre de 100 GWh d'électricité par an.



Synthèse pour la filière photovoltaïque

- Production en 2021 : 20 GWh (14% de la production actuelle d'électricité)
- Potentiel : au moins 142 GWh : 28 GWh sur toiture + parcs au sol (12 GWh aujourd'hui à Baraize + 8 projets pour au moins 101 GWh)





Éolien : un potentiel à exploiter localisé, mais important

Un gisement identifié existant

- En 2022, il n'y a **pas de parc éolien** sur le territoire de la communauté de communes. Le SCoT identifie **deux zones potentielles de développement** éolien sur le territoire, sur les communes de **Bazaiges** (sud-ouest) et **Bouesse** (nord-est).
- La DDT a connaissance de plusieurs projets sur le territoire. Un **projet de 4 éoliennes** a été autorisé à Bouesse. Deux projets ont été refusés : un premier à Argenton / Celon / Vigoux (commune limitrophe, hors territoire), actuellement en recours contentieux, et un second à Bazaiges. Enfin un projet est émergent sur la commune de Mosnay.

Un potentiel pour devenir excédentaire en électricité

- L'atlas des vents donne pour Bouesse un vent du sud-ouest, avec une puissance surfacique d'environ 440 W/m². En considérant l'installation potentielle de 18 éoliennes (sur 10 km² au nord de la commune), cela pourrait produire 126 GWh d'électricité par an. En considérant de même 490 W/m² pour Bazaiges (sur 10 km² au sud de la commune), la commune pourrait produire 188 GWh/an avec l'installation de 24 éoliennes.
- Avec un **potentiel total de 314 GWh/an**, le territoire pourrait être **largement excédentaire** en électricité, et devenir exportateur. Ceci présente le triple avantage de créer de **l'emploi non délocalisable**, de générer des **revenus locaux**, et de **moins subir l'envolée des prix de l'énergie**.



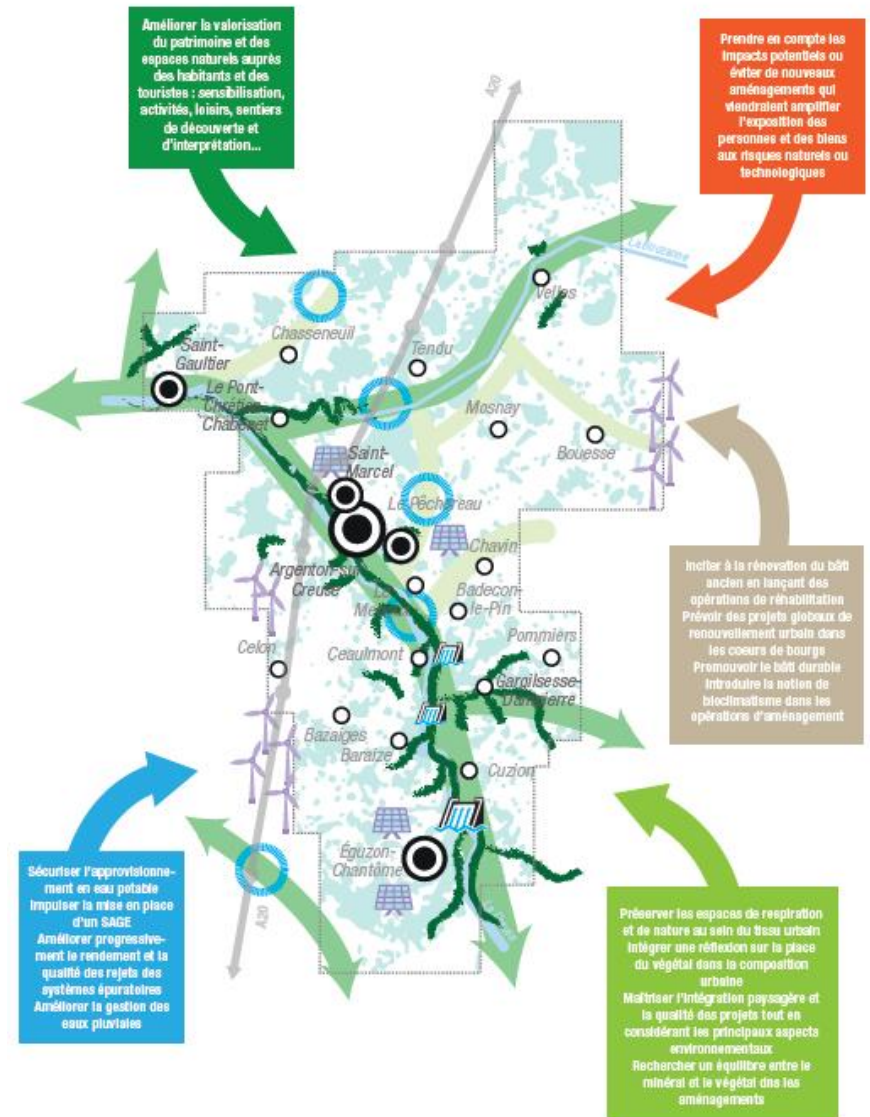
Synthèse pour la filière de l'éolien

- État en 2022 : Aucune installation, mais des projets
- Potentiel : 314 GWh/an (2,4 fois la consommation actuelle d'électricité)



Ce que dit le SCoT : PADD – IV – Objectif 3 : Vers un territoire tourné vers les énergies renouvelables

« Restreindre le développement de l'éolien aux zones géographiques ne présentant aucune contraintes environnementales, patrimoniales et techniques. »



Carte synthétique du défi 4 du PADD, avec identification des deux zones éoliennes potentielles. Source : PADD SCoT Pays d'Argenton et d'Éguzon p.27

Production de chaleur

Biomasse : une filière du bois-énergie très peu présente •
Un développement à concilier avec la préservation de la
qualité de l'air • Chaleur et biogaz : des conditions propices
au développement de la méthanisation • Solaire thermique :
un potentiel encore très peu exploité • Géothermie : une
production diversifiée • Pompes à chaleur (PAC) : pas encore
de production • Récupération de chaleur (chaleur fatale) :
un besoin d'étude précise





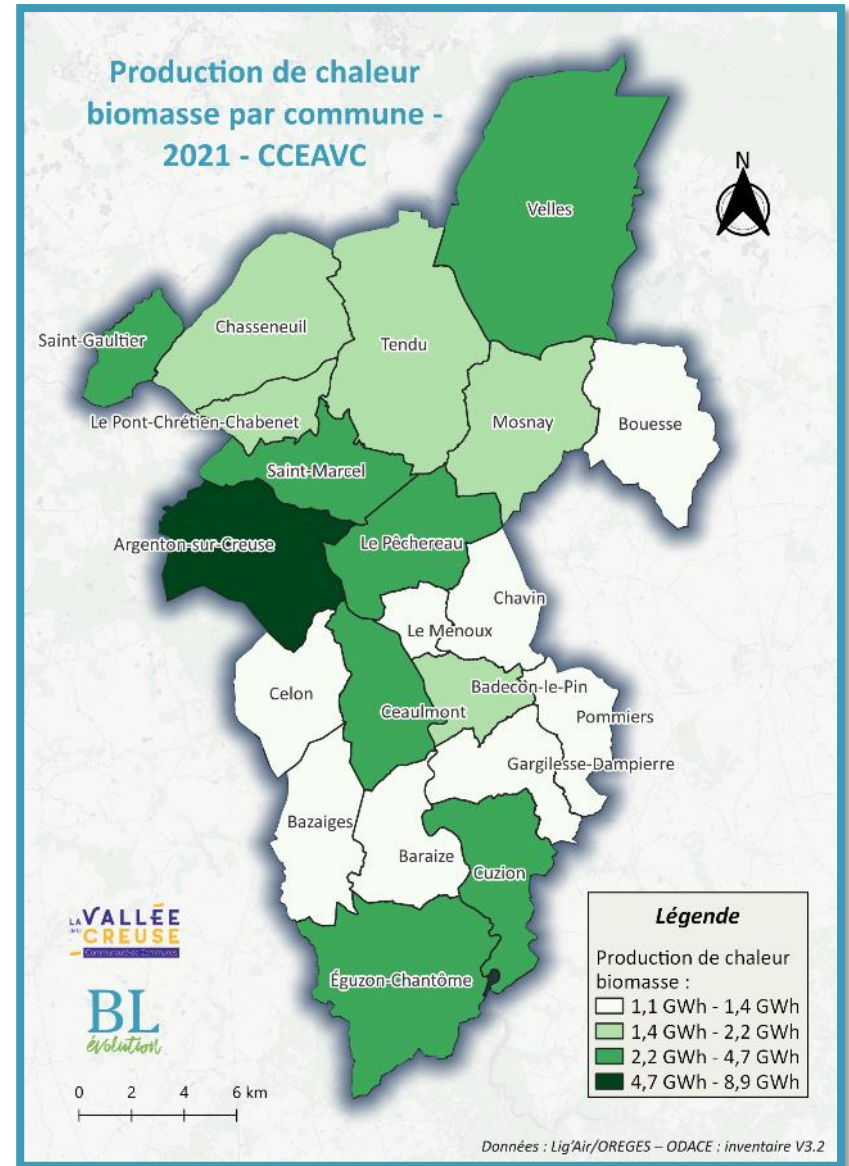
Biomasse : une filière du bois-énergie très peu présente

Du bois-énergie utilisé dans toutes les communes

- Avec **49 GWh** produits en 2016 (dernières données disponibles), la biomasse représente **43% de la production de chaleur renouvelable** sur le territoire. Attention cependant : ceci **ne correspond pas aux quantités de bois produites sur le territoire** (inconnues), mais à l'énergie produite par combustion du bois dans les appareils comme les chaufferies, poêles, ou cheminées : c'est le bois réellement brûlé.
- Le territoire est couvert par plus de 8 500 ha de forêts, soit 19% du territoire. Elles fournissent un fort potentiel de production de bois-énergie, aujourd'hui très peu exploité : le SCoT détermine dans son diagnostic (T1 p.228) que **l'activité forestière est « très peu présente sur le territoire »**.
- Le SRADDET de la région prévoit entre 2014 et 2050 une multiplication par 3,6 de la production de chaleur à partir de biomasse. Aujourd'hui le territoire compte 12 actifs en sylviculture, 7 actifs en valorisation, et 6 actifs en exploitation forestière.

Un potentiel à explorer autour du bois issu de haies

- Le PNR Brenne, dont fait partie Saint-Gaultier, travaille déjà sur cette thématique. Une collaboration avec l'Association Française de l'Arbre Champêtre (AFAC) et l'Agence de l'eau a été mise en place, pour proposer un système de **Paiements pour Services Environnementaux (PSE)** : les agriculteurs sont subventionnés pour l'entretien des haies (avec le label Haie, sur 5 ans), et peuvent valoriser le carbone stocké sur le marché du carbone.
- De plus la SCIC Berry énergies bocage, basée dans le Cher, fait depuis plus de 10 ans le lien entre agriculteurs et chaufferies pour valoriser le bois déchiqueté, issu de **l'entretien du bocage**.
- Une **synergie** pourrait ainsi être créée autour du plantage de haies, avec de nombreux co-bénéfices : protection de la **biodiversité**, **séquestration** de carbone, usage local de **biomasse**, **matériaux** locaux, **emplois** non délocalisables, ...





Ce que dit le SCoT : PADD – IV – Objectif 3 : Vers un territoire tourné vers les énergies renouvelables

« Développer les réseaux de chaleur (chaufferie bois, etc.) »

Chauffage au bois et qualité de l'air : un duo à surveiller

- La filière bois-énergie peut permettre le développement du chauffage au bois, afin de **réduire les émissions de CO₂** du chauffage et la **dépendance aux énergies fossiles** (fioul, gaz).
- Il est en effet considéré que le CO₂ émis lors de la combustion du bois est capté par la croissance des arbres replantés. Le bilan carbone peut alors être neutre si la biomasse utilisée pour la combustion est **gérée durablement** et provient **de gisements de proximité**.
- Le chauffage au bois **génère cependant des polluants atmosphériques** (particules fines, HAP, COVNM, ...) dont les quantités peuvent être importantes et dépendent de l'équipement utilisé, de la ressource utilisée et des conditions d'utilisation.

- Sur le territoire le résidentiel est aujourd'hui responsable de **54% des émissions de COVNM** (Composés Organiques Volatils Non Méthaniques), **46% des émissions de PM₁₀** (particules en suspension), et **66% des émissions de PM_{2,5}** (particules fines), *via* principalement le chauffage au bois.
- Il est donc intéressant de promouvoir plus spécifiquement les installations de combustion de taille importante pour un chauffage collectif. Ces installations disposent de **systèmes de traitement des fumées** (filtres à particules, re-combustion des fumées, ...), et de systèmes de pilotage optimisant la combustion de la biomasse. Les émissions de polluants sont ainsi limitées.



Synthèse pour la filière biomasse

- Production en 2016 : 49 GWh (97% de la production actuelle de chaleur)
- Perspectives pour la filière : Développement d'une filière locale (production, traitement, valorisation, ...) + exploitation de bois issu de haies gérées durablement + développement d'une filière autour des biomatériaux





Chaleur et biogaz : des conditions propices au développement de la méthanisation

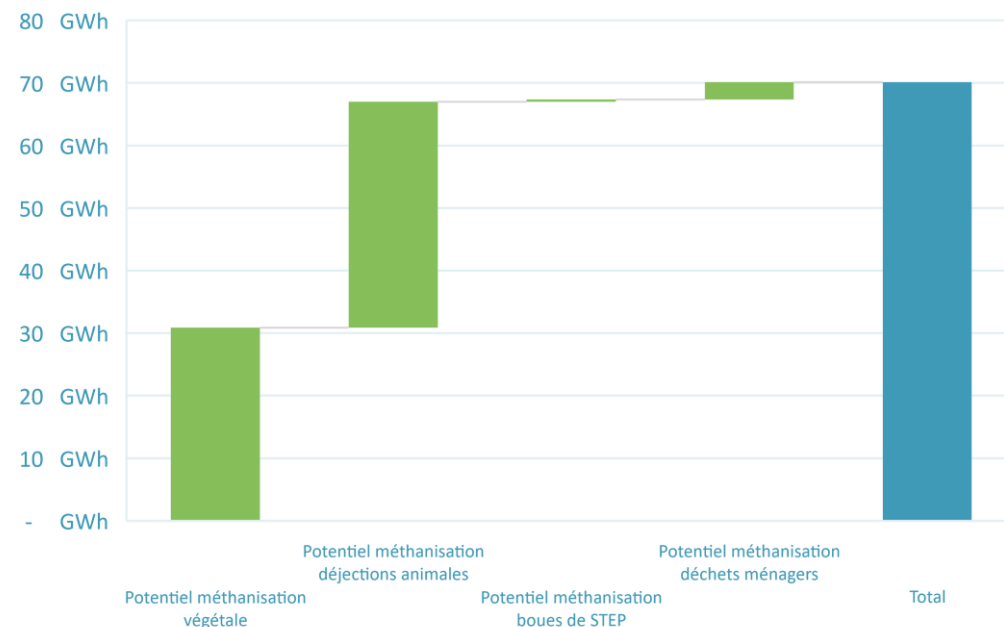
Un potentiel inexploité aujourd'hui

- En 2022, il n'y a **pas d'unité de méthanisation** en fonctionnement sur le territoire. Le territoire consomme cependant la totalité du biogaz produit par une installation de Luzeret. Un méthaniseur est en projet à Chavin, le gaz produit sera utilisé par la zone de Châteauroux.

Une agriculture compatible avec le développement de la filière

- La biomasse issue de l'agriculture et contenue dans les biodéchets peut être méthanisée pour produire de l'énergie. Les données du gisement de biomasse méthanisable à l'échelle du territoire, calculées à partir du registre agricole, indiquent un **potentiel de plus de plus de 70 GWh** de biogaz, soit **l'équivalent de la consommation de gaz actuelle**.
- Ce potentiel se divise dans l'exploitation des déjections animales, des cultures végétales, des déchets, et des boues issues de STEP (stations d'épuration).
- Le Projet Alimentaire de Territoire (PAT) identifie dans son diagnostic un territoire avec **peu d'exploitations**, couvrant de **grandes surfaces**. La **filière bovine** est dominante avec des tailles de cheptels en augmentation. Les **prairies et fourrages** sont en augmentation, ce qui témoigne d'un système productif basé sur l'élevage. Ces éléments sont compatibles avec l'installation d'unités de méthanisation.
- Le sud se caractérise notamment par un élevage de bovin plus important qu'au nord, qui comporte de la polyculture. L'installation de méthaniseurs pourrait alors se faire **en priorité au sud** du territoire.

Détail des potentiels de méthanisation - CCEAVC



Un réseau propice à l'injection de biogaz

- Comme présenté dans [la partie sur les réseaux d'énergie](#), **plusieurs localisations sont compatibles avec l'injection de biogaz**. Le réseau de transport GRT passe à la fois au sud du territoire, et au niveau d'Argenton. De plus le réseau de distribution GRT Gaz est développé au niveau d'Argenton, ce qui pourrait permettre de l'injection (suivant les besoins de consommation locaux).



Synthèse pour la filière méthanisation

- État en 2022 : Aucune installation, pas de projet connu
- Potentiel : 70 GWh/an (équivalent de la consommation de gaz actuelle)



Précisions méthodologiques

- Les données des déchets sont issues de données théoriques calculées à l'échelle de la Région puis ventilées à l'échelle territoriale selon la population ou les surfaces (sauf pour les boues des STEP pour lesquelles sont prises en compte les données réelles par installation)
- La base de données pour les matières agricoles est le RGA 2010
- De manière générales, il s'agit d'estimations théoriques qui nécessitent d'être confrontées à la réalité du terrain lors du montage de projets



Solaire thermique : un potentiel encore très peu exploité

Une filière de production de chaleur quasi inexistante aujourd'hui

- Le solaire thermique consiste à utiliser le rayonnement du soleil pour chauffer de l'eau à usage sanitaire ou de chauffage. L'énergie solaire thermique demande une **faible utilisation de ressources**. Elle est bien adaptée pour les bâtiments qui ont un taux d'occupation élevé et régulier (logements collectifs sociaux, hôpitaux, maisons de retraite) ou qui utilisent beaucoup d'eau chaude. Elle présente ainsi un potentiel de développement plus développé dans les **pôles urbains** du territoire.
- Sur le territoire, la production identifiée de chaleur par la filière solaire thermique était de **180 MWh en 2016** (dernières données disponibles), soit **seulement 0,4% de la production de chaleur**. La carte ci-contre montre cependant une **production assez bien répartie** sur l'ensemble du territoire.

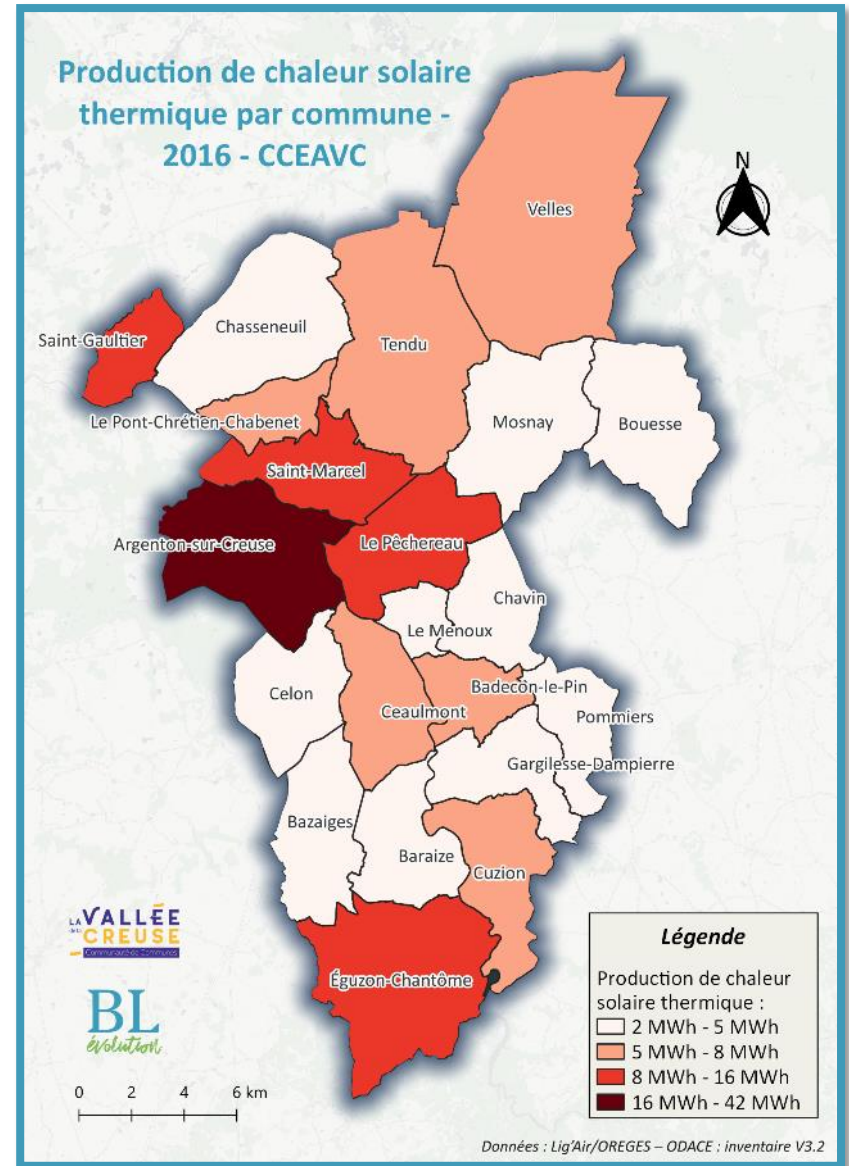
Possibilité de couvrir 12% des besoins actuels en chaleur

- La filière peut être déployée sur les toitures des habitats individuels et collectifs. Cette filière pourrait représenter une production potentielle d'environ **14 GWh**, soit 76 fois la production actuelle de chaleur solaire thermique. Un arbitrage doit cependant avoir lieu entre installation de panneaux photovoltaïques ou de solaire thermique.



Synthèse pour la filière du solaire thermique

- Production en 2016 : 181 MWh (0,4% de la production actuelle de chaleur)
- Potentiel : 14 GWh (12% de la consommation actuelle de chaleur)





Géothermie : une production diversifiée

Déjà de nombreuses installations

- Le territoire présente en 2016 (dernières données disponibles) **11 installations de géothermie**. Ces installations sont bien réparties géographiquement sur l'ensemble des communes, avec un maximum à Éguzon qui concentre la moitié des installations. Huit installations sont des **sondes géothermique verticales** assistées par pompe à chaleur, et les trois autres correspondent à de la **géothermie sur nappe** assistée par pompe à chaleur.
- Ces 11 installations existent depuis au moins 2011 selon Lig'Air, et aucune nouvelle installation n'a été construite depuis.
- Au total, les installations produisent annuellement **1,4 GWh** de chaleur, soit **2,6% de la production de chaleur** du territoire.

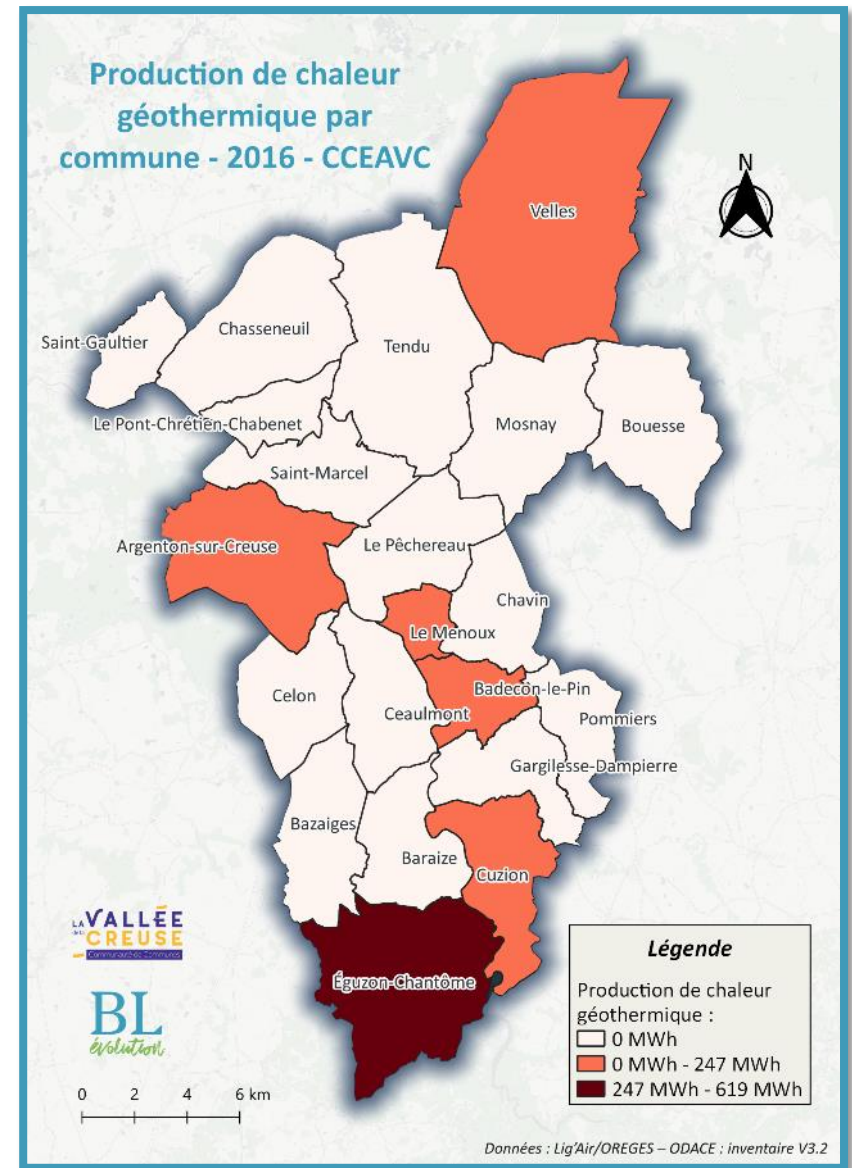
Des études à mener pour établir un potentiel précis

- Il n'existe à ce jour pas de donnée publique sur le potentiel géothermique du territoire, ou sur le type de géothermie envisageable. Le nombre d'installations et leur diversité géographique aujourd'hui suggère néanmoins la présence d'un réel potentiel exploitable à l'avenir.
- Notons que le chauffage par géothermie doit toujours s'effectuer dans un bâtiment bien isolé en combinaison avec une fort sobriété énergétique, pour une efficacité maximale.



Synthèse pour la filière géothermie

- Production en 2016 : 1,4 GWh (2,6% de la production actuelle de chaleur)
- Perspectives pour la filière : Développement suivant résultat des études de potentiel





Pompes à chaleur (PAC) : pas encore de production

La géothermie peu profonde : une opportunité pour les petits projets

- Il est possible d'exploiter les potentialités géothermiques peu profondes de très basse température nécessitant une pompe à chaleur pour la production de chaleur.
- Les pompes à chaleur aérothermiques et géothermiques utilisent respectivement la chaleur contenue dans l'air extérieur et dans le sol. Elles sont reliées à l'électricité pour faire fonctionner le circuit de fluide frigorigène. Ainsi, une PAC géothermique qui assure 100 % des besoins de chauffage d'un logement consomme en moyenne 30 % d'énergie électrique, les 70 % restants étant puisés dans le milieu naturel. À noter que ce système est réversible et qu'il peut éventuellement servir à la **production de froid**.
- Les pompes à chaleur aérothermiques sont des systèmes efficaces pour produire du froid et de la chaleur, mais pas suffisamment efficaces pour être considérés comme de l'énergie réellement renouvelable, car la quantité d'énergie récupérée dans l'air est moins importante que celle du sol.
- Théoriquement, à terme l'ensemble des bâtiments peuvent être équipés de pompes à chaleur. Le potentiel n'est donc pas déterminé quantitativement, mais le développement des pompes à chaleur doit se faire après la sobriété énergétique et la rénovation des bâtiments.

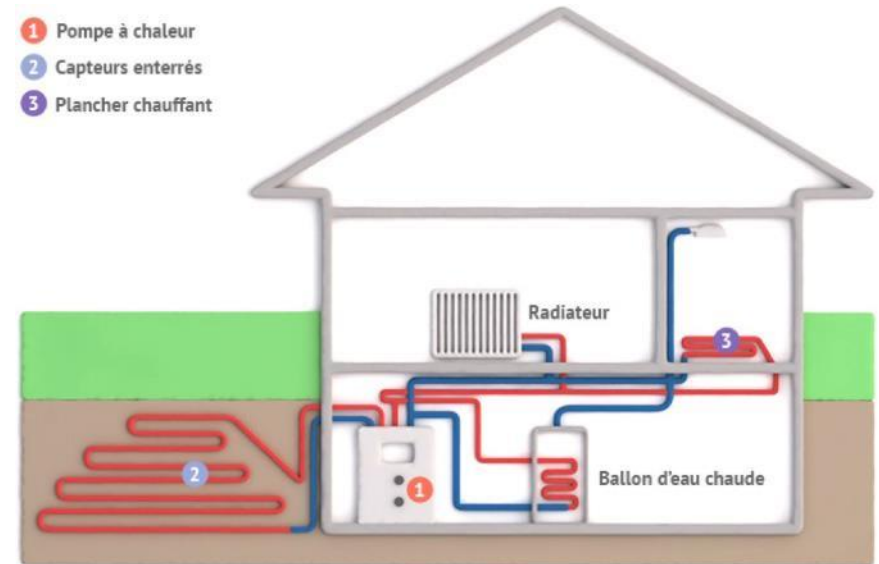


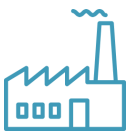
Schéma de principe d'une pompe à chaleur alimentée en géothermie



Synthèse pour la filière pompes à chaleur

- État actuel : Des pompes installées en assistance de géothermie verticale ou sur nappe
- Avenir de la filière : Développement après sobriété énergétique et rénovation des bâtiments





Récupération de chaleur (chaleur fatale) : un besoin d'étude précise

Pas encore de production aujourd'hui

- La chaleur fatale correspond à de la chaleur dérivée d'un site de production, qui n'en constitue pas l'objet premier et qui, de ce fait, n'est pas nécessairement récupérée. Cette chaleur peut provenir d'industries, d'unités d'incinérations de déchets, de stations de traitement des eaux usées ou encore de data centers.
- En 2022, il n'y a **pas d'installation de récupération de chaleur** sur le territoire.

Un potentiel à étudier suivant les opportunités

- Le potentiel d'installation d'un réseau basé sur la récupération de chaleur fatale doit se faire suite à des études précises. Il faut pour cela étudier si des industries du territoire se prêtent à la récupération de chaleur fatale, puis étudier s'il existe un besoin proche d'utilisation de cette chaleur. En effet, la chaleur ne se transporte pas sur de longues distances.
- Les études précises peuvent dans un premier temps se concentrer autour des pôles industriels principaux du territoire comme à Argenton ou au Pêchereau, ou encore à Saint-Gaultier.
- Les réseaux de chaleur se trouvent généralement dans les **pôles urbains denses**, où la demande linéaire de chaleur est importante.



Synthèse pour la filière pompes à chaleur

- État actuel : Pas de récupération de chaleur fatale
- Perspectives pour la filière : Développement suivant les opportunités, après étude





Un stockage des énergies intermittentes à anticiper dès la conception des projets

- L'éolien ou le solaire photovoltaïque sont des énergies renouvelables **variables**, c'est-à-dire que leur production d'électricité varie en fonction des conditions météorologiques et non des besoins. Or, pour maintenir l'équilibre du réseau électrique, **la production doit en permanence être égale à la consommation**. Le développement des énergies renouvelables variables doit donc s'accompagner d'un **développement des capacités de stockage de l'énergie** afin d'emmagasiner la production excédentaire quand les conditions sont favorables, et la restituer lorsque les besoins augmentent.
- A l'heure actuelle, les seules installations permettant de stocker des quantités significatives d'électricité sont les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) : un couple de barrages hydroélectriques situés à des altitudes différentes, permettant de stocker de l'énergie en pompant l'eau du réservoir inférieur vers le réservoir supérieur puis de la restituer en turbinant l'eau du bassin supérieur.

Des solutions en cours de développement

- Plusieurs nouvelles filières sont en cours de développement et susceptibles d'être mises en œuvre sur le territoire :
 - Batteries de véhicules électriques lorsque ceux-ci sont branchés
 - Batteries domestiques associées par exemple à des installations solaires photovoltaïques et éventuellement agrégées sous forme de batterie virtuelle
 - "Méga batterie" : batterie de grande capacité en général installée à proximité d'une grande installation de production éolienne ou solaire
 - Production d'hydrogène ou de méthane à partir d'électricité excédentaire, ensuite injecté dans le réseau de gaz ou brûlé pour produire à nouveau de l'électricité lorsque les besoins augmentent.
- Il est également possible d'obtenir le même résultat qu'en stockant l'électricité grâce à des systèmes intelligents de gestion de la demande. Ceux-ci peuvent suspendre temporairement une consommation lorsque la demande est élevée (par exemple couper automatiquement le chauffage électrique 5 minutes par heure) puis compenser lorsqu'elle baisse. Plusieurs entreprises françaises proposent des solutions de ce type aux particuliers, aux collectivités ou aux entreprises en échange de réduction de leur facture d'électricité.



Le PCAET : l'occasion de déterminer la trajectoire énergétique du territoire

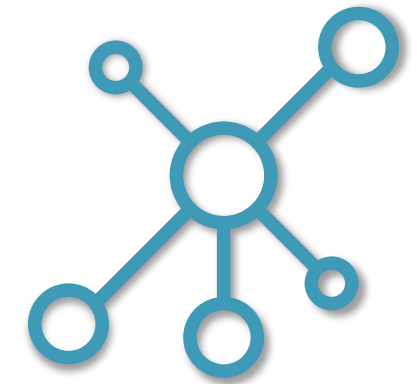
Le PCAET permet la vision globale des besoins futurs en énergie et des potentiels de développement de production d'énergie renouvelable issue de ressources territoriales. Le développement de filières locales de production d'énergie représente pour certaines collectivités de la création d'emplois locaux, non délocalisables et pérennes (plateforme bois-énergie, entretien et maintenance des infrastructures, installation, etc.). Cela nécessite d'être structuré à l'échelle de l'intercommunalité ou d'un bassin de vie.

Le développement des énergies renouvelables sur le territoire implique une **réduction des besoins dans tous les secteurs** au préalable, puis des **productions de différents vecteurs énergétiques** correspondant à des infrastructures spécifiques (gaz, liquide, solide) et des usages particuliers (électricité spécifique, chaleur, ...) :

- Production de **combustibles** (solide, liquide ou gaz) et d'électricité pour remplacer les combustibles fossiles actuellement consommés en gardant les **mêmes vecteurs énergétiques** (biogaz pour gaz naturel, biocarburants pour carburants pétroliers, électricité renouvelable pour électricité, ...)
- Production de **combustibles** (solide, liquide ou gaz) et d'électricité pour remplacer les combustibles fossiles actuellement consommés en **changeant les vecteurs énergétiques** (bioGNV et/ou électricité renouvelable pour carburants pétroliers, bois pour fioul...)
- Production de **chaleur et de froid** à partir de ressources renouvelables (géothermie, solaire, thermique, réseau de chaleur...) et changement pour remplacer certains vecteurs énergétiques (fioul, gaz et électricité dans le bâtiment, l'industrie et l'agriculture).



Réseaux d'énergie



Réseau électrique : un réseau électrique propice à l'installation d'EnR •
Réseau de gaz : deux zones potentiellement propices à l'injection de
biogaz • Réseaux de chaleur : un territoire rural peu propice au
développement de réseaux de chaleur



Quelle est la différence entre transport et distribution d'énergie ?

Le transport est l'acheminement à longue distance de grandes quantités d'énergie, via par exemple des lignes à Très Haute Tension ou des gazoducs. La distribution est la livraison de l'énergie aux consommateurs finaux, via un réseau de gaz ou bien des lignes Basse Tension par exemple. Les quantités d'énergie en jeu n'étant pas les mêmes, ces activités font appel à des technologies et des opérateurs différents, comme RTE pour le transport d'électricité et Enedis pour la distribution.

Quel lien y a-t-il entre réseaux et énergies renouvelables ?

Le fonctionnement traditionnel du secteur de l'énergie est simple : de grands producteurs centralisés fournissent des consommateurs bien identifiés, ce qui permettait d'avoir un réseau de transport et de distribution relativement direct. Mais dorénavant, avec le développement des énergies renouvelables, il devient possible de produire à une échelle locale : les consommateurs peuvent devenir producteur, par exemple en installant des panneaux solaires chez eux. Pour valoriser ces plus petites productions, il est souvent nécessaire de moderniser et densifier les réseaux.

Quel est l'intérêt de ces réseaux ?

Les réseaux sont indispensables pour mettre en relation les producteurs et les consommateurs d'énergie. En effet, l'énergie se stocke difficilement, ce qui nécessite que la production et la consommation doivent être équivalentes à tout instant. Si le réseau n'est pas assez développé, une partie de la production risque d'être perdue et une partie des besoins risque d'être non satisfaite.



Un réseau électrique propice à l'installation d'EnR

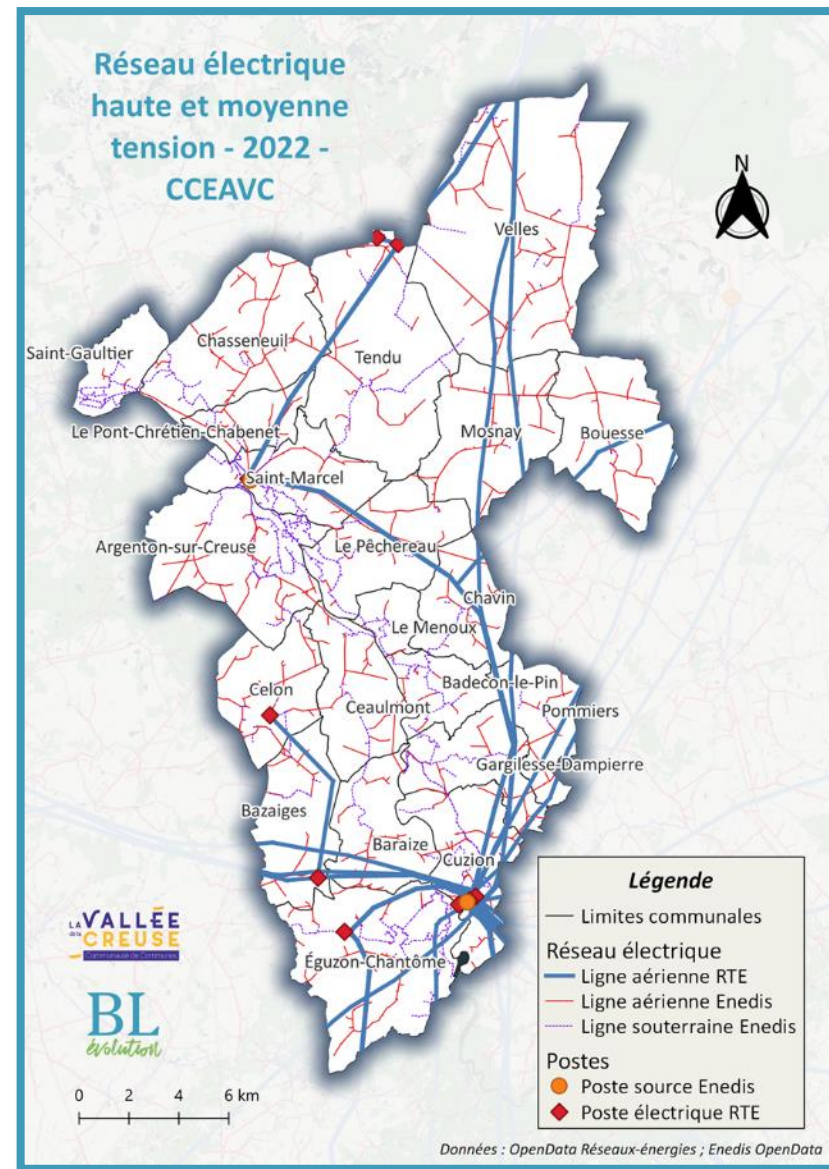
Un réseau électrique très développé

- La carte ci-contre présente les réseaux de transport et de distribution d'électricité. La transformation du courant haute tension en basse ou moyenne tension se fait au niveau d'installations appelées postes sources. **2 postes source Enedis sont présents sur le territoire, et 17 postes électriques RTE.**
- Le réseau électrique actuel est majoritairement **aérien**. Le réseau souterrain se développe principalement selon un axe nord-ouest – sud-est. Les nouvelles infrastructures de production et de distribution (bornes de recharges électriques par exemple) impliquent **d'anticiper une adaptation des réseaux et de leurs capacités** (dimensionnées à l'échelle régionale dans les S3RENr : schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables, élaborés pour 10 ans).

Une capacité d'absorption des EnR déjà bien exploitée

Poste (Poste source Enedis sur la carte)	Puissance EnR déjà raccordée	Puissance des projets en service du S3RENr en cours	Puissance des projets EnR en développement	Capacité d'accueil réservée au titre du S3RENr qui reste à affecter
Saint-Marcel	12,5 MW	1,1 MW	11 MW	0,2 MW
Eguzon	108,5 MW	13,4 MW	11,3 MW	0,3 MW

- Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3RENr) est porté par RTE en association avec les réseaux de distribution d'électricité régionaux. Il vise à adapter le réseau électrique pour permettre de collecter l'électricité produite pour les installations EnR.
- Depuis le 22 mars 2023, le S3RENr 2023/2033 a été approuvé, ajoutant une **capacité nouvelle de 4 000 MW** pour la région Centre-Val de Loire.





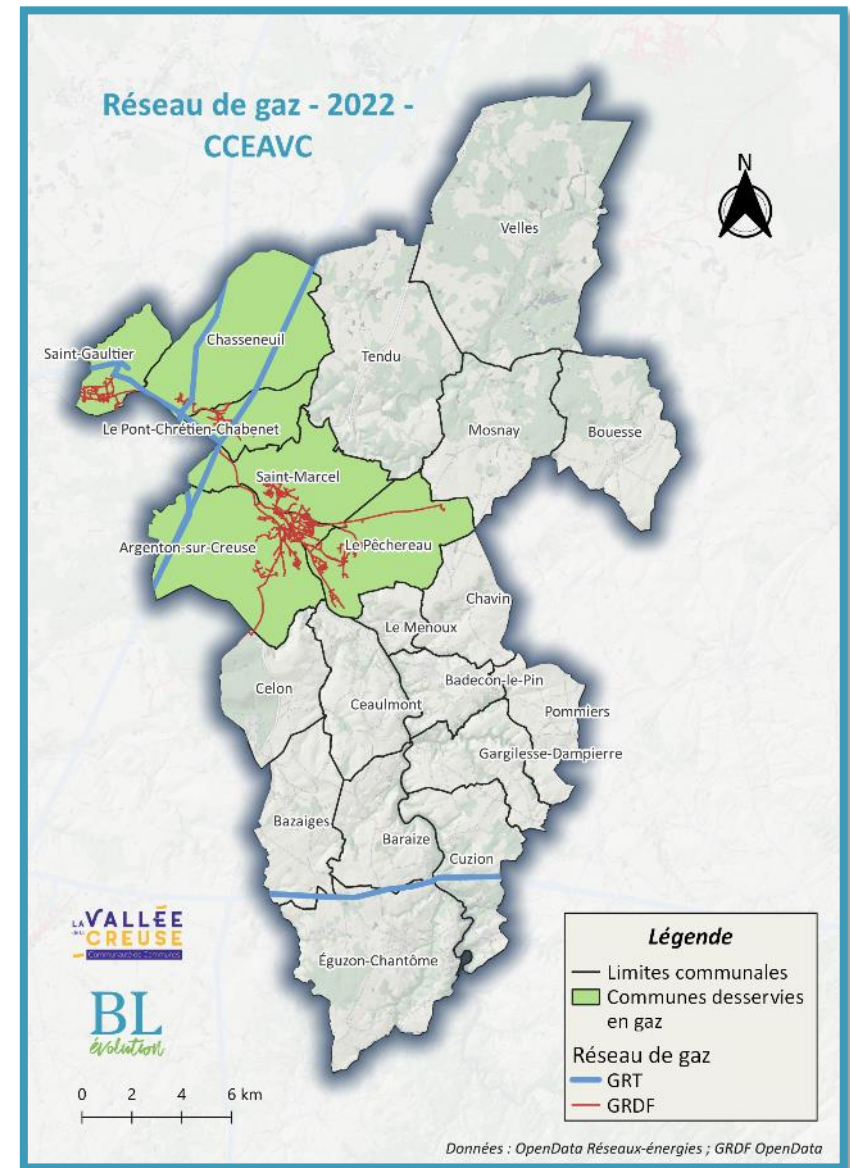
Réseau de gaz : deux zones potentiellement propices à l'injection de biogaz

Un réseau peu développé sur le territoire

- Sur le territoire seules 6 communes sont desservies par le réseau de gaz, soit moins d'un tiers des communes. Cela représente cependant presque 60% de la population du territoire. Ce sont les communes situées au nord-ouest du territoire, autour d'Argenton-sur-Creuse.
- La consommation totale de gaz sur le territoire est de 67 GWh en 2018. Le gaz est utilisé à 66% dans le secteur résidentiel, à 19% dans le secteur tertiaire, et à 15% dans le secteur de l'industrie.

Un besoin de réseau pré-existant pour les nouveaux projets EnR

- Le développement des réseaux de gaz sur le territoire peut être envisagé dans le cadre de projets de production de biogaz (méthanisation) en cohérence avec les objectifs de part de biogaz dans le réseau (fixés au niveau régional dans le SRADDET). Les nouvelles infrastructures de production et de distribution (bornes de recharges bioGNV par exemple) impliquent d'associer les gestionnaires de réseau dans la réflexion ; la pertinence d'un raccordement peut être étudiée à l'échelle d'un projet.
- Aujourd'hui les projets d'injection de biogaz peuvent être envisagés au nord-ouest du territoire auprès de GRDF ou de GRT, ou au sud du territoire le long du réseau GRT. Une injection de gaz au sein du réseau de GRDF nécessite cependant un potentiel de consommation important. En effet le biogaz ne peut être stocké dans ce cas là, et est donc consommé en priorité sur l'approvisionnement en gaz naturel.



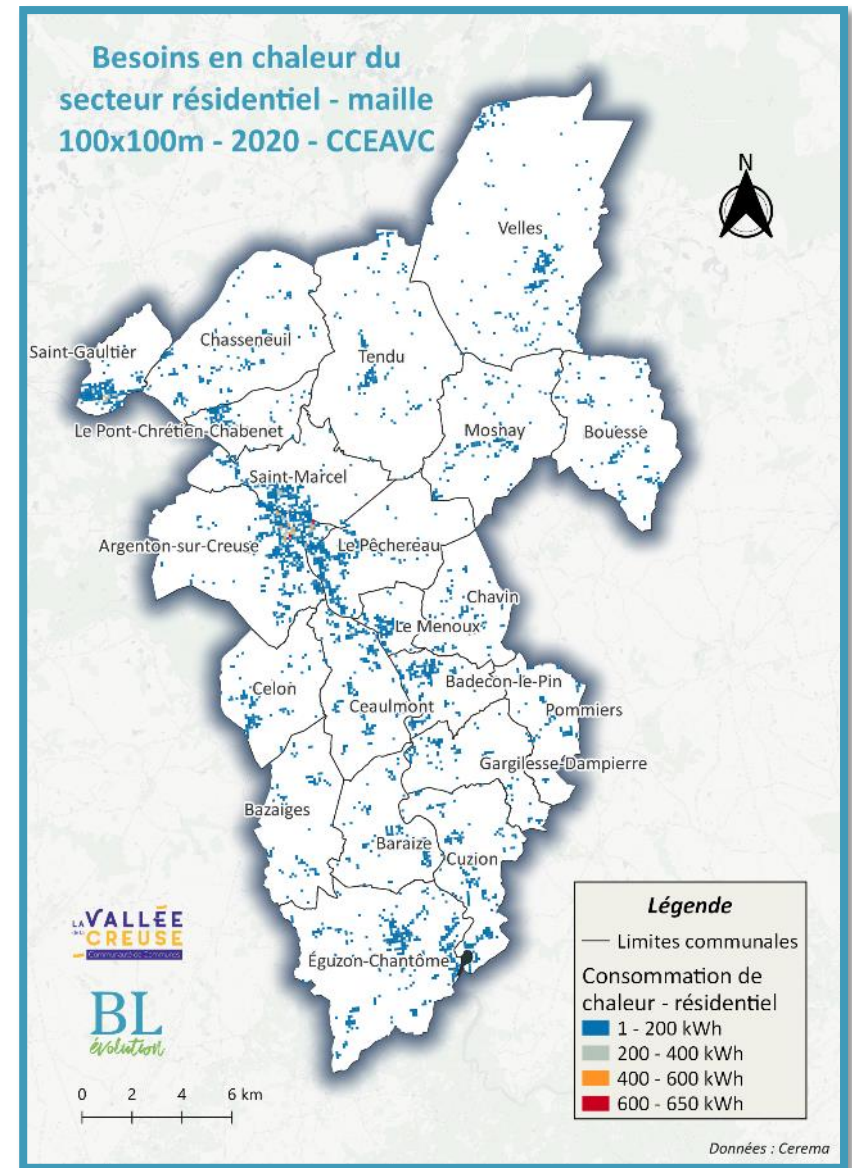


Un réseau de chaleur déjà présent

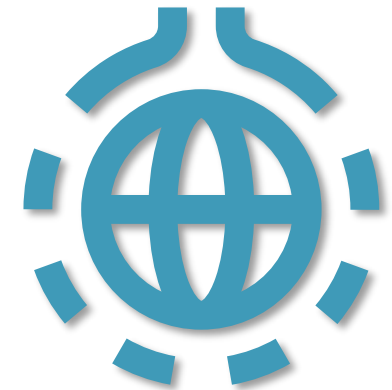
- Il existe actuellement un réseau de chaleur sur le territoire, créé en 2000. Il se situe à Argenton-sur-Creuse et fournit de la chaleur à l'équivalent de 200 logements (environ 2 200 MWh livrés).
- Ce réseau transporte de l'eau chaude sur 2 km, et fournit de l'eau en 5 points de livraison. L'eau est chauffée à 84% par de la biomasse (énergie renouvelable), et à 16% par du gaz.

Un faible potentiel en dehors d'Argenton

- L'Ademe recense [l'ensemble des réseaux de chaleur](#) du Centre-Val de Loire, et précise que le potentiel d'extension du réseau de chaleur existant est à étudier.
- En dehors d'Argenton, les densités de besoins en chaleur du secteur résidentiel sont faibles, comme indiqué sur la carte ci-contre. Le territoire est en effet de type rural et diffus, des études précises doivent donc valider un besoin de réseau de chaleur en zone dense.
- En plus d'Argenton, seul Saint-Gaultier présente une zone avec une consommation de chaleur élevée.



Emissions de gaz à effet de serre



Chiffres clés – Gaz à effet de serre • Des émissions deux fois plus élevées que la moyenne française • Des émissions réparties entre transport routier, industrie, et agriculture • Trois pôles d'émissions identifiables sur le territoire • Une réduction de plus d'un tiers des émissions en 10 ans • Des objectifs de réduction d'émissions respectés en dehors des transports et du tertiaire • Une empreinte carbone par habitant inférieure à la moyenne française • Objectif : diviser l'empreinte carbone par 5 d'ici 2050 • Un potentiel de décarbonation très important pour la majorité des secteurs



Qu'est-ce qui détermine la température de la Terre ?

La Terre reçoit de l'énergie sous forme de rayonnement solaire, et en émet vers l'espace sous forme de rayonnement infrarouge. L'équilibre qui s'établit entre ces deux flux détermine la température moyenne de notre planète.

Qu'est-ce que le changement climatique anthropique ?

Un bilan des émissions de gaz à effet de serre varie énormément selon le périmètre choisi. Par exemple, si une voiture est utilisée sur le territoire mais est fabriquée ailleurs, que faut-il compter ? Uniquement les émissions dues à l'utilisation ? Celles de sa fabrication ? Les deux ? Pour chaque bilan, il est donc important de préciser ce qui est mesuré. Trois périmètres sont habituellement distingués : les émissions directes (Scope 1), les émissions dues à la production de l'énergie importée (Scope 2), et les émissions liées à la fabrication, l'utilisation et la fin de vie des produits utilisés (Scope 3). **Dans le cadre du PCAET, les émissions sont celles du Scope 1 et 2, dans une approche cadastrale donc limitée aux frontières du territoire.**

Qu'est-ce qu'un gaz à effet de serre (GES) ?

Un gaz à effet de serre (GES) est un gaz transparent pour la lumière du Soleil, mais opaque pour le rayonnement infrarouge. Ces gaz retiennent donc une partie de l'énergie émise par la Terre, sans limiter l'entrée d'énergie apportée par le Soleil, ce qui a pour effet d'augmenter sa température. Les principaux gaz à effet de serre présents dans notre atmosphère à l'état naturel sont la vapeur d'eau (H₂O), le dioxyde de carbone (CO₂) et le méthane (CH₄). L'effet de serre est un phénomène naturel : sans atmosphère, la température de notre planète serait de -15°C, contre 15°C aujourd'hui !

Est-on sûr qu'il y a un problème ?

L'effet de serre est un phénomène connu de longue date – il a été découvert par le physicien français Fourier en 1822 – et démontré expérimentalement. Les premières prévisions concernant le changement climatique anthropique datent du XIXe siècle et il a été observé à partir des années 1930. Si la hausse exacte de la température ou le détail de ses conséquences sont encore discutés entre scientifiques, il n'existe aucun doute sur le fait que la Terre se réchauffe sous l'effet des émissions de gaz à effet de serre humaines.



Qu'est-ce qu'une tonne équivalent CO2 ?

Il existe plusieurs gaz à effet de serre : le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote, les gaz fluorés... Tous ont des caractéristiques chimiques propres, et participent donc différemment au dérèglement climatique. Pour pouvoir les comparer, on ramène ce pouvoir de réchauffement à celui du gaz à effet de serre le plus courant, le CO₂. Ainsi, une tonne de méthane réchauffe autant la planète que 28 tonnes de dioxyde de carbone, et on dit qu'une tonne de méthane vaut 28 tonnes équivalent CO₂.

Quelles émissions sont attribuées au territoire ?

Depuis le début de la révolution industrielle et l'utilisation massive de combustibles fossiles, le carbone stocké dans le sol sous forme de charbon, de pétrole ou de gaz est utilisé comme combustible. Sa combustion crée l'émission de ce carbone dans l'atmosphère. Les activités humaines ont considérablement augmenté les quantités de gaz à effet de serre dans l'atmosphère depuis le début du XX^e siècle, ce qui provoque une augmentation de la température moyenne de la planète, environ 100 fois plus rapide que les changements climatiques observés naturellement. Il s'agit du changement climatique anthropique (c'est-à-dire d'origine humaine) beaucoup plus rapide que les changements climatiques naturels.

Comment mesure-t-on les émissions de GES ?

Les sources d'émissions de GES sont multiples : chaque voiture thermique émet du dioxyde de carbone, chaque bovin émet du méthane, chaque hectare de forêt déforesté participe au dérèglement climatique. Les sources sont tellement nombreuses qu'il est impossible de placer un capteur à GES sur chacune d'elle. On procède donc à des estimations. Grâce à la recherche scientifique, on sait que brûler 1 kg de pétrole émet environ 3 kg équivalent CO₂. En connaissant la consommation de carburant d'une voiture et la composition de ce carburant, on peut donc déterminer les émissions de cette voiture. De manière similaire on peut déterminer les émissions de la production d'électricité, puis de la fabrication d'un produit, etc.



Chiffres clés – Gaz à effet de serre



270 000 $t_{\text{éq}}CO_2$

C'est ce qui est séquestré en un an par 55 000 ha forêts, soit 1,2 fois la surface du territoire

Voir [p. 56](#)

13,6 $t_{\text{éq}}CO_2$ par habitant

C'est le double de la moyenne française, à 7 $t_{\text{éq}}CO_2/hab.$



Voir [p. 56](#)



36% pour les transports routiers

26% pour l'industrie et 24% pour l'agriculture

Voir [p. 57](#)

Plus d'un tiers des émissions séquestrées

Soit 103 000 tCO_2 , principalement par les forêts, qui représentent par ailleurs 38% des 3,7 Mt de carbone stockées sur le territoire



Voir [p. 70](#)

Des émissions en légère baisse

- -1,5 %/an en moyenne depuis 2005
- Une baisse enregistrée principalement dans l'industrie (-3,4%/an) et le résidentiel (-3,0%/an)



Voir [p. 60](#)

Empreinte carbone

- 9,4 $tCO_2e/hab.$ (9,9 $tCO_2e/hab.$ en France, en comptant les émissions importées)
- Un objectif de 2,0 $tCO_2e/habitant/an$ pour viser la neutralité carbone



Voir [p. 63](#)

Potentiel de réduction des émissions

- -94%, soit une décarbonation presque totale des activités du territoire
- Un potentiel fort dans les transports, l'industrie et les bâtiments



Voir [p. 62](#)



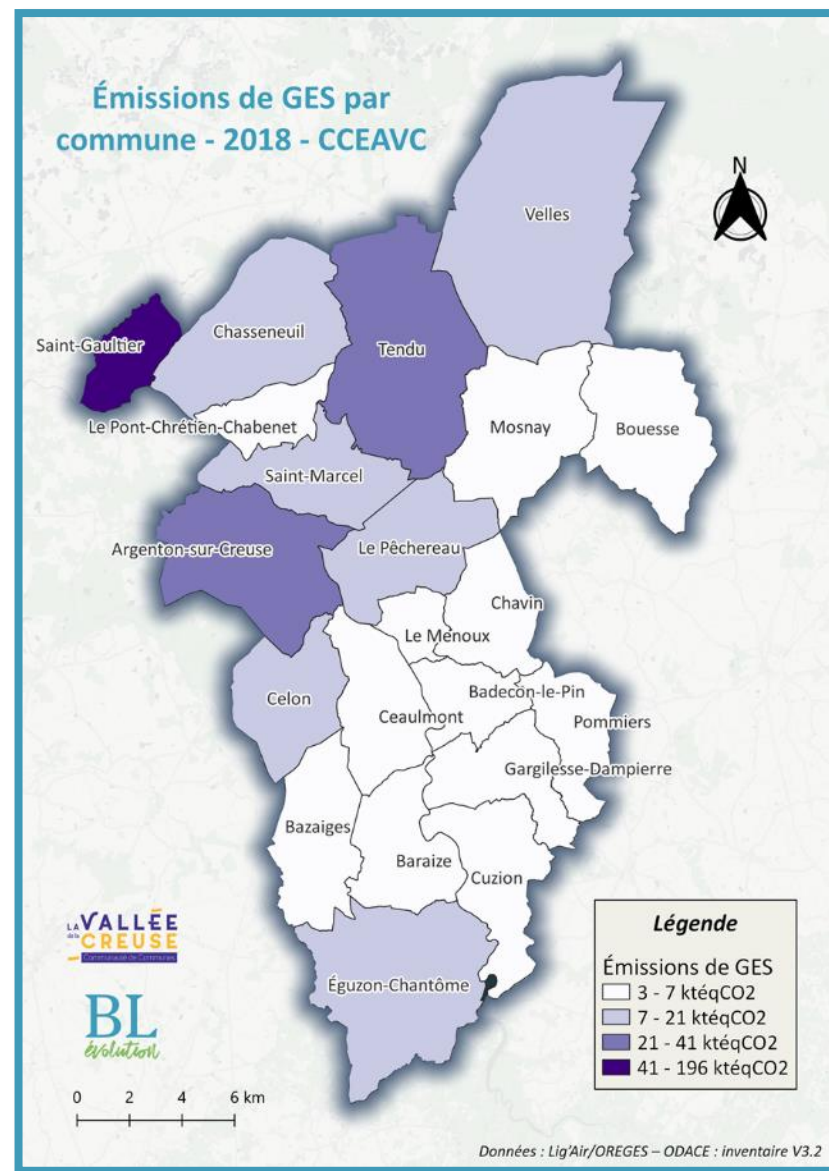
Des émissions deux fois plus élevées que la moyenne française

268 000 t_{éq}CO₂ émises en 2018, soit 13,6 t_{éq}CO₂ par habitant

- En 2018, les émissions de GES sur le territoire étaient de **267 567 t_{éq}CO₂**, ce qui représente **13,6 t_{éq}CO₂/hab.**
- En comparaison, les émissions de GES en France représentent 7,0 t_{éq}CO₂/hab. Les émissions territoriales de GES sont presque **deux fois plus élevées que la moyenne française.**
- Cela s'explique principalement par **l'usage important de la voiture**, le passage de **l'autoroute A20** à travers le territoire, quelques **industries fortement émettrices**, et une **agriculture bovine** très importante.
- Les émissions actuelles par habitant sur le territoire sont ainsi presque **sept fois plus importantes que le « budget carbone »** d'un français à horizon 2050 dans un scénario de limitation du réchauffement climatique à +2,0°C, et ce sans intégrer les émissions importées.

Des inégalités géographiques dans les émissions de GES

- De manière générale, les communes au nord du territoire sont plus émettrices que celles au sud. C'est en effet au nord-ouest que passe l'autoroute, et que se trouvent les industries émettrices (à Saint-Gaultier précisément).





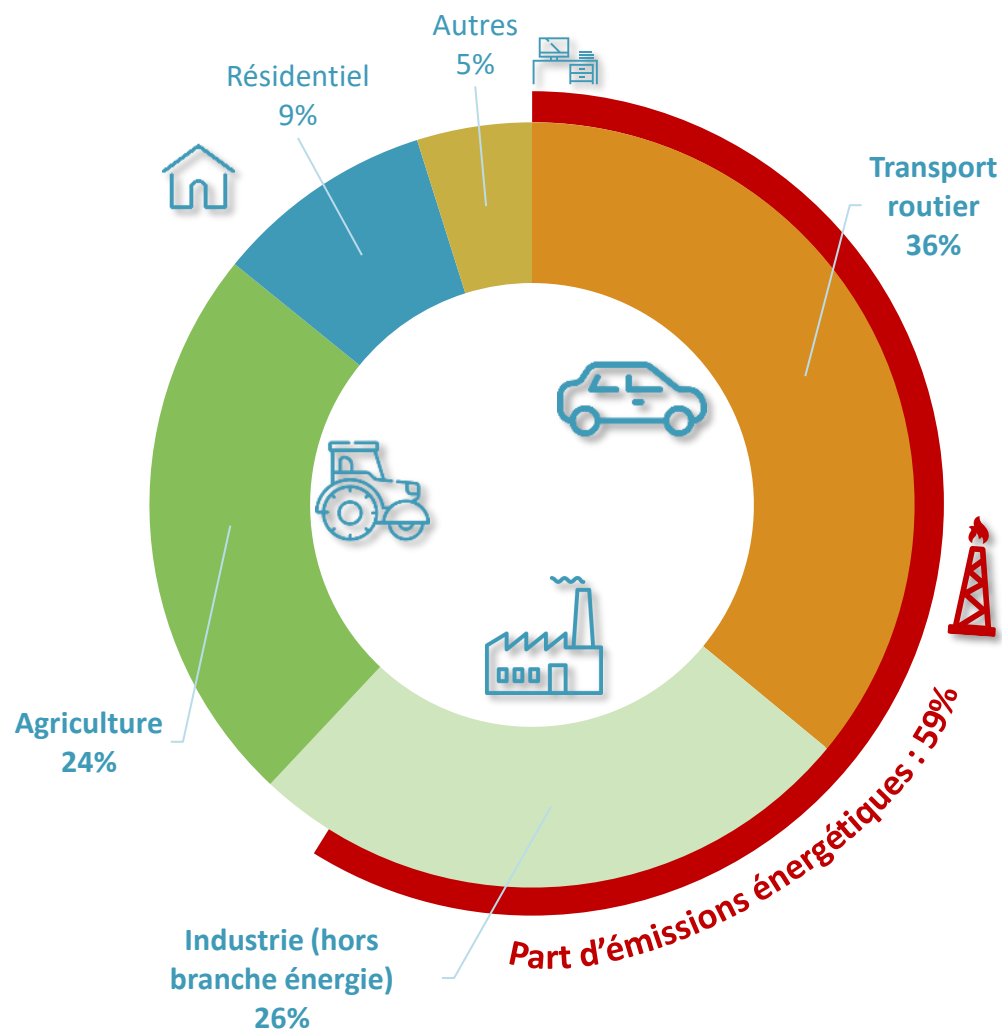
Émissions routières amplifiées par l'autoroute

- Les émissions de GES sur le territoire sont en premier lieu issues du **transport routier** : environ 96 000 $t_{\text{éq}}CO_2$, soit 36% des émissions totales. Cela représente 4,9 $t_{\text{éq}}CO_2/\text{hab}$, soit 2,4 fois le budget carbone total d'un habitant en 2050 dans un scénario de limitation du réchauffement climatique à +2°C. La prédominance de ce secteur est expliquée par le **passage de l'autoroute A20**, et par l'emploi quasi-exclusif de **produits pétroliers** pour le transport routier. Les émissions de ce secteur sont supérieures à la moyenne nationale (2,0 $t_{\text{éq}}CO_2/\text{hab}$ en 2018).

Des processus industriels fortement émetteurs

- Le deuxième poste d'émissions est **l'industrie**, avec presque 70 000 $t_{\text{éq}}CO_2$, soit 26% des émissions totales. Cela représente 3,5 $t_{\text{éq}}CO_2/\text{hab}$ (77% de plus que le budget carbone 2050 pour +2°C), contre 1,3 $t_{\text{éq}}CO_2/\text{hab}$ à l'échelle nationale.
- La part importante de ce secteur dans les émissions s'explique en grande partie par la présence du groupe Lhoist à Saint-Gaultier. Ce groupe est spécialisé dans la **fabrication de chaux**, dont le **processus est fortement émetteur**. Il consiste à chauffer à 900°C de la calcite (du calcaire), pour obtenir de la chaux vive. La réaction $CaCO_3 + \text{énergie} \rightarrow CaO + CO_2$ émet alors du dioxyde de carbone.
- D'autres industries sont responsables d'émissions importantes sur le territoire, mais Saint-Gaultier représente 97% des émissions. Parmi celles-ci se trouve notamment Gallaud à Argenton (**fabrication de ciment**, même processus que pour la chaux, à 1 450°C).

Émissions de GES par secteur - 2018 - CCEAVC





Des émissions réparties entre transport routier, industrie, et agriculture

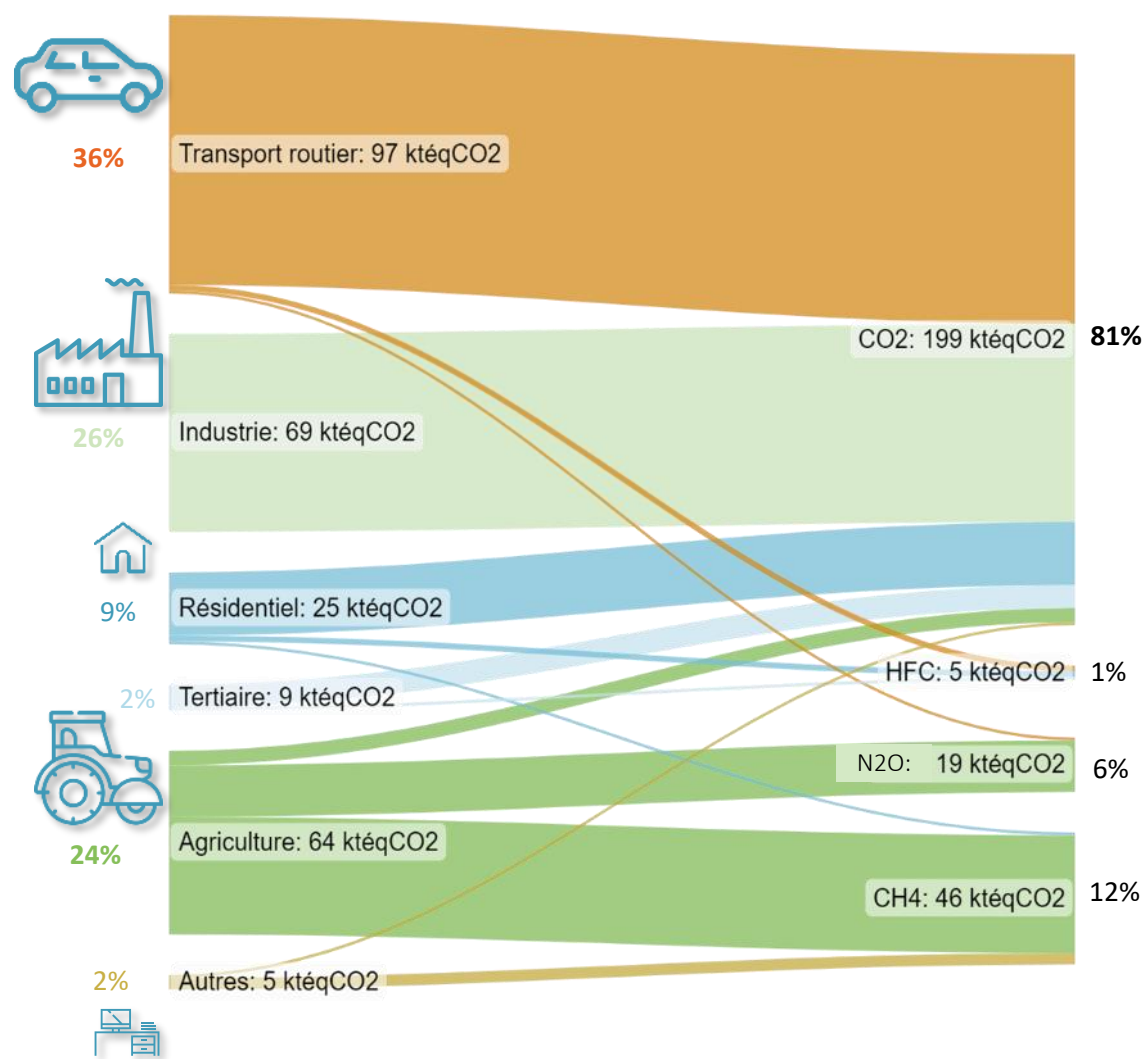
Un type d'agriculture émetteur

- Le troisième poste d'émissions est **l'agriculture**, avec presque 64 000 $t_{\text{éq}}CO_2$, soit 24% des émissions totales. Cela représente 3,2 $t_{\text{éq}}CO_2/hab$ (62% de plus que le budget carbone 2050 pour +2°C), contre 1,25 $t_{\text{éq}}CO_2/hab$ à l'échelle nationale.
- La part importante de ce secteur dans les émissions s'explique par les types d'agriculture présents sur le territoire : beaucoup **d'agriculture bovine** au sud, et une augmentation de la part des prairies et fourrages qui témoigne d'un **système productif basé sur l'élevage**. Les émissions de l'agriculture sont ainsi d'origine non énergétique : **méthane dû à l'élevage**, protoxyde d'azote lié à l'utilisation **d'engrais azotés** pour les cultures. Le graphique de Sankey ci-contre montre d'ailleurs que la quasi-totalité des émissions de ce secteur sont du méthane (CH_4).

Les émissions du résidentiel effacées par le poids des trois postes principaux

- Le quatrième poste d'émissions est le secteur **résidentiel** (environ 25 000 $t_{\text{éq}}CO_2$ soit 9% des émissions), en raison de l'utilisation de **gaz** et de **fioul** pour une partie des chauffages. Sur le territoire le secteur du bâtiment (résidentiel + tertiaire) est légèrement plus émetteur qu'au niveau national (1,3 $t_{\text{éq}}CO_2/hab$ contre 1,1 $t_{\text{éq}}CO_2/hab$).
- Dans « Autres » se trouvent le **tertiaire**, les émetteurs non inclus, les déchets, les autres transports (train), et la branche énergie. Ces secteurs représentent une part moins importante des émissions grâce notamment à une **consommation préférentielle d'électricité**, malgré une consommation d'énergie fossiles parfois non-négligeable.

Répartition des émissions de GES par secteur et par GES (en $kt_{\text{éq}}CO_2$)

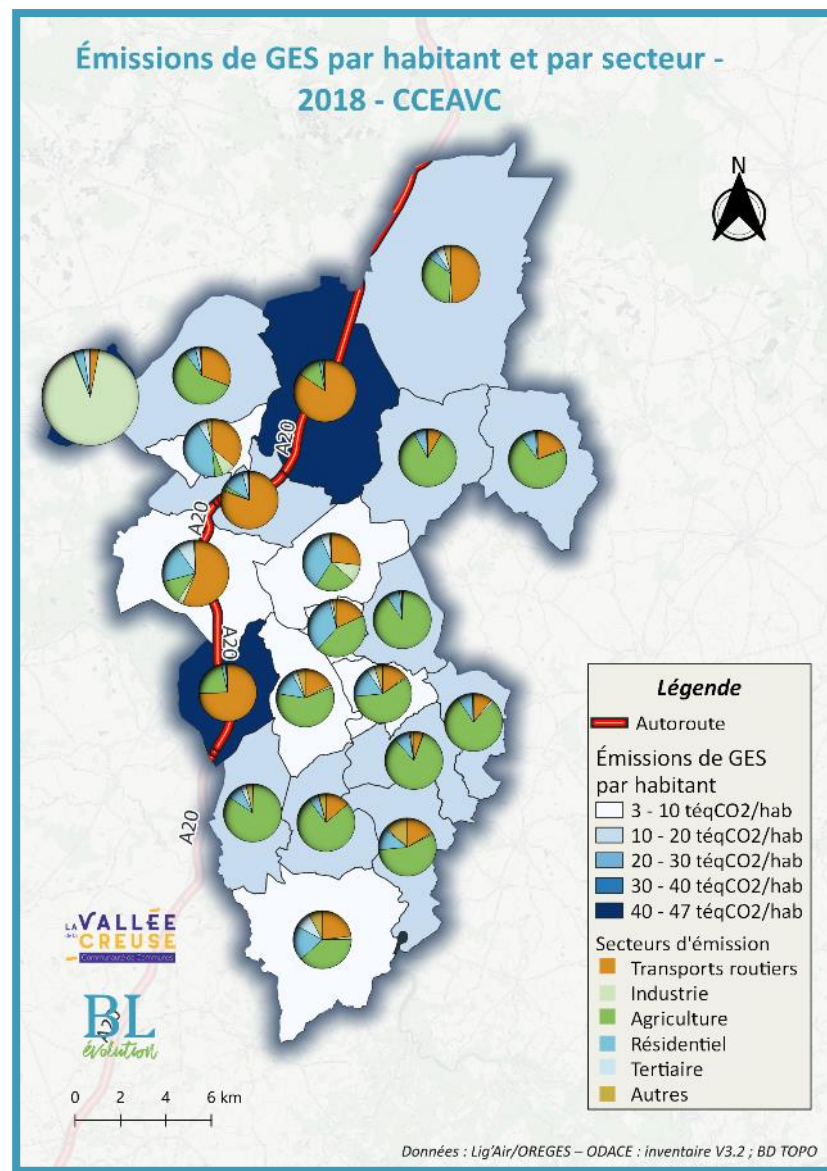




Trois pôles d'émissions identifiables sur le territoire

Une variabilité locale due aux industries, aux axes routiers et à l'agriculture

- La répartition sectorielle des émissions de gaz à effet de serre varie géographiquement sur le territoire, comme le montre la carte ci-contre à l'échelle communale. Les émissions de GES par habitant varient entre $3,7 \text{ t}_{\text{éq}}\text{CO}_2/\text{hab}$ au Pont-Chrétien-Chabenet, et $108,1 \text{ t}_{\text{éq}}\text{CO}_2/\text{hab}$ à Saint-Gaultier.
- Le premier pôle d'émissions provient de la présence de l'autoroute A20 sur **l'ouest du territoire**, qui induit d'importantes émissions sur les communes traversées. Dans ces communes, les émissions sont importantes et viennent du transport routier pour plus de 2/3.
- Le second pôle d'émissions correspond aux activités industrielles émettrice, présentes majoritairement au **nord-ouest**. Elles sont prédominantes à Saint-Gaultier (fabrication de chaux), et importantes à Argenton (fabrication de béton) et au Pêchereau (important site industriel d'Indraéro – Siren).
- Enfin le dernier pôle d'émissions se trouve sur les communes de **l'est** du territoire, avec l'agriculture. Les émissions y sont par ailleurs globalement faibles puisque l'activité industrielle et les flux routiers y sont moindres.



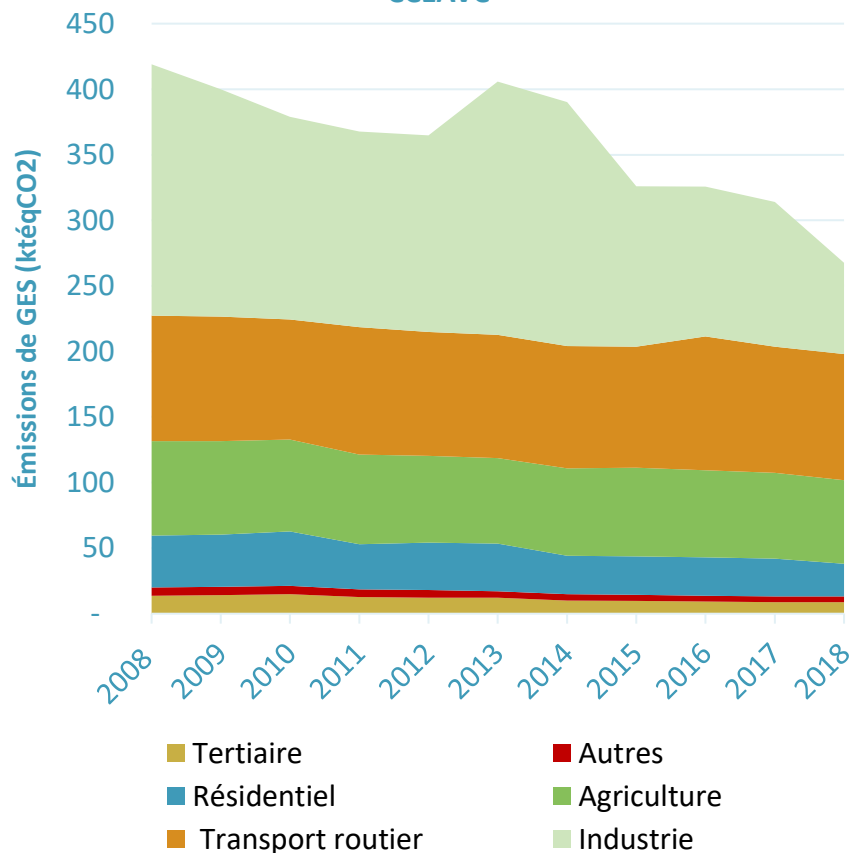


Une réduction de plus d'un tiers des émissions en 10 ans

Des émissions de GES en baisse de -4,4%/an

- Sur la période 2008 – 2018, les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire ont diminué de -36%, passant de 419 à 268 kt_{éq}CO₂. Cela représente une baisse moyenne de -4,4%/an.

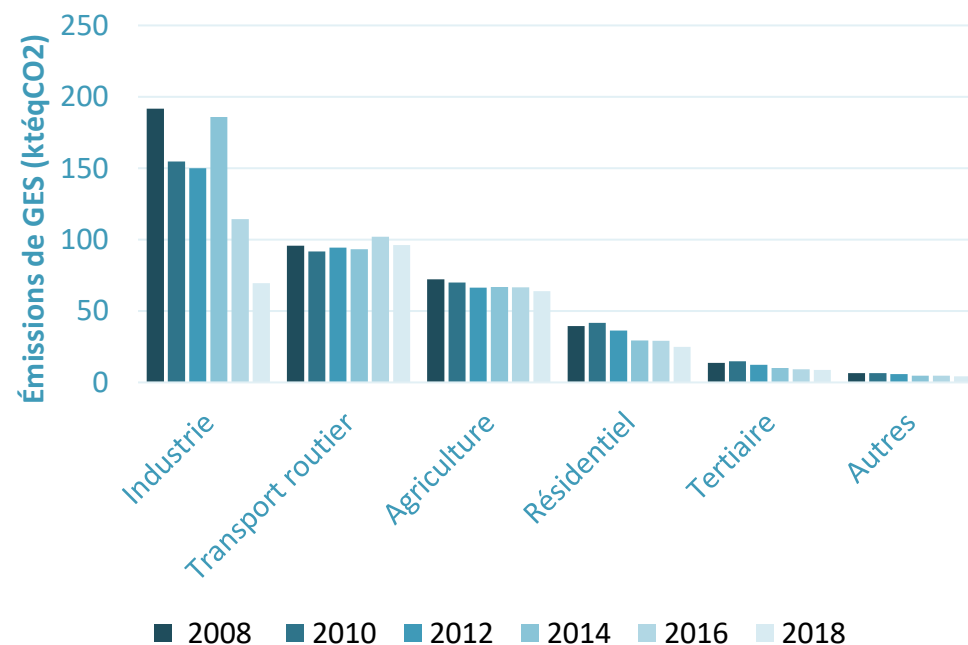
Évolution des émissions de GES entre 2008 et 2018 - CCEAVC



Hors transports routiers, tous les secteurs sont en diminution

- Le premier secteur ayant contribué à la diminution des émissions de GES est **l'industrie** (baisse de -9,6%/an sur 2008-2018), en raison notamment de la baisse de l'activité industrielle, et d'amélioration dans la performance des procédés. Le pic industriel observé en 2013 provient d'une augmentation des émissions associées à Saint-Gaultier (fabrication de chaux) selon Lig'AiR. Vient ensuite le (-4,5%/an), puis **l'agriculture** (-1,2%/an).
- Sur 2008-2018 les **transports routiers ont stagné**, avec +0,07%/an.
- Le tertiaire et les autres secteurs ont aussi diminué, mais leurs émissions déjà faibles n'impactent que peu la baisse globale des émissions.

Évolution des émissions de GES par secteur - CCEAVC





Des objectifs de réduction d'émissions respectés en dehors des transports et du tertiaire

Comparaison des taux de croissance annuels moyens par secteur entre les objectifs de la SNBC et l'historique territorial

	Résidentiel	Tertiaire	Transports routiers	Industrie	Agriculture	Déchets	Production d'énergie	Total (hors UTCATF)
SNBC – objectif par an 2015-2030	-4,4%	-4,4%	-2,2%	-2,8%	-1,3%	-3,0%	-2,6%	-2,5%
CCEAVC – évolution par an 2015-2018	-5,2%	-3,2%	+1,3%	-17,1%	-2,0%	-9,3%	-3,9%	-6,4%

Comparaison des objectifs de réduction nationaux à l'historique du territoire

- Ce tableau compare des taux de croissance annuels moyens (TCAM) par secteur, pour les réductions d'émissions de GES. Les TCAM du territoire sont comparés aux objectifs fixés dans la Stratégie Nationale Bas Carbone de 2020. Notons que les TCAM présentés page précédente prennent 2008 comme année de référence, tandis que ceux présentés ici prennent 2015.

Les secteurs des transports à contre-courant, les autres secteurs en avance confortable

- Au total les émissions de GES ont diminué de -6,4%/an depuis 2015, ce qui est **en forte avance** sur l'objectif de -2,5%/an de la SNBC. Notons que hors industrie, la réduction n'est plus que de -1,0%/an, ce qui est largement sous l'objectif national.
- Le secteur **industriel** est en **très forte avance** sur l'objectif. Notons que ces réductions d'émissions sont fortement liées aux trajectoires d'émissions des industries de Saint-Gaultier. La tendance globale n'est ainsi pas nécessairement représentative des tendances de chaque industrie du territoire.
- Les secteurs du **résidentiel**, de **l'agriculture**, des **déchets** et de la **production d'énergie** respectent eux aussi les objectifs de réduction des GES nationaux inscrits dans la SNBC. La réduction des émissions du résidentiel est principalement portée par la baisse des émissions du **chauffage au fioul** (remplacement des chaudières), et par la baisse des émissions du **chauffage au gaz**.
- Les **transports routiers** sont en augmentation de +1,3%/an depuis 2015, ce qui est **incompatible avec les objectifs** de réduction de la SNBC : ils auraient dû diminuer de -2,2%/an sur la même période. Le SCoT note ainsi une augmentation de 10% du trafic sur l'autoroute en 6 ans.



Un potentiel de décarbonation très important pour la majorité des secteurs

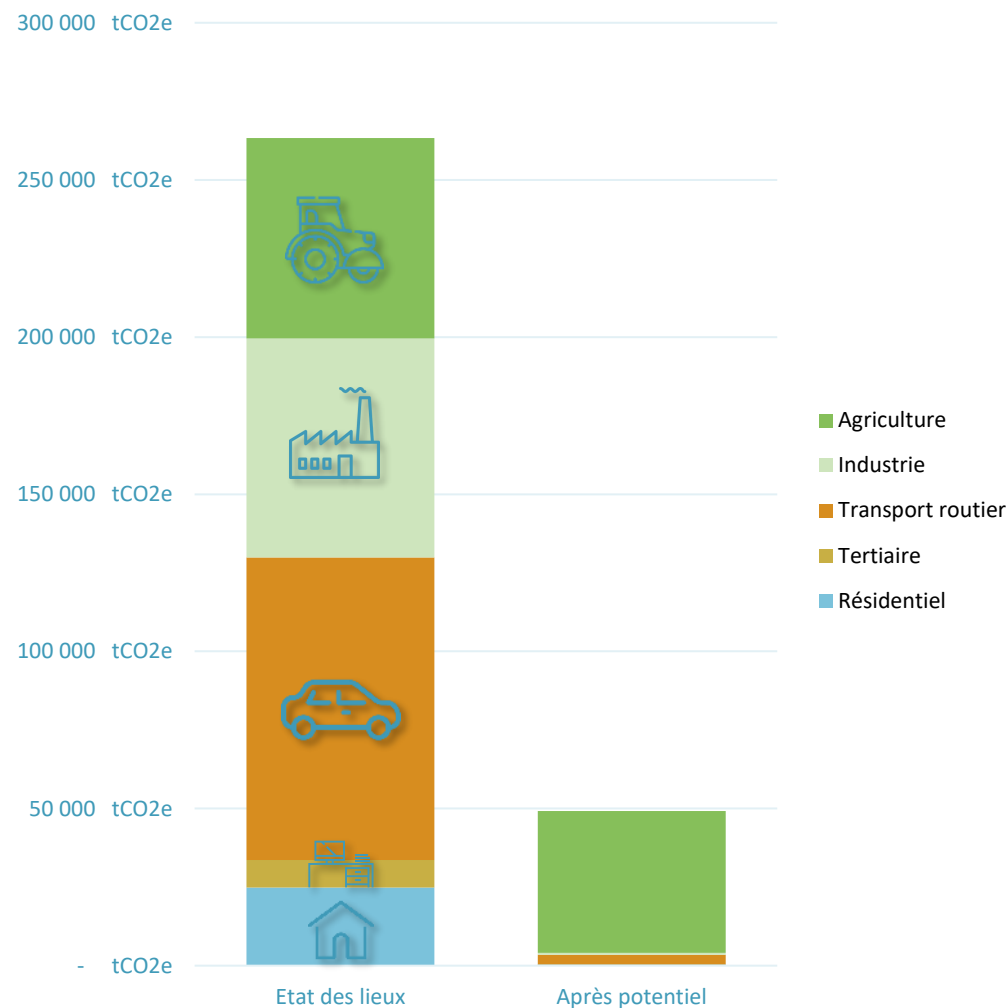
Une réduction possible de 79% des émissions de gaz à effet de serre

Les gisements de réduction d'émissions de gaz à effet de serre sont étudiés secteur par secteur (voir partie 2). Tous les secteurs sauf l'agriculture sont décarbonables à plus de 97%, en s'appuyant sur les économies d'énergie étudiées en amont et en s'affranchissant des énergies fossiles utilisées. Le secteur agricole présente un potentiel moins important car il émet en majorité des GES d'origine non-énergétiques liés aux pratiques agricoles, pour lesquelles les hypothèses retenues dans ce modèle ne supposent pas de rupture.

Au total, le territoire a un potentiel maximum de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre de **-79% par rapport à 2018**.

Secteur	Réduction potentielle par rapport à 2018
Résidentiel	-98%
Tertiaire	-99%
Transports	-97%
Industrie	-99%
Agriculture	-29%
Total	-79%

Potentiel maximum de réduction des émissions de gaz à effet de serre (tonnes éq. CO2)

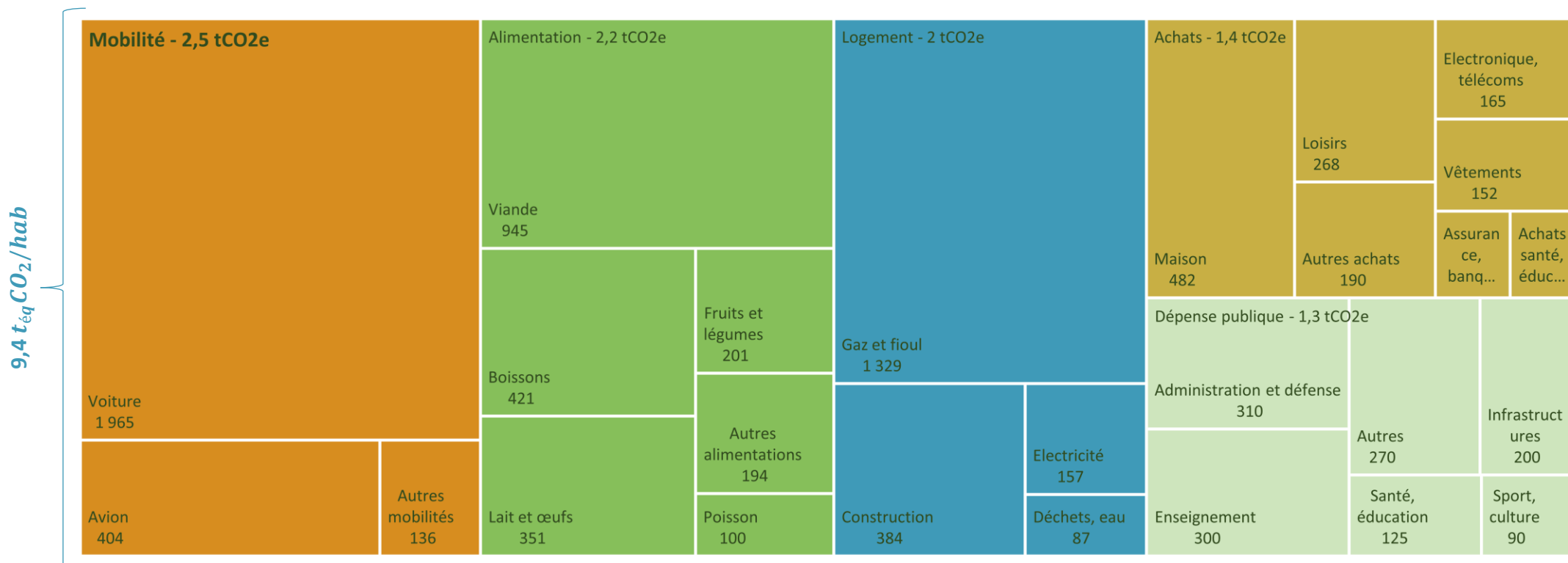




Une empreinte carbone par habitant inférieure à la moyenne française

Empreinte carbone du territoire et émissions directes du territoire : deux notions distinctes

- Les nombres cités dans ce diagnostic pour les émissions de gaz à effet de serre correspondent aux **émissions directes du territoire** : les énergies fossiles brûlées sur le territoire (carburant, gaz, fioul, etc.) et les émissions non liées à l'énergie (méthane et protoxyde d'azote de l'agriculture et fluides frigorigènes), **ainsi que les émissions indirectes liées à la fabrication de l'électricité consommée sur le territoire**. Ne sont donc pas prises en compte les émissions indirectes liées à ce que nous achetons et consommons (alimentation, fabrication d'équipement électroménager...) ni les émissions directes faites en dehors du territoire (déplacements à l'extérieur du territoire, grands voyages...).
- Ces émissions indirectes peuvent être quantifiées dans l'**empreinte carbone**. En France en 2018, elle se situe autour de **9,9 t_{éq}CO₂/hab**. Celle estimée pour le territoire et présentée ci-dessous se situe autour de **9,4 t_{éq}CO₂/hab**. Les *émissions territoriales de GES* sont le double de la moyenne française à cause notamment des *émissions directes* de l'autoroute, des industries émettrices, de l'agriculture, ... qui sont émises localement mais « exportées », c'est-à-dire « consommée par d'autres habitants que ceux du territoire ». En revanche l'*empreinte carbone*, basée sur ce que *consomment* les habitants, est moins élevée que la moyenne française : les habitants du territoire consomment moins que la moyenne française.



Répartition par secteur et sous-secteur de l'empreinte carbone estimée d'un habitant du territoire



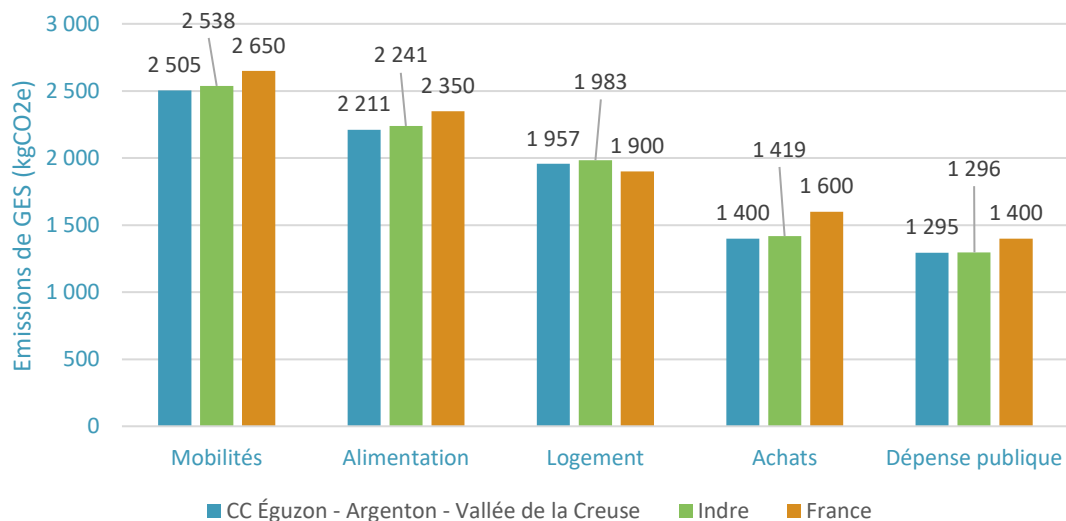
Objectif : diviser l'empreinte carbone par 5 d'ici 2050

- Sur le territoire, les principaux postes de l'empreinte carbone sont la **voiture** (2 $t_{\text{éq}}CO_2/hab$), le **gaz et le fioul** (1,3 $t_{\text{éq}}CO_2/hab$), la consommation d'**aliments carnés** (0,9 $t_{\text{éq}}CO_2/hab$) et les **achats** pour la maison (0,5 $t_{\text{éq}}CO_2/hab$).

Une empreinte plus faible que la moyenne française sur presque tous les secteurs

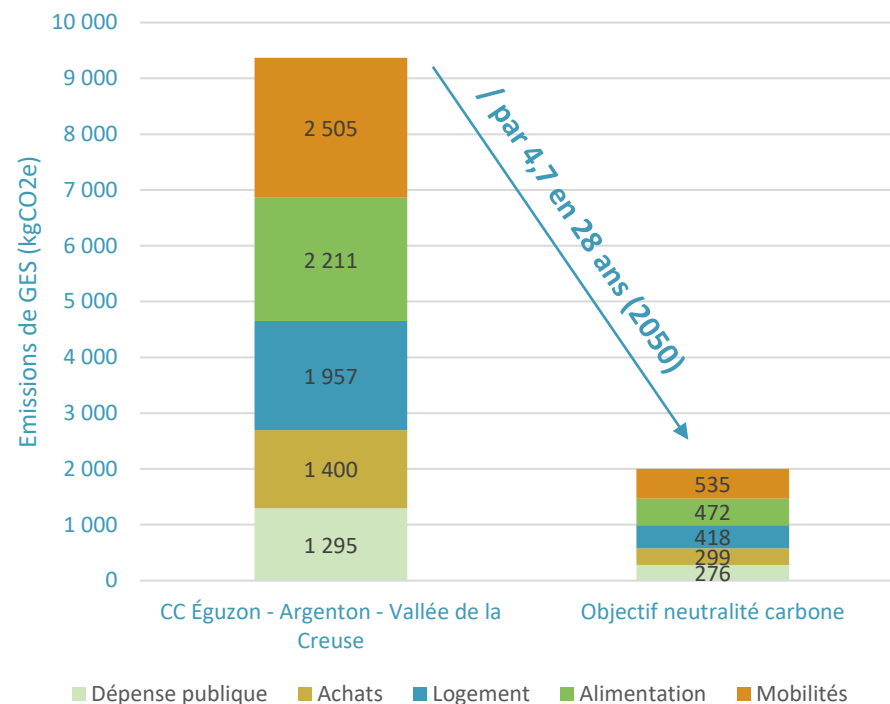
- L'empreinte carbone d'un habitant du territoire est similaire à celle du département.
- Un habitant moyen de la collectivité émet **moins que la moyenne française** à travers sa consommation dans les secteurs des **mobilités**, de **l'alimentation**, des **achats courants**, mais aussi à travers les **dépenses publiques** de son territoire.
- En revanche l'empreinte associée au **logement** est plus importante sur le territoire qu'au niveau français : ceci est notamment dû à une utilisation accrue de gaz et fioul (6 communes raccordées au gaz, mais 60% de la population).

Empreinte carbone d'un habitant : CC Éguzon - Argenton - Vallée de la Creuse vs moyenne départementale et nationale



1 tonne de CO₂ évitée = 11km en voiture en moins / jour
1,5 tonne de CO₂ évitée = 8h d'avion en moins

Objectif cible de réduction de l'empreinte carbone



Un objectif de 2,0 $t_{\text{éq}}CO_2$ par habitant et par an

- 2 tonnes équivalent CO₂ par an**, c'est la quantité de gaz à effet de serre émise par personne dans un monde neutre en CO₂.
- C'est aussi l'objectif à atteindre d'ici à 2050 pour respecter les engagements de l'Accord de Paris : maintenir l'augmentation de la température mondiale à un niveau inférieur à 2°C.
- Cela demande de **diviser l'empreinte carbone actuelle par 4,7**.

Séquestration carbone



Définition et schéma synthétique • Un territoire essentiellement couvert de terres agricoles • Stocks de carbone : des espaces naturels à préserver • Séquestration de CO_2 : les forêts en première ligne



Qu'est-ce que la séquestration de carbone ?

La séquestration de carbone consiste à retirer durablement du carbone de l'atmosphère pour éviter qu'il ne participe au dérèglement climatique. Pour cela, il faut au préalable le capturer, soit directement dans l'atmosphère, soit dans les fumées d'échappement des installations émettrices. Ce sujet a pris une importance nouvelle avec l'Accord de Paris et le Plan Climat français, qui visent à terme la neutralité carbone, c'est à dire capturer autant de carbone que ce qui est les émissions résiduelles. Cela suppose au préalable une baisse drastique de nos émissions de gaz à effet de serre.

Le bois émet-il du CO₂ quand on le brûle ?

Oui, la combustion d'une matière organique telle que le bois émet du dioxyde de carbone, qui a été absorbé pendant la durée de vie de la plante. Cependant, on comptabilise **un bilan carbone neutre du bois** (c'est-à-dire que l'on ne compte pas d'émissions de CO₂ issues du bois énergie), car le dioxyde de carbone rejeté est celui qui a été absorbé juste auparavant. En revanche, cela signifie que, lors de la quantification de la séquestration de CO₂ des forêts du territoire, les prélèvements de bois (dont ceux pour le bois énergie) sont écartés et ne comptent pas comme de la biomasse qui séquestre du CO₂.

Comment capturer du CO₂ ?

Des processus naturels font intervenir la séquestration carbone. C'est par exemple le cas de la photosynthèse, qui permet aux végétaux de convertir le carbone présent dans l'atmosphère en matière, lors de leur croissance. Les espaces naturels absorbent donc une partie des émissions des gaz à effet de serre de l'humanité. Ce carbone est néanmoins réémis lors de la combustion ou de la décomposition des végétaux, il est donc important que ce stock soit géré durablement, par exemple par la reforestation ou l'afforestation (plantation d'arbres ayant pour but d'établir un état boisé sur une surface longtemps restée dépourvue d'arbre) accompagnée d'une utilisation durable du bois.

Il existe également des procédés technologiques permettant de retirer le dioxyde de carbone des fumées des installations industrielles très émettrices, comme les centrales à charbon ou les cimenteries. Ce carbone peut ensuite être stocké géologiquement, ou valorisé dans l'industrie chimique et agroalimentaire. Ces technologies sont néanmoins encore au stade expérimental et leur efficacité est limitée. C'est pourquoi seule la séquestration naturelle est considérée dans les PCAET.



Séquestration carbone : définition et schéma synthétique

Séquestration carbone et stock de carbone : une différence de flux et de stockage

La séquestration carbone correspond au captage et au stockage du CO₂ dans les écosystèmes (sols et forêts) et dans les produits issus du bois. A l'état naturel, le carbone peut être stocké sous forme de gaz dans l'atmosphère ou sous forme de matière solide dans les combustibles fossiles (pétrole, charbon, gaz), dans les sols ou les végétaux. Les produits transformés à base de bois représentent également un stock de carbone.

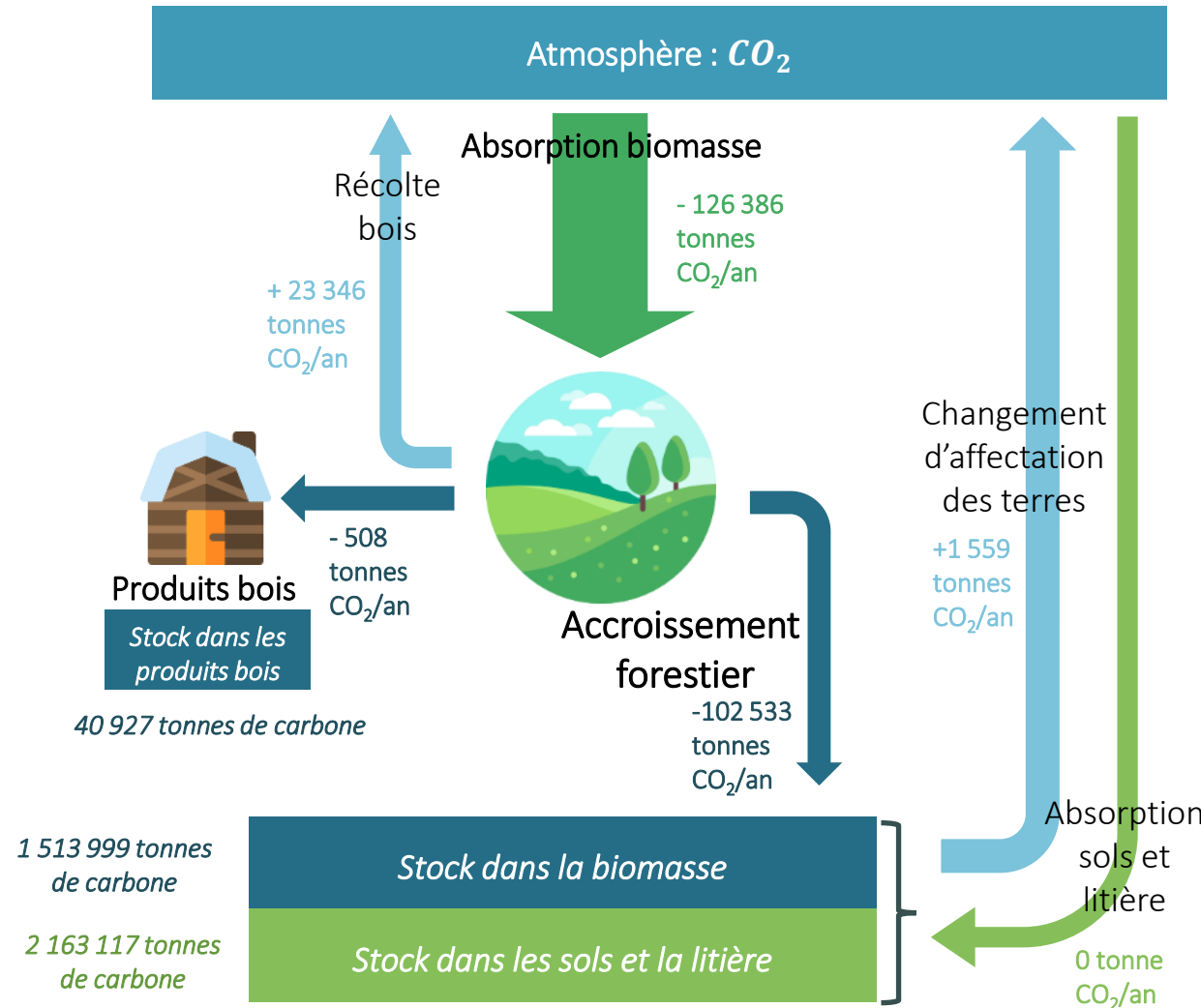
Trois aspects sont distingués et estimés :

- Les stocks de carbone dans les sols des forêts, cultures, prairies, forêts, vignobles et vergers,
- Les flux annuels d'absorption de carbone par les forêts,
- Les flux annuels d'absorption ou d'émission de carbone suite aux changements d'usage des sols.

Pour faciliter la distinction entre les flux et les stocks, les flux sont exprimés en **tonnes équivalent CO₂ / an**, et les stocks sont exprimés en **tonnes de carbone** (voir glossaire sur les unités pour plus d'information). 1 tonne de carbone est l'équivalent de 3,67 tonnes de CO₂ (on ajoute le poids des 2 atomes d'oxygène).

En résumé, **séquestration** = le fait d'absorber du CO₂, et **stock** = le fait de garder le carbone capturé.

Flux et stocks de carbone (Chiffres du territoire : voir détails et explication dans les parties ci-après). Signe - : absorption de CO₂ de l'atmosphère vers un stockage ; signe + : émission de CO₂ d'un stockage vers l'atmosphère



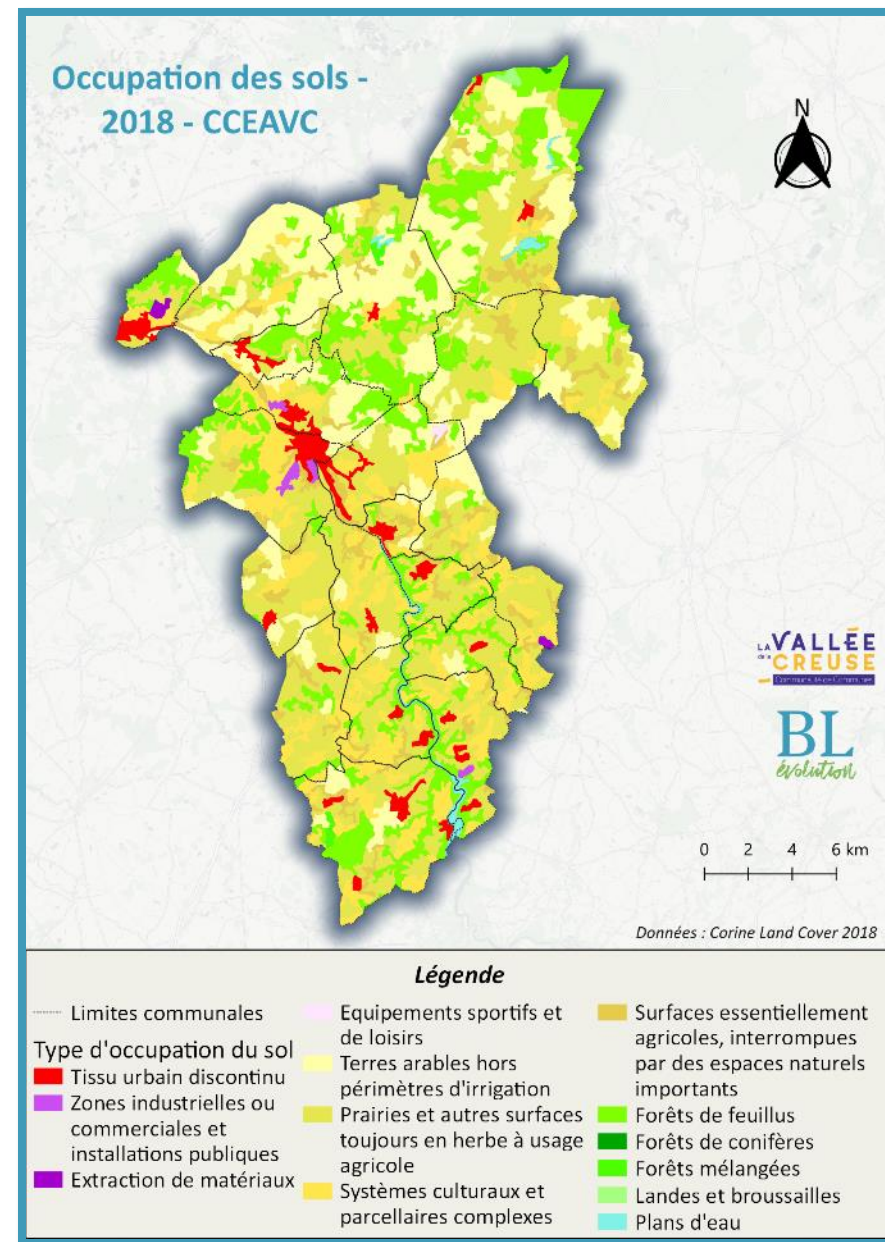
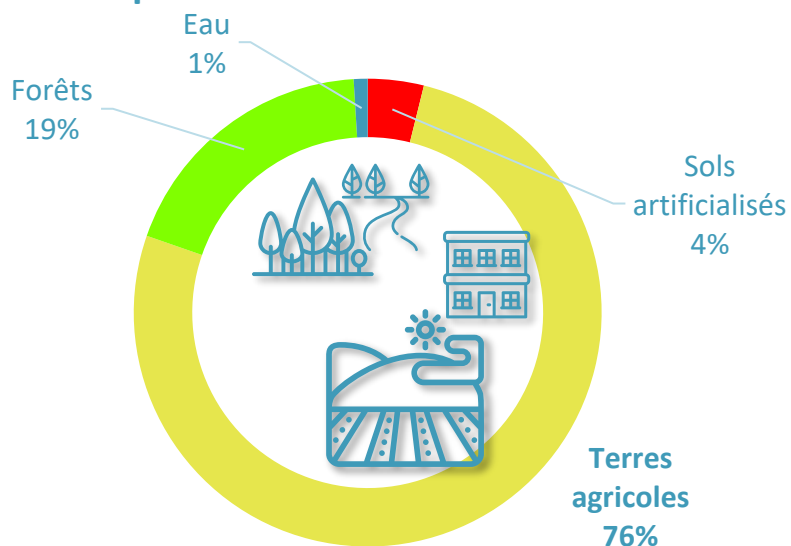


Un territoire essentiellement couvert de terres agricoles

Une prédominance des prairies agricoles, associées à l'élevage bovin

- Le territoire se compose principalement de **terres agricoles**, qui représentent **76%** de la couverture de la surface. D'après la typologie définie par le *Corine Land Cover*, ces cultures sont essentiellement des **prairies** et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole (moitié du territoire). Le reste des terres agricoles est couvert par des terres arables hors périmètres d'irrigation (15%) et des systèmes culturaux et parcellaires complexes (10%).
- Les **forêts** couvrent **19%** de la superficie du territoire. Ce sont en majorité des forêts de feuillus.
- Le reste des sols est couvert par des plans d'eau (1%) et des **surfaces artificialisées et imperméabilisées (4%)**. Les sols artificialisés sont constitués du tissu urbain discontinu, et les sols imperméabilisés regroupent les réseaux routiers et ferroviaires et les aéroports.

Occupation des sols – 2018 - CCEAVC

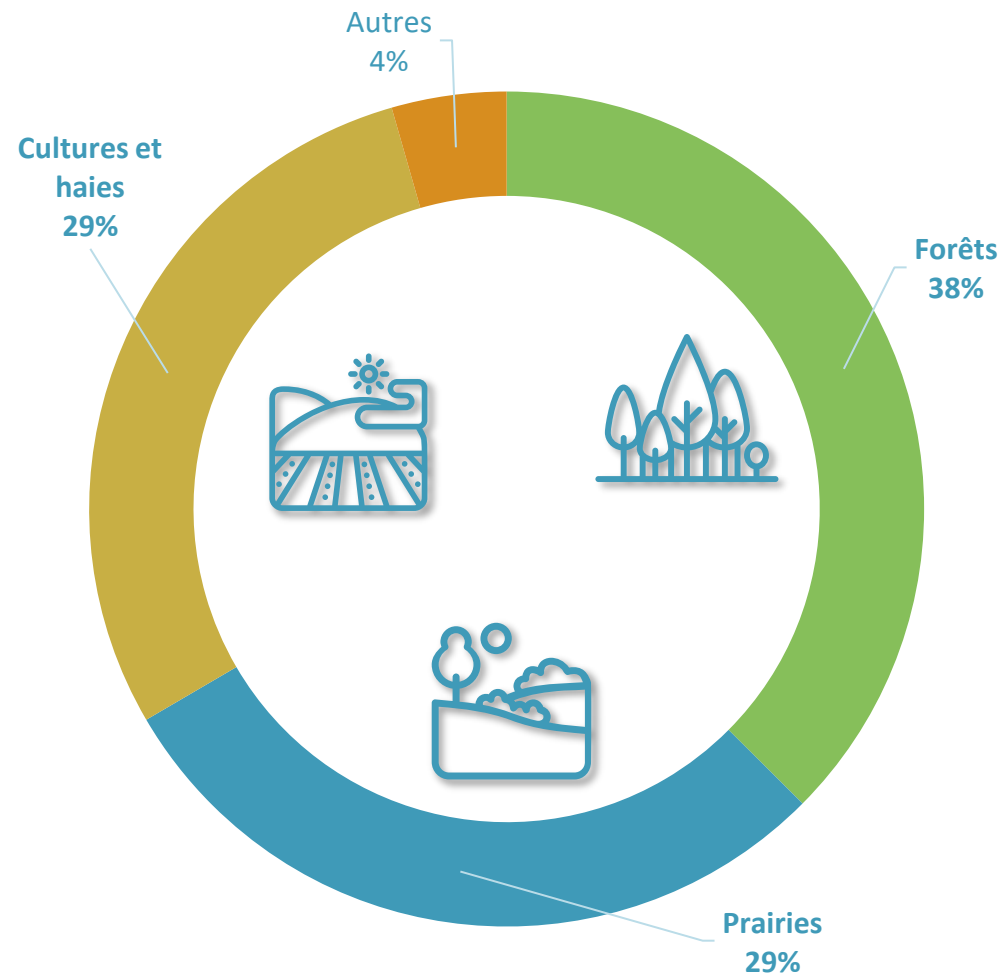




3,7 millions de tonnes de carbone stockées sur le territoire

- L'occupation des sols sur le territoire permet de stocker plus de **3,7 millions de tonnes de carbone**. L'essentiel est stocké par les **forêts** (1,4 MtC soit 38% du total), les **prairies** (1,1 MtC soit 29% du total), et les **cultures et haies** (1,1 MtC soit 29% du total). Les autres postes de stockage du carbone sont les sols artificiels (70 000 tC, 2%), les zones humides (54 000 tC, 1%) et les produits bois (41 000 tC, 1%).
- Le carbone stocké est en majorité situé dans la matière organique des sols (3,6 MtC), principalement dans les 30 premiers cm du sol et dans une moindre mesure dans la litière. La biomasse sur pieds stocke plus de 1,5 MtC. Par ailleurs, le bois absorbe du carbone, c'est pourquoi on considère que les produits bois (finis) utilisés sur le territoire, et dont on estime qu'ils seront stockés durablement (dans la structure de bâtiments notamment), stockent du carbone.
- Au total, les 3,7 millions de tonnes de carbone stockées sur le territoire représentent près de 14 millions de tonnes de CO₂. La préservation des sols et de la biomasse permet de **ne pas rejeter ce carbone dans l'atmosphère**.
- C'est donc aujourd'hui l'équivalent de **50 années d'émissions** du territoire qui est stocké dans les sols.

Répartition des stocks de carbone - CCEAVC - 2018





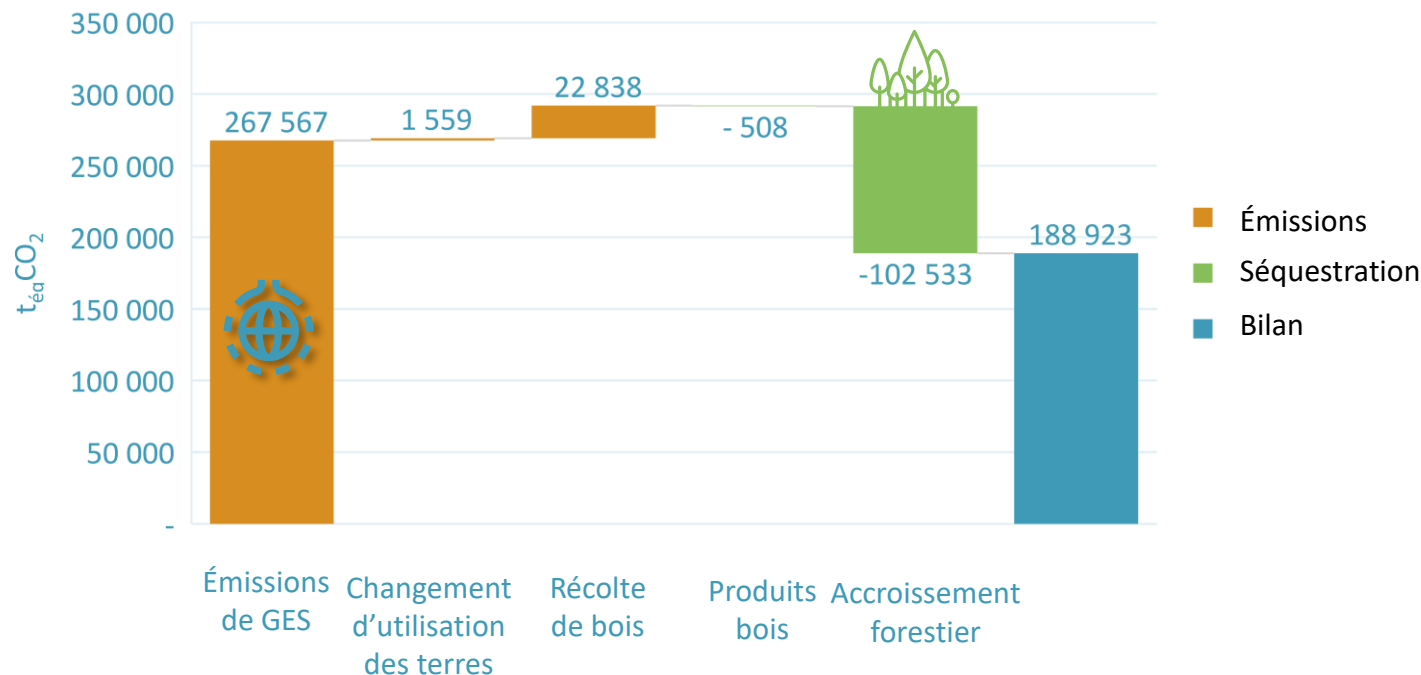
Séquestration de CO₂ : les forêts en première ligne

126 000 tonnes de CO₂ séquestrées par an sur le territoire

La biomasse, l'utilisation des terres et les produits bois séquestrent du carbone à un flux de 126 000 tCO₂/an. L'essentiel de cette séquestration est dû à l'absorption dans la biomasse de la **forêt**, qui représente 103 000 tCO₂/an. La récolte de bois est une activité globalement neutre en carbone car ses émissions sont compensées par l'accroissement forestier. D'après l'outil ALDO utilisé, aujourd'hui les prairies ne séquestrent pas de CO₂. Cependant selon les pratiques agricoles, les prairies peuvent devenir un puit de carbone. Le flux annuel de **produit bois** représente aussi une séquestration annuelle de CO₂, à hauteur de 508 tCO₂/an. D'autres matériaux biosourcés (chanvre, lin pour isolation...) pourraient participer à augmenter cette séquestration de carbone. **Au total**, la séquestration annuelle de CO₂ sur le territoire représente **35% des émissions de gaz à effet de serre du territoire**.

Le SCoT note sur les 11 dernières années une artificialisation des sols d'environ 10 ha/an, avec un ralentissement sur les dernières années. Ceci contribue aux émissions du changement d'utilisation des terres. De plus, les bonnes pratiques agricoles (allongement prairies temporaires, intensification modérée des prairies peu productives (hors alpages et estives), agroforesterie en grandes cultures, couverts intermédiaires, haies, bandes enherbées, semis direct...), permettent d'augmenter la séquestration annuelle du carbone dans le sol.

Émissions et séquestration carbone - 2018 - CCEAVC



Sources : ODACE et outil ALDO de l'ADEME – Précision méthodologique : Les données de séquestration de carbone fournies pour les territoires sont issues de l'outil ALDO développé par l'ADEME. L'estimation des flux de carbone entre les sols, la forêt et l'atmosphère est sujette à des incertitudes importantes car elle dépend de nombreux facteurs, notamment pédologiques et climatiques. Sont pris en compte pour estimer ces flux :

- Le changement d'affectation des sols, qui laisse échapper du carbone contenu dans les sols. A titre d'exemple, en France, les trente premiers centimètres des sols de prairies permanentes et de forêts présentent des stocks près de 2 fois plus importants que ceux de grandes cultures.
- Les flux estimés pour chaque composition forestière spécifique aux grandes régions écologiques. Ces flux sont calculés en soustrayant à la production biologique des forêts la mortalité et les prélèvements bois.
- Les stocks et les flux dans les produits issus de la biomasse prélevée, en particulier le bois d'œuvre.

Polluants atmosphériques



Synthèse globale : peu de polluants problématiques • Origine des polluants : des sources très variées • Évolution des émissions : deux polluants en retard sur les objectifs



Quel lien entre l'air, l'énergie et le climat ?

L'air est une thématique récente : avant les PCAET, on parlait de Plan Climat Énergie Territorial (PCET). Le volet sur l'air est désormais une réflexion à mener en corrélation avec les réflexions sur l'énergie. Les mesures vont parfois dans le même sens, par exemple la réduction de la combustion de fioul est bénéfique pour le climat et pour la qualité de l'air. En revanche, sur d'autres sujets tels que les chauffages au bois, la pollution atmosphérique doit être prise en compte afin d'éviter de nouvelles sources de pollutions C'est aussi à l'image du diesel, carburant un temps privilégié alors qu'il est responsable d'émissions d'oxydes d'azote (NO_x).

Quelle différence entre polluants atmosphériques et gaz à effet de serre ?

Dans les deux cas on parle d'émissions, et l'approche pour les estimer est similaire. Les gaz à effet de serre sont des gaz qui partent dans l'atmosphère et ont des conséquences globales sur le climat ou les océans, quelle que soit la localisation des émissions. Dans le cas de polluants atmosphériques, on parle de conséquences locales suite à des émissions locales : brouillard de pollution, gênes respiratoires, troubles neuropsychiques, salissure des bâtiments...

Pourquoi parle-t-on d'émissions et de concentrations ?

Les émissions de polluants atmosphériques sont estimées, comme les émissions de gaz à effet de serre, sur une approche cadastrale à partir des activités du territoire (quantité de carburants utilisés, surface de cultures, activité industrielle...) et de facteurs d'émissions. Ceci permet d'estimer les polluants émis sur le territoire.

Cependant, les polluants atmosphériques sont sujets à des réactions chimiques, et leur concentration dans l'air peut aussi être mesurée (on peut voir dans certaines villes des panneaux d'affichage sur la qualité de l'air en direct). Cette concentration mesure réellement la quantité de polluants présent dans un volume d'air à un endroit donné, et est donc intéressante à analyser en plus des émissions ; **ce sont les concentrations qui mesurent réellement la qualité de l'air**. L'analyse des émissions permet surtout de comprendre *l'origine* des polluants. Comme la mesure des concentrations demande plus d'infrastructures, tous les polluants ne sont pas systématiquement suivis par les AASQA (associations agréées de surveillance de la qualité de l'air).



Synthèse globale : peu de polluants problématiques

		Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)	Oxydes d'azote (NO_x)	Ozone (O_3)	Particules en suspension, diamètre < 10 μm (PM_{10})	Particules fines, diamètre < 2,5 μm ($PM_{2.5}$)	Ammoniac (NH_3)	Dioxyde de soufre (SO_2)
	Particularité du polluant	Famille regroupant de nombreuses substances	On considère essentiellement le dioxyde d'azote (NO_2)	Polluant secondaire, produit à partir des COVNM et NO_x	Particules et poussières, ensemble très hétérogène. Comprennent les $PM_{2.5}$	Particules et poussières, ensemble très hétérogène.	Fortement lié à d'autres enjeux environnementaux	
Émissions	2008 – 2018	-26%	-39%		-23%	-29%	-15%	-60%
	Secteurs émetteurs principaux	Résidentiel (54%), Industrie (40%)	Transports routiers (76%)		Résidentiel (47%), Agriculture (29%)	Résidentiel (66%), Transports routiers (16%)	Agriculture (99%)	Résidentiel (66%), Tertiaire (19%)
	Sources d'émission principales	Produits domestiques, peintures, solvants...	Véhicules diesel		Chauffage au bois, épandage, labour, brûlage	Chauffage au bois, usure freins et pneus	Engrais, amendements minéraux et organiques	Chauffage au fioul
	Tendance vs. Objectif national (PREPA)	14% de retard en 2020	3% d'avance en 2020			9% d'avance en 2020	15% d'avance en 2020	11% d'avance en 2020
Concentrations	Zones à enjeux 2021		Concentrations élevées le long de l'A20	Dépassement de deux objectifs de qualité sur l'ensemble du territoire	Le long de l'autoroute et dans la zone urbaine d'Argenton	Dans les zones urbaines		

Voir [p. 158](#)

Voir [p. 160](#)

73

Voir [p. 163](#)

Voir [p. 165](#)

Voir [p. 167](#)

Voir [p. 169](#)

Voir [p. 162](#)



Origine des polluants : des sources très variées

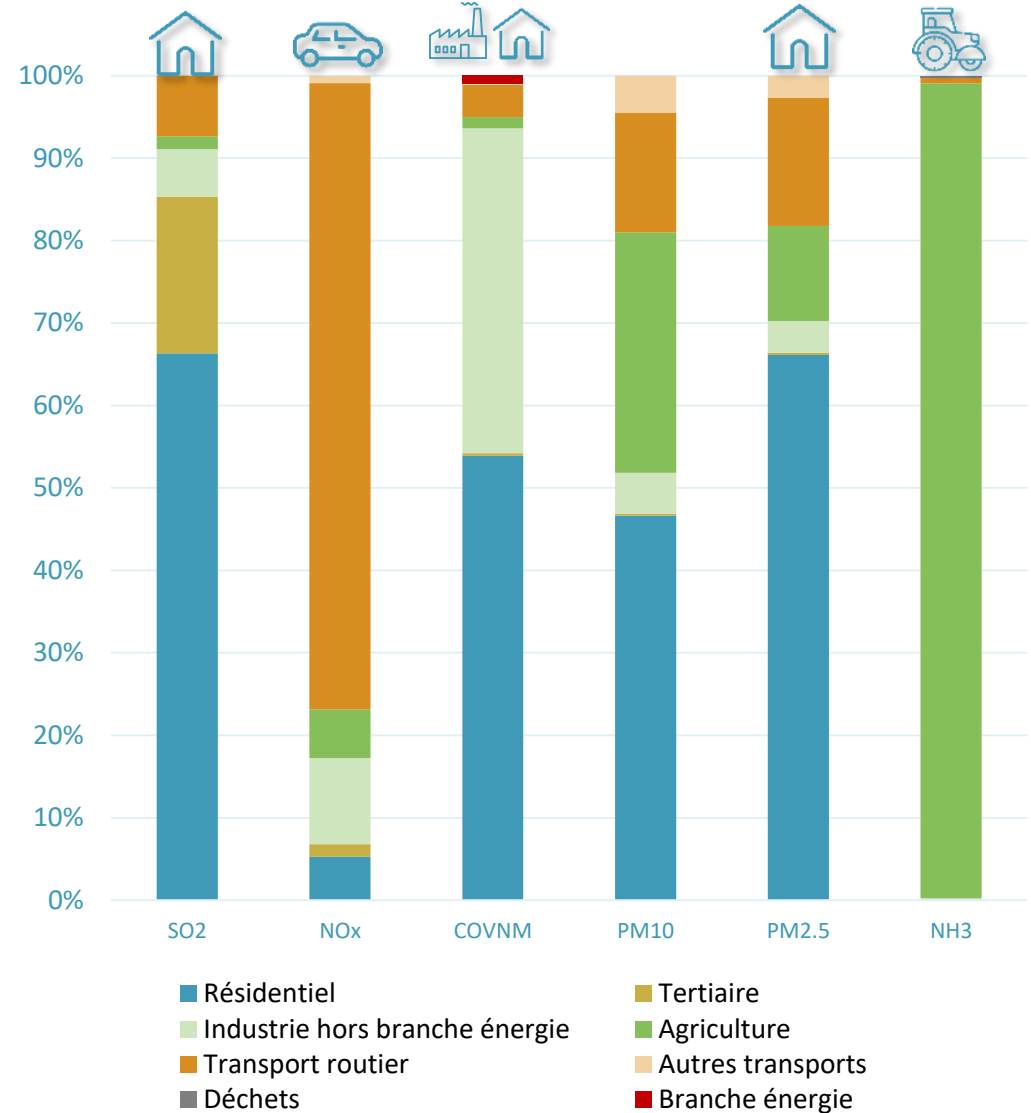
Divers secteurs à l'origine des pollutions atmosphériques

- Les polluants atmosphériques surveillés proviennent de **nombreux secteurs du territoire**. Les graphiques de cette section présentent les polluants en pourcentage ou en base 100. En effet les polluants ont des impacts différents, ainsi comparer les tonnages émis n'a pas de sens (une tonne d'un polluant n'a pas le même impact qu'une tonne d'un autre).
- Le dioxyde de soufre (SO_2) provient du résidentiel (**chauffage au fioul**).
- Les oxydes d'azote (NO_x) proviennent du transport routier (**combustion du gasoil dans les véhicules diesel**).
- Les composés organiques non volatils (COVNM) proviennent du résidentiel (**produits domestiques, peinture**) et de l'industrie (**solvants et autres produits**).
- Les particules en suspension (PM_{10}) et fines ($PM_{2.5}$) proviennent du résidentiels (**chauffage au bois**), de l'agriculture (**épandages, labours**), et des transports (**usure des pneus et freins**).
- L'ammoniac provient exclusivement de l'agriculture (**engrais, amendements minéraux et organiques**).

Analyses détaillées disponibles en annexe

- Le détail des analyses pour chaque polluant se trouve en Annexe – Qualité de l'air – Détail par polluant atmosphérique. Ces analyses comprennent la répartition des émissions du polluant, son origine, l'évolution passée et tendancielle, la comparaison aux objectifs réglementaires, et l'analyse des concentrations si disponible.

Émissions de polluants atmosphériques en 2018 - CCEAVC





Évolution des émissions : deux polluants en retard sur les objectifs

- Les données historiques d'émissions de polluants atmosphériques sont disponibles depuis 2008. Or la comparaison avec les objectifs nationaux du Plan de Réduction d'Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) doit se faire depuis 2005. Il est donc supposé pour le diagnostic que les émissions de 2008 sont égales aux émissions de 2005.

Les composés volatils et les oxydes d'azote en retard

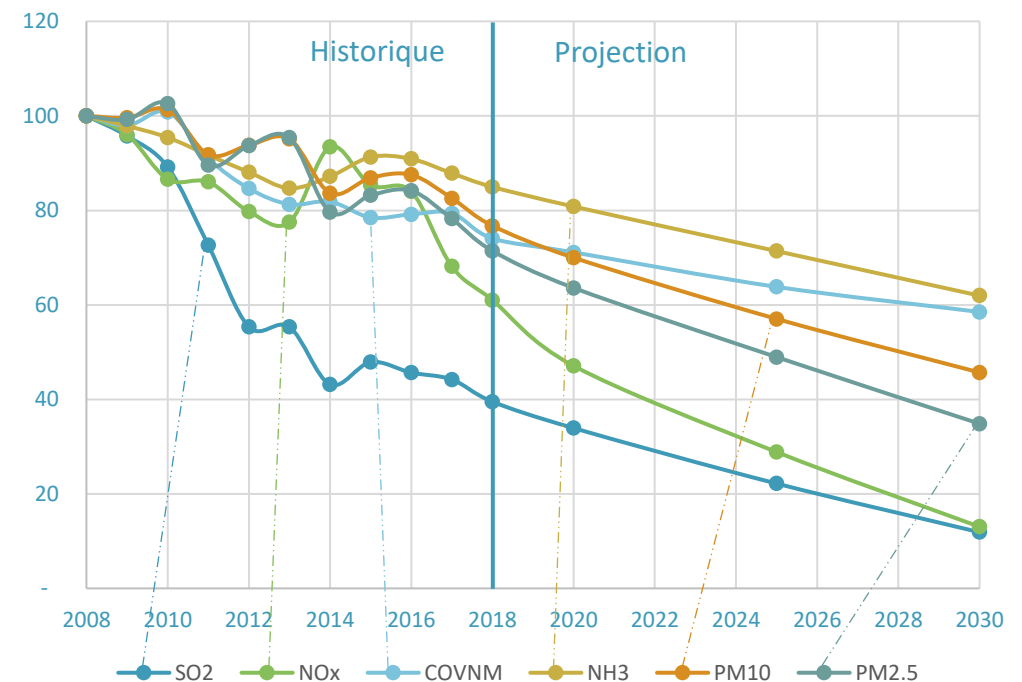
- Les COVNM présentent en 2018 un retard de -17% sur l'objectif de 2020, et devraient avoir un retard de -14% en 2020. Des efforts doivent être prévus pour réduire les émissions.
- Les NO_x présentent en 2018 un retard de -11% sur l'objectif de 2020, et devraient avoir une légère avance de 3% en 2020. Si la dynamique actuelle se poursuit, les émissions devraient rester sous les seuils réglementaires.
- Ces deux polluants sont les principaux précurseurs de l'ozone, qui est un polluant secondaire. Or sur le territoire deux objectifs de qualité ont été dépassés en 2021 pour l'ozone.

Les autres polluants en avance sur le PREPA

- Les émissions pour les autres polluants respectent les objectifs du PREPA, et leur évolution tendancielle est aussi conforme aux objectifs.
- Pour plus de détails, voir l'analyse par polluant en annexe.

	SO2	NOx	COVNM	NH3	PM10	PM2.5
Réel 2008 - 2018	-60%	-39%	-26%	-15%	-23%	-29%
Obj PREPA 2005-2020	-55%	-50%	-43%	-4%		-27%
Obj PREPA 2005-2025	-66%	-60%	-47%	-8%		-42%
Obj PREPA 2005-2030	-77%	-69%	-52%	-13%		-57%
Écart 2018 - objectif 2020	5%	-11%	-17%	11%		2%

Émissions passées et projetées de polluants atmosphériques en base 100 - CCEAVC



Vulnérabilité et adaptation aux dérèglements climatiques



Vulnérabilité • Exposition • Sensibilité • Capacité d'adaptation • Aléas climatiques • Risques •
Adaptation au changement climatique

Introduction et définitions





Contexte globale : l'urgence d'agir

Le changement climatique est l'un des défis majeurs pour l'avenir, aggravant la pénurie de ressources et imposant un stress supplémentaire sur les systèmes socio-écologiques. Les inondations de grande ampleur, les tempêtes, les vagues de sécheresse et de chaleur ainsi que la dégradation des terres et des forêts que nous constatons déjà aujourd'hui, sont souvent considérées comme un avant-goût du changement climatique et de ses interactions avec d'autres impacts anthropiques sur l'environnement.

Atténuer le changement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre est une façon de réduire les effets négatifs d'un climat de plus en plus incertain et en évolution. Cependant, même si une réduction drastique des émissions mondiales de gaz à effet de serre était possible aujourd'hui, elle ne pourrait empêcher complètement d'importants changements au niveau du climat de la planète. Par conséquent, les sociétés et les économies à tous les niveaux doivent **se préparer et s'adapter aux impacts potentiels du changement climatique**.

Les travaux du GIEC

Depuis 1988, le **Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)** évalue l'état des connaissances sur l'évolution du climat mondial, ses impacts et les moyens de les atténuer et de s'y adapter.

En 2021, sort le 6^{ème} rapport du GIEC (AR6) qui est sans équivoque :

- **100% du réchauffement climatique est dû aux activités humaines**, notamment à l'usage des énergies fossiles.
- Ces 10 dernières années ont été **1,1°C plus élevées** comparé à la période 1850-1900.
- Le réchauffement de la température moyenne globale se poursuivra au **moins jusqu'en 2050**.
- Avec le réchauffement climatique, **la fréquence et l'intensité des événements extrêmes vont augmenter** (pluie diluviennes, sécheresses, chaleurs extrêmes, etc.)
- Comparé à un réchauffement à +1,5°C les impacts seront plus importants avec un réchauffement à 2°C. En d'autres termes, **chaque fraction de degré compte**.

C'est dans ce contexte que la Communauté de communes Éguzon - Argenton - Vallée de la Creuse, comme l'ensemble des territoires en France, doit anticiper, dès aujourd'hui, les modifications du climat à venir. Le diagnostic de vulnérabilité permet d'apporter **une première vision d'ensemble sur cette problématique**.



Quelles sont les conséquences du dérèglement climatique ?

L'augmentation de la température moyenne a plusieurs conséquences sur la plupart des grands systèmes physiques de la planète. Le niveau des océans monte sous l'effet de la dilatation de l'eau et de la fonte des glaces continentales, et l'absorption du surplus de CO₂ dans l'atmosphère les acidifie. Le réchauffement de l'atmosphère conduit à des tempêtes et des sécheresses plus fréquentes et plus intenses. Les périodes de forte précipitations, si elles seront globalement plus rares, seront aussi plus importantes. Face à ces changements rapides et importants dans leur environnement, les écosystèmes devront s'adapter ou se déplacer sous risque de disparaître.

Quel est le risque pour les sociétés humaines ?

Les écosystèmes ne comprennent pas seulement les végétaux et les animaux, mais également les sociétés humaines. Les changements de notre environnement auront des impacts directs sur les rendements agricoles, qui risquent de diminuer suite à la raréfaction de la ressource en eau. L'intensification des événements extrêmes augmentera la vulnérabilité et la dégradation des infrastructures. L'augmentation de la température favorisera la désertification de certaines zones et y rendra l'habitat plus difficile, provoquant des déplacements de population. **De manière générale, le dérèglement climatique aura des conséquences directes sur notre santé et sur la stabilité politique des sociétés.**

N'est-il pas trop tard pour réagir ?

Les conséquences du dérèglement climatique se font ressentir, et il est trop tard pour revenir aux températures observées avant la révolution industrielle. L'enjeu est donc de **s'adapter à ces modifications**, par exemple en développant des gestions plus efficaces de l'eau pour limiter les tensions à venir sur cette ressource. Néanmoins, les efforts d'adaptation nécessaires seront d'autant plus importants que le réchauffement sera intense, il convient donc de le limiter au maximum pour faciliter notre adaptation, en réduisant dès maintenant nos émissions de gaz à effet de serre. **Tout ce qui est évité aujourd'hui est un problème en moins à gérer demain !**



Coût de l'inaction

Le dérèglement climatique se traduit par des coûts économiques pour la société. Selon un rapport coordonné par Nicholas Stern en 2006, l'inaction face aux conséquences du dérèglement climatique pourrait coûter au moins 5% du PIB mondial chaque année (contre 1% pour un scénario d'action), dès maintenant et indéfiniment.

Sur le territoire français, cela pourrait représenter **entre 56 et 75 milliards d'euros chaque année d'ici à 2030** (selon la croissance économique estimée à 0,5% ou 2% par an).

A titre d'exemple, en 2016, de fortes inondations sont survenues dans le Centre-Val de Loire, l'Est de la France et quelques départements de la région parisienne. Elle se sont révélées être les plus coûteuses pour le secteur des assurances depuis 1982, pour un coût supérieur à 1,4 milliard d'euros.

Il est ainsi nécessaire de **lutter contre les causes** anthropiques du dérèglement climatique pour en limiter l'ampleur, mais aussi de **s'adapter aux changements** qu'il entrainera en les anticipant.

Mais le coût de l'inaction se traduit également par :

- **La perte de ressources locales** (forêts, biodiversité...);
- **La perte de la reconnaissance du territoire** (tourisme, terroir...);
- **La perte de services écosystémiques** : loisirs, culture, économie laitières, forestières, touristique, énergie (bois),...;
- **La dégradation des paysages** marqueurs de l'identité du territoire (champs, forêt, bord des cours d'eau...)

Sécheresses et inondations sur le territoire de la CC Vallée de la Creuse





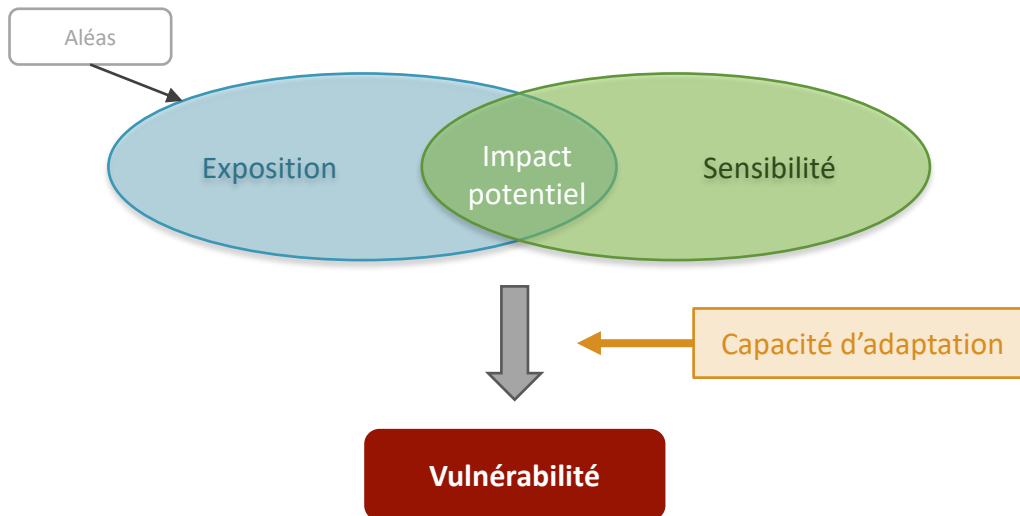
Qu'est-ce que la vulnérabilité au changement climatique ?

Cadre conceptuel et définitions

La vulnérabilité au changement climatique d'un territoire est définie par le GIEC comme étant le **degré par lequel un système risque de subir ou d'être affecté par les effets des changements climatiques**, y compris la variabilité du climat et les événements extrêmes. Elle permet de mieux cerner les relations de causes à effet à l'origine du changement climatique et son impact sur les personnes, les secteurs économiques et les systèmes socio-écologiques.

La vulnérabilité est fonction de la **sensibilité** du territoire, de son **exposition** au changement climatique caractérisée par un certain nombre d'aléas probables mais également de la nature, de l'ampleur et du rythme de l'évolution de la variation du climat et de sa **capacité d'adaptation**.

Les composantes de la vulnérabilité de manière simplifiée



Il existe plusieurs définitions de références de ces concepts. Ci-dessous les définitions scientifiques tirées du 5^{ème} rapport du GIEC (2014).

Définitions des différentes composantes :

Aléa climatique : Évènement susceptible de se produire et pouvant entraîner des dommages sur les populations, les activités et les milieux. Il s'agit soit d'extrêmes climatiques, soit d'évolutions à plus ou moins long terme.

Sensibilité : Degré auquel un système est influencé, positivement ou négativement, par la variabilité du climat ou les changements climatiques. Les effets peuvent être directs ou indirects.

Exposition : Présence de personnes, de moyens de subsistance, d'espèces ou d'écosystèmes, de fonctions, ressources ou services environnementaux, d'éléments d'infrastructures ou de biens économiques, sociaux ou culturels dans un lieu ou dans un contexte susceptible de subir des dommages.

Impact potentiel : Est fonction à la fois de l'exposition au changement climatique et de la sensibilité du système.

Capacité d'adaptation : Ensemble des capacités, des ressources et des institutions d'un pays ou d'une région lui permettant de mettre en œuvre des mesures d'adaptation efficaces.



La méthode TACCT en fil conducteur

Pour mener à bien cette étude de vulnérabilité, notre méthodologie s'est appuyée sur la démarche **TACCT** (Trajectoires d'Adaptation au Changement Climatique des Territoires) conçue par l'ADEME.

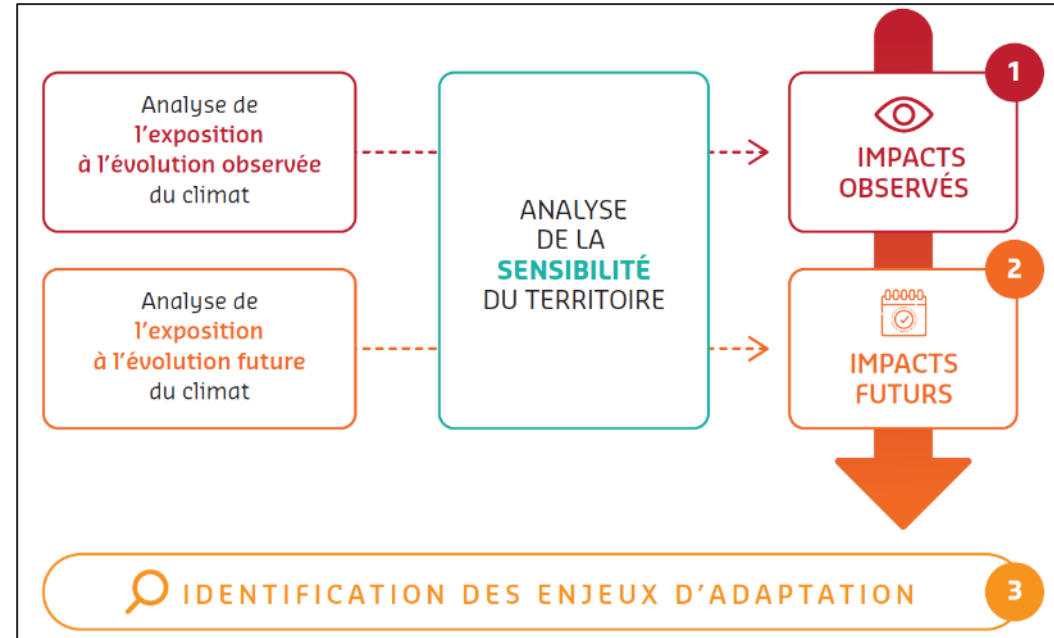
Diagnostiquer les impacts

Cet outil aide à l'identification des priorités territoriales à travers une analyse globale de l'ensemble des aléas climatiques.

Il s'appuie sur l'**analyse des tendances météorologiques et des ressources collectives** (réseaux, archives, presse) en les structurant. Des croisements sont ensuite opérés entre l'analyse de l'exposition aux aléas et l'analyse de la sensibilité pour déterminer la vulnérabilité et la classer.

Plusieurs ressources de données sont intégrées dans la méthode TACCT. La méthode est inspirée des méthodes dites de « diagnostic de vulnérabilité » et d'analyse de risque qui s'appuient sur les concepts d'exposition, de sensibilité et de vulnérabilité. Cela permet d'effectuer **un panorama exhaustif de l'ensemble des vulnérabilités pouvant toucher le territoire ou les compétences d'une collectivité.**

Cheminement du diagnostic de vulnérabilité, méthode TACCT





L'analyse de l'exposition (facteurs climatiques)

L'analyse de l'exposition évalue comment le climat se manifeste « physiquement » sur un espace géographique. **L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives** (événements extrêmes, modification des moyennes climatiques...).

Analyser l'exposition, c'est apprécier si l'espace géographique est faiblement, moyennement ou fortement dépendant des différents paramètres climatiques et soumis aux aléas climatiques et aux aléas induits.

L'analyse de la sensibilité (facteurs non climatiques)

Dans un second temps, **l'analyse de la sensibilité** permet de caractériser la proportion dans laquelle le territoire exposé est susceptible d'être affecté favorablement ou non par la manifestation d'un aléa.

La sensibilité d'un territoire aux aléas climatiques est fonction de multiples paramètres (activités économiques, densité de population, profil démographique de ces populations...) **et elle est inhérente aux caractéristiques physiques et humaines d'un territoire.**

Finalement, l'évaluation de la sensibilité avec TACCT permet d'apprécier si les conséquences d'un aléa sont potentiellement faibles, moyennes, fortes ou très fortes.

L'analyse de la capacité d'adaptation

L'analyse de la capacité d'adaptation permet d'identifier les mesures déjà mises en place pour lutter contre les aléas et leurs conséquences.

Pour bien comprendre

A titre d'illustration, en cas de vague de chaleur, la vulnérabilité d'un territoire sera fonction :

- **Le territoire sera exposé aux fortes températures**, l'exposition sera la même pour toute la population, tant pour les personnes fragiles que pour les plus résistants mais dépendra de la localisation par exemple.
- de ses caractéristiques socio-économiques qui vont conditionner sa **sensibilité à l'aléa chaleur** (enjeux exposés), par exemple un territoire avec une population plus âgée sera plus sensible qu'un territoire avec une forte proportion de jeunes adultes.
- de sa **capacité d'adaptation** : par exemple un territoire ayant mis en place un Plan canicule ou un dispositif de surveillance et d'aides aux personnes âgées en cas de fortes chaleurs, des équipements d'urgences... et s'appuyant sur des acteurs mobilisés et une population bien informée, sera moins sensible qu'un territoire n'ayant pas fait ce travail.



Qu'est-ce que l'adaptation ?

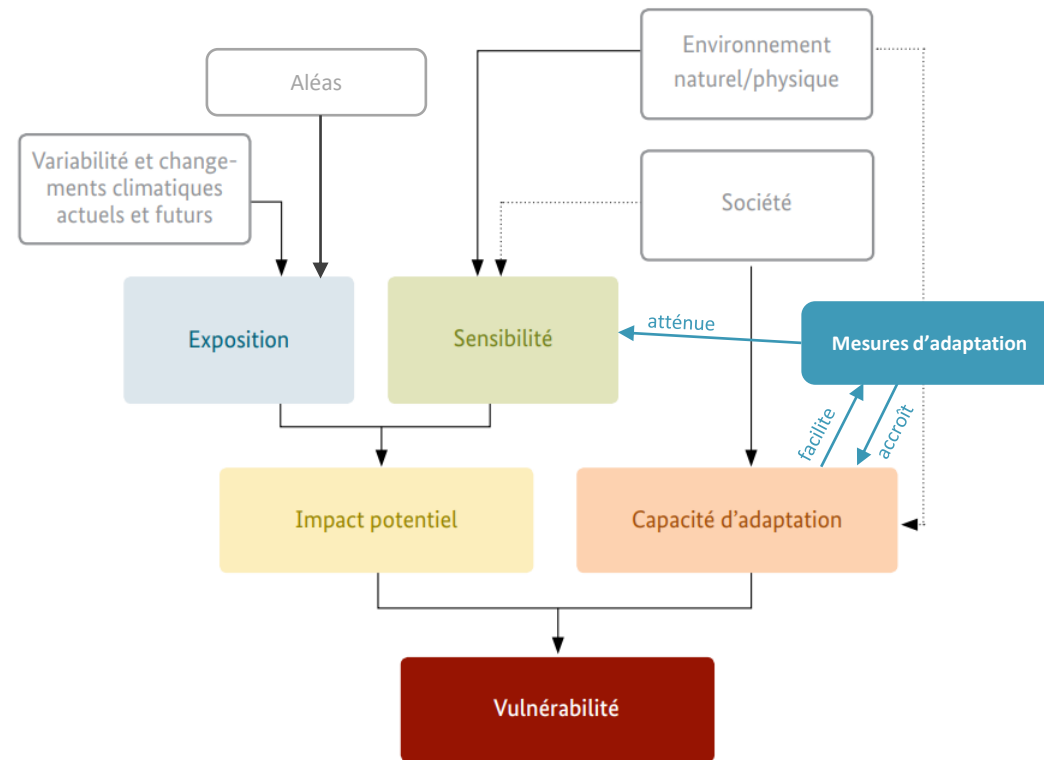
La définition de l'adaptation est donnée par le GIEC comme étant la « démarche d'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques actuels et anticipés ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter les opportunités bénéfiques ». L'adaptation est un processus et non un résultat.

En d'autres termes, les mesures d'adaptation sont des activités qui visent à **réduire la vulnérabilité** des systèmes naturels et humains aux effets des changements climatiques réels ou prévus.

Ces interventions s'appuient sur l'hypothèse d'une capacité d'adaptation inhérente qui peut être employée afin **de réduire la sensibilité du système à l'exposition climatique**. Ces mesures sont par exemple la construction de systèmes d'irrigation efficaces pour surmonter la pénurie en eau ou l'amélioration des techniques agricoles pour lutter contre l'érosion des sols.

Les mesures d'adaptation peuvent également avoir pour objectif de renforcer **la capacité d'adaptation** en soi. Il peut s'agir par exemple de programmes de formation sur la gestion intégrée de l'eau et sur l'amélioration des stratégies commerciales pour les agriculteurs.

Réduire la vulnérabilité à l'aide de mesures d'adaptation



La **stratégie d'adaptation est une démarche progressive** dont le diagnostic de vulnérabilité est la première étape, suivie de l'élaboration d'une stratégie puis de la mise en place d'un suivi-évaluation de la politique adoptée. L'adaptation consiste à confronter ses projets de développement au climat futur du territoire dès la phase de conception pour intégrer, en amont, d'éventuels ajustement du projet.



Un climat conditionné par la géographie

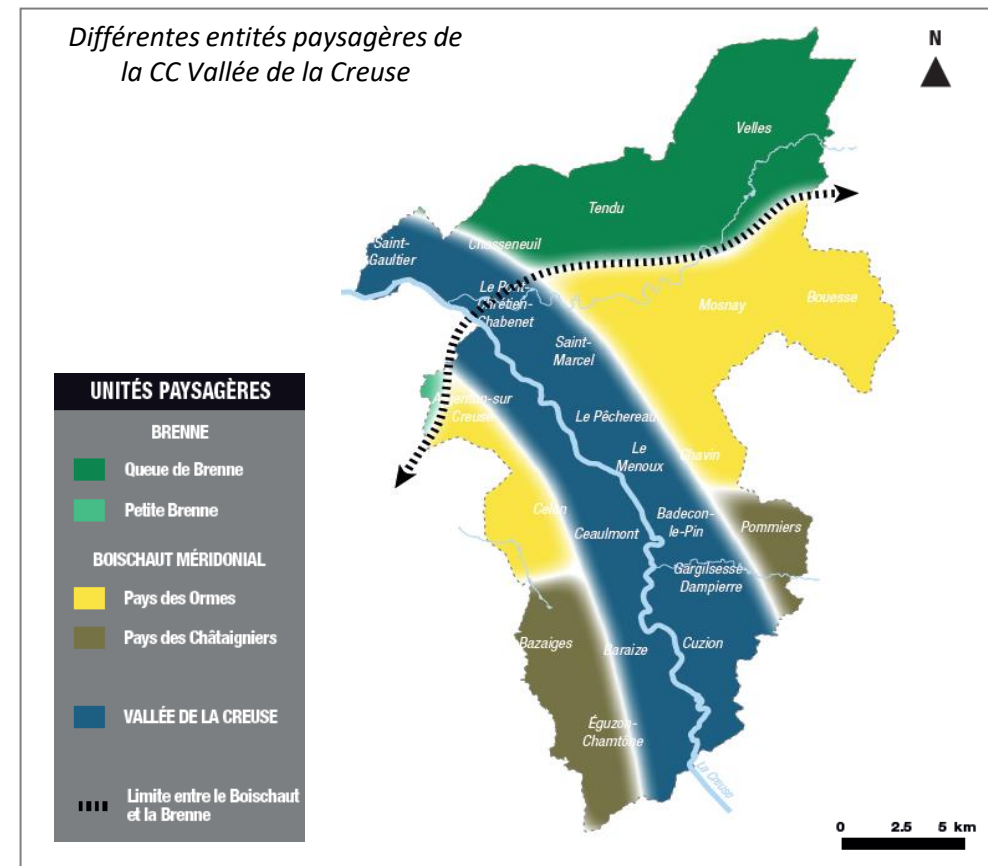
La Communauté de Communes Éguzon - Argenton - Vallée de la Creuse possède un **climat de type océanique dégradé**. Cela se traduit par des pluies plutôt faibles, surtout en été, et des températures moyennes douces tant pour les minimales que pour les maximales. Du fait de l'altitude croissante du nord vers le sud du territoire, les situations avec une forte inversion provoquent des températures plus douces en plaine (donc plus au nord de la CC [1]).

Un territoire agricole marqué

Le territoire possède un environnement remarquable avec un paysage pastoral et humide dominé par la présence d'espaces agricoles faits de prairies. De part sa diversité topographique, le territoire peut se découper en 3 entités telles que décrites dans l'Atlas des paysages de la DREAL Indre :

- **La Brenne** comprend deux sous-unités : la Queue de Brenne tout au nord de la CC, et la Petite Brenne, à l'ouest. Elle se caractérise par la présence d'étangs, de bois et de prairies. Sur la petite Brenne, de nombreux bois vont l'identifier, quant à la Queue de Brenne elle se caractérise par la présence de nombreuses cultures et d'un développement urbain non négligeable.
- **La Vallée de la Creuse**, qui s'étend sur toute la CC du nord au sud est un élément identitaire du territoire. Elle se détermine par la présence de vallées et de gorges encaissées. Au sud du territoire, elle est vallonnée par des falaises et des côteaux, ponctuée par les retenues de barrages, puis se prolonge pour enfin s'élargir et s'écouler entre les plaines et les collines vers le nord.

- **Le Boischaut Méridional**, qui comprend le Pays de Ormes, zone au centre du territoire, et le Pays des Châtaigniers au sud du territoire. Cette entité paysagère se remarque par la présence de bocage liée à l'élevage bovin notamment des Charolaises et un habitat agricole éclaté. La distinction entre ses deux sous-unités se caractérise par un maillage bocager plus dense, agrémenté de rivières pour le Pays des Ormes, tandis que le Pays des Châtaigniers est représenté par de plus grandes parcelles cultivées et vallonnées.



Le climat observé





Analyse des indicateurs

Les évolutions climatiques peuvent se caractériser par l'analyse de plusieurs indicateurs climatiques, dont deux composantes principales sur lesquelles des données à grande échelle existent :

- **Les indicateurs de température** : moyenne annuelle, moyenne saisonnière, journée chaude, jours de gel...
- **Les indicateurs de pluviométrie** : cumul annuel des précipitations, cumul saisonnier, nombre de jours de pluie, nombre de jours de pluie efficaces...

Stations météorologiques du réseau Météo France

Les séries de mesures de toutes les stations météorologiques sur le territoire métropolitain ne sont pas directement utilisables pour analyser les évolutions du climat. En effet, elles sont affectées par des changements dans les conditions de mesure au cours du temps, comme des déplacements de la station de mesure, ou des changements de capteurs. Ces changements provoquent des biais, qui peuvent être du même ordre de grandeur que le signal climatique. L'homogénéisation est un traitement statistique qui consiste à détecter et corriger les ruptures dans les séries brutes, afin de produire des séries de référence adaptées pour analyser le changement climatique.

Lecture des données et séries homogénéisées

Les séries homogénéisées sont produites pour une période précise, par exemple 1955-2010. Sur les graphiques, elles sont prolongées jusqu'à une date plus récente par les données brutes, représentées en couleur plus claire. Si elles démarrent après 1959, le graphique est grisé pour les premières années.

Il y a en France métropolitaine 228 séries mensuelles homogénéisées de température minimale et 251 séries mensuelles de température maximale. De même, il existe plus de mille séries mensuelles de précipitations homogénéisées démarrant dans les années 50. **Pour chaque région administrative de métropole, 4 séries homogénéisées au maximum ont été sélectionnées suivant des critères de qualité et de représentativité.**



À savoir

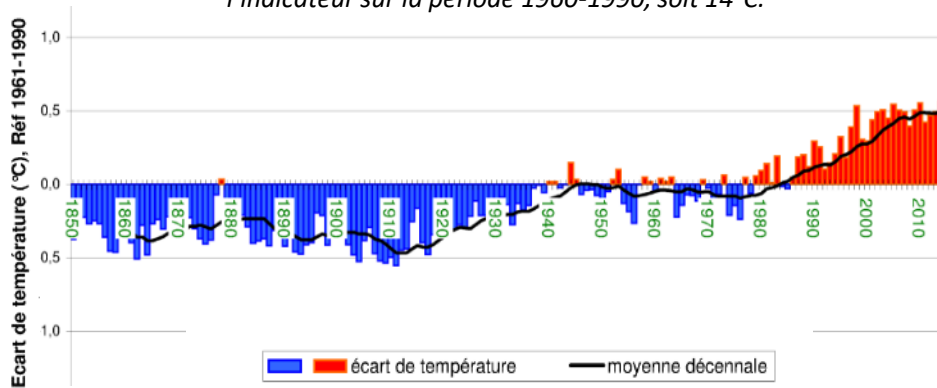
Le changement climatique s'analyse à partir de tendances de long terme : l'analyse du climat est donc à distinguer de la météo qui traite des phénomènes de court terme (quel temps fera-t-il demain?).



Evolution des températures moyennes annuelles

En France métropolitaine, l'effet du changement climatique le plus sensible est la hausse des températures moyennes. **De 1900 à 2018, le réchauffement atteint environ +1,7°C**, une valeur plus forte que celle observée en moyenne mondiale, estimée à +1,2°C (±0,1°C) en 2020 et par rapport à la période 1850-1900, selon l'Organisation météorologique mondiale (OMM). Le réchauffement s'est accéléré au cours des 3 dernières décennies.

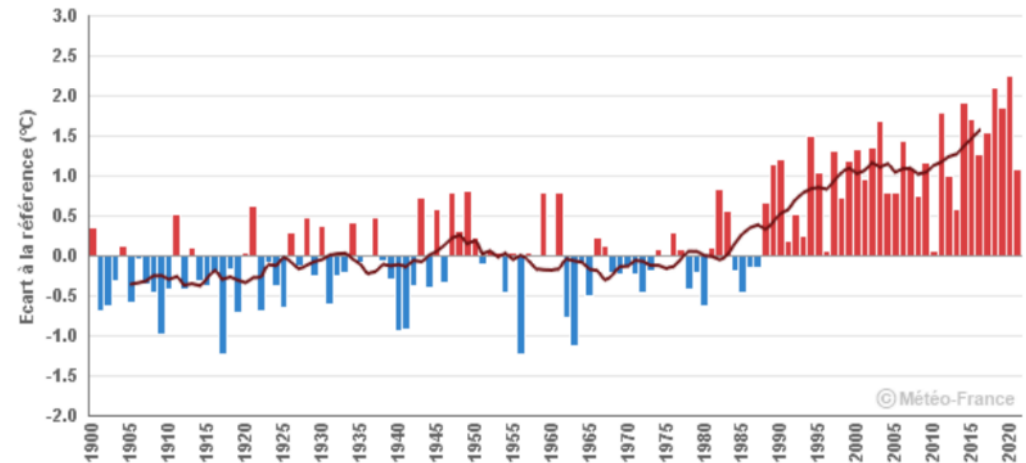
Anomalie de la température moyenne annuelle de l'air en surface par rapport à la normale de référence. Le 0 correspond à la moyenne de l'indicateur sur la période 1960-1990, soit 14°C.



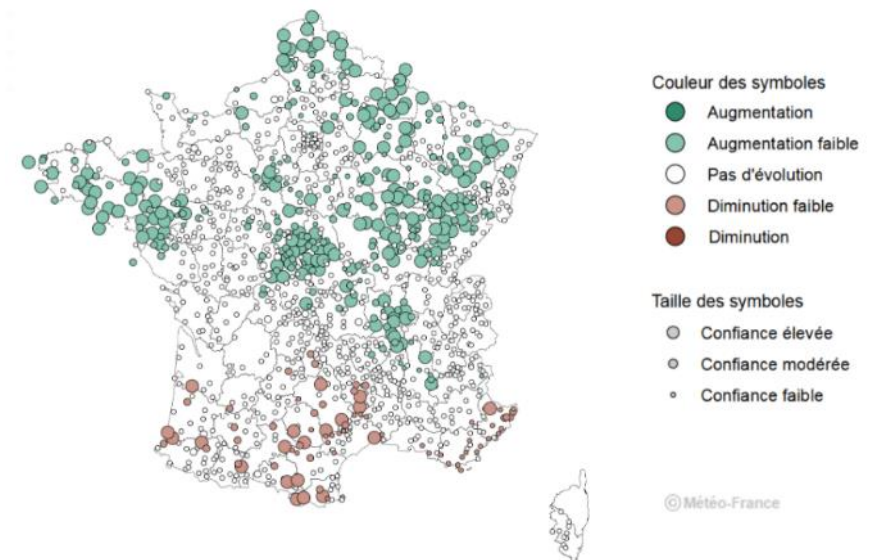
Evolution des précipitations

En revanche, **les précipitations annuelles ne présentent pas d'évolution marquée depuis 1961**. Elles sont toutefois caractérisées par une nette disparité avec une augmentation sur une grande moitié Nord (surtout le quart Nord-Est) et une baisse au sud.

Température moyenne annuelle pour la France métropolitaine : écart à la référence 1961-1990



Evolution observée du cumul annuel sur la période 1961-2012





Stations météorologiques de référence

La communauté de communes ne dispose pas de station météorologique sélectionnée par *Météo France* pour ses critères de qualité et de représentativité et ne dispose pas, dans ce cadre, d'indicateurs locaux qui font office de référence pour suivre l'évolution du climat.

Afin d'observer l'évolution du climat avec des indicateurs fins, ce sont **les stations Bourges** (Cher, altitude 161 m), qui dispose d'indicateurs de température, et **Châteauroux-Déols** (Indre, altitude 158 m), qui dispose d'indicateurs de pluviométrie, qui ont été sélectionnées. En effet, ces stations de mesure météorologique du réseau *Météo France* sont les plus proches qui disposent de données mensuelles homogénéisées pour les paramètres étudiés (c'est-à-dire ayant fait l'objet d'une correction permettant de gommer toute forme de distorsion d'origine non climatique (déplacement de station, rupture de série...)).

D'autres stations météorologiques sont situées sur la CC : **la station Eguzon** (Indre, altitude 272 m), et **la station Tendu** (Indre, altitude 155 m), mais dont les données locales ne peuvent être utilisées pour suivre l'évolution du climat.

A noter que pour les évolutions futures du climat (partie suivante), les données sont modélisées sur le périmètre de la Communauté de communes.

Modélisation de la température moyenne annuelle de référence sur la période 1976-2005



— Périmètre de la CC Éguzon – Argenton - Vallée de la Creuse

Les températures moyennes annuelles modélisées par DRIAS pour la période de référence (1976-2005) sur la CC se situent entre **11°C et 12°C** (voir carte ci-dessus).



Normales annuelles de référence et records

Voici des indicateurs des deux stations de référence les plus proches de la communauté de communes de Éguzon – Argenton - Vallée de la Creuse, qui pour rappel ne sont pas dans le périmètre du Parc.

➤ Données climatiques de Bourges, Chers (altitude 161 m)

Bourges, 1981-2010, records 1945-2022	
Température moyenne	11,7°C
Température maximale moyenne	16,3°C
Température minimale moyenne	7,2°C
Record de froid	-20,4°C (1985)
Record de chaleur	42,7°C (2019)
Précipitations	747,9 mm

➤ Données climatiques de Châteauroux, Indre (altitude 158 m)

Châteauroux Déols, 1981-2010, records 1893-2022	
Température moyenne	11,8°C
Température maximale moyenne	16,3°C
Température minimale moyenne	7,3°C
Record de froid	-22,8°C (1929)
Record de chaleur	41,4°C (2019)
Précipitations	731,7 mm

Néanmoins, à titre de comparaison, des indicateurs de stations météorologiques localisées dans la communauté ont été extraites :

➤ Données climatiques de Eguzon, Indre (altitude 272 m)

Eguzon, 1981-2010, records 1991-2022	
Température moyenne	11,8°C
Température maximale moyenne	16,6°C
Température minimale moyenne	7°C
Record de froid	-17,1°C (2012)
Record de chaleur	41°C (2003)
Précipitations	937,4 mm

➤ Données climatiques de Tendu, Indre (altitude 155 m)

Haravilliers, 1981-2010, records 1992-2022	
Température moyenne	11,8°C
Température maximale moyenne	16,5°C
Température minimale moyenne	7°C
Record de froid	-17,9°C (2012)
Record de chaleur	40,8°C (2003)
Précipitations	828,7 mm

Les données climatiques des quatre stations sont assez comparables : les indicateurs de températures observés ne présentent pas de différences significatives. Les records sont assez proches bien qu'ils n'aient pas eu lieu la même année. En revanche, les stations présentes dans le périmètre de la CC enregistrent un cumul de précipitations moyen et annuel sensiblement plus élevé que les stations hors du périmètre d'étude.



Des températures en hausse

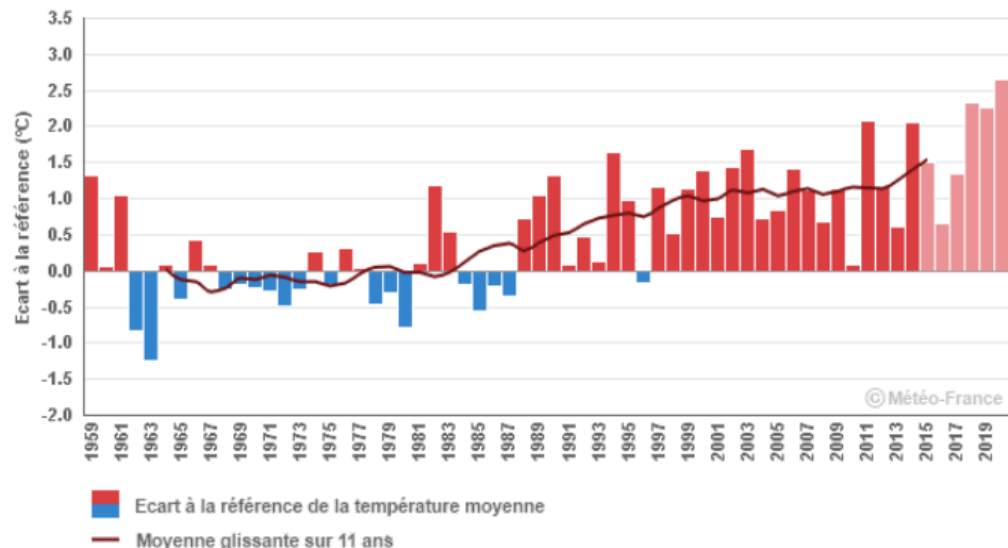
L'évolution du climat sous l'effet des émissions de gaz à effet de serre humaines a déjà entraîné une hausse de la température sur le territoire de l'ordre de **+0,3°C par décennie**, sur la période 1959-2009, soit **une augmentation de +1,5°C en 50 ans**, ce qui correspond à la tendance nationale. Les quatre années les plus chaudes observées depuis 1959 étant 2011, 2018 et 2020.

Cette augmentation des températures moyennes annuelles n'est toutefois pas homogène sur l'ensemble des saisons étant plus marqué sur les températures maximales que sur les minimales.

En période estivale, les tendances sur les températures maximales sont **proches de +0,4°C par décennie** et en période hivernale et printanière **d'environ +0,3°C par décennie**, sur la période 1959-2009. L'automne est la saison ayant subi le réchauffement le moins important **avec +0,2°C par décennie**.

Evolution des températures moyennes en °C, station Bourges, période 1959-2009	
Année	+1,5°C
Printemps	+1,5°C
Été	+2°C
Automne	+1°C
Hiver	+1,5°C

Températures moyennes annuelles : écart à la référence 1961 à 1990, période 1959-2020, station Bourges.



Les barres bleues et rouges représentent les écarts des observations par rapport à une valeur de référence (calculée par les modèles de statistiques climatiques).

La moyenne glissante (courbe) est la moyenne du paramètre représenté sous forme d'histogramme (la moyenne de l'écart à la référence de la température moyenne annuelle). Par construction de la moyenne glissante qui est centrée sur l'année concernée, il n'y a pas de valeur pour les 5 premières années de la série, ni pour les 5 dernières.

Remarque : Pour rappel, la station Bourges (altitude 161 m) n'est pas située sur le périmètre de la CC mais il s'agit de l'une des stations de mesure météorologique du réseau Météo France la plus proche disposant de données mensuelles homogénéisées pour le paramètre étudié, c'est-à-dire ayant fait l'objet d'une correction permettant de gommer toute forme de distorsion d'origine non climatique (déplacement de station, rupture de série...).



Plus de journées chaudes et des gelées moins fréquentes

Bien que le nombre annuel de journées chaudes (températures maximales supérieures à 25°C) et le nombre annuel de jours de gel (températures minimales inférieures à 0°C) soient très variables d'une année sur l'autre, on retrouve une cohérence avec l'augmentation des températures moyennes annuelles.

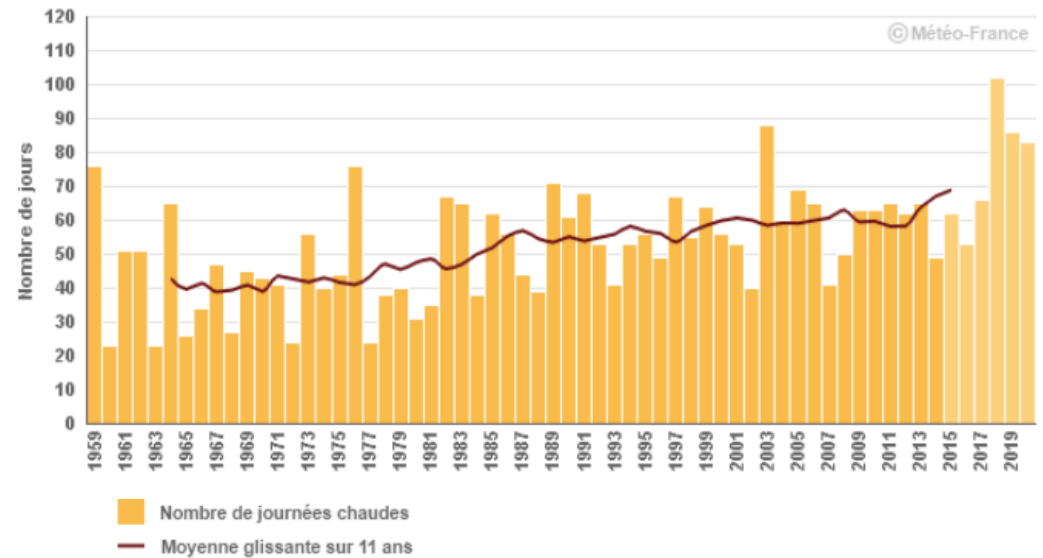
A l'échelle régionale, sur la période 1959-2009, on mesure en moyenne une augmentation de l'ordre de **2 à 6 journées chaudes par décennie, soit une augmentation de 10 à 30 journées en 50 ans.**

2003, 2018 et 2019 sont les années ayant connu le plus grand nombre de journées chaudes. **2018 est une année record avec presque 100 journées chaudes observées dans la région.**

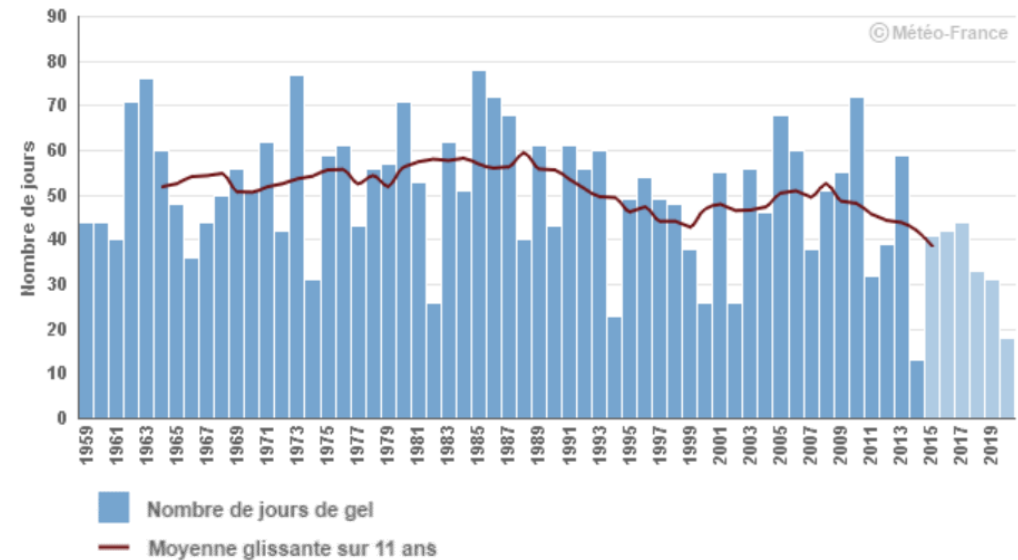
A l'inverse, on compte **une diminution de l'ordre de 1 à 3 jours de gel par décennie** sur la période 1961-2010, en région Centre-Val de Loire, **soit une diminution de 5 à 15 jours en 50 ans.**

Les plus faibles nombres de jours de gel depuis 1959 ont été observés en 2014 et 2020, avec des valeurs exceptionnelles de 15 et 21 jours de gel, à comparer avec une valeur normale de 60 jours de gel par an en région Centre-Val de Loire.

Nombre de journées chaudes, période 1959-2020, station Bourges



Nombre de jours de gel, période 1959-2020, station Bourges





Analyse des indicateurs climatiques passés : des changements déjà observables

Des vagues de chaleur plus nombreuses et plus longues

On observe **une augmentation de la fréquence des événements de vagues de chaleur** (caractérisée par un écart de température de +5°C par rapport à la moyenne pendant au moins 5 jours consécutifs) à partir des années 1990. Cette évolution se matérialise aussi par **l'occurrence de vagues de chaleur plus longues et plus intenses ces dernières années, surtout l'été.**

La canicule observée du 2 au 17 août 2003 est la plus sévère survenue sur la région. Mais c'est durant l'épisode du 20 au 26 juillet 2019 qu'a été observée la journée la plus chaude depuis 1947.

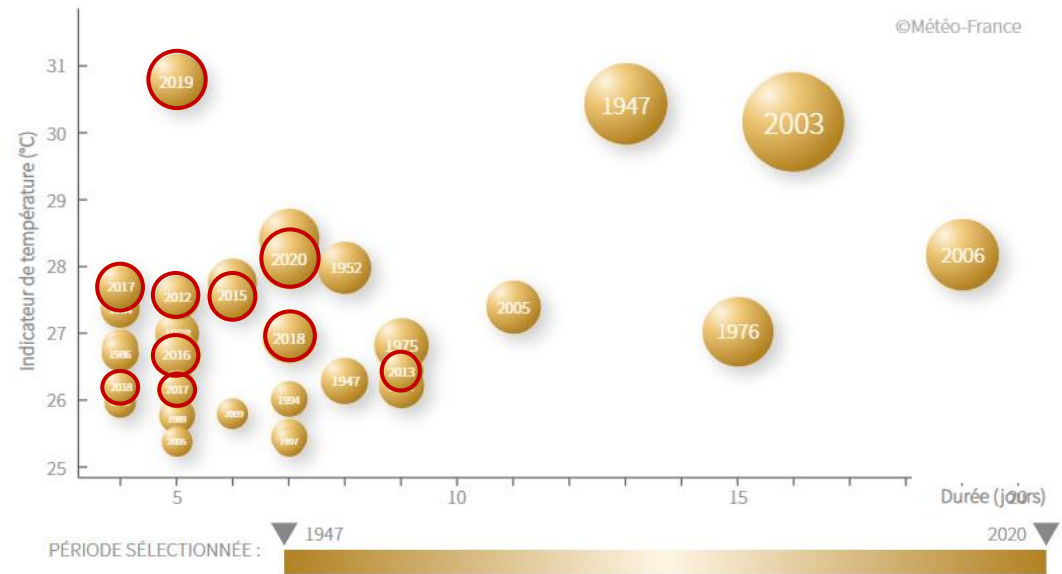
On constate d'après le graphique ci-contre, que 10 vagues de chaleur se sont produites dans les 10 dernières années (2011-2020), soit environ 1/3 des vagues de chaleur totales sur la période 1947-2020.



À savoir

La notion de forte chaleur est définie à partir de seuils de températures minimales et maximales, atteintes ou dépassées simultanément un jour donné. **Une canicule (ou vague de chaleur)** correspond à une succession d'au moins 3 jours consécutifs de fortes chaleurs. Le troisième jour est alors compté comme le premier jour de canicule.

Evolution des vagues de chaleur, période 1947-2020, région Centre-Val de Loire



Remarque : Sur le graphique de l'évolution des vagues de chaleur (ci-dessus), chaque épisode est représenté par une bulle dont la taille indique la sévérité de la vague de chaleur : elle est proportionnelle à la chaleur cumulée durant l'épisode. Une explication détaillée de ce graphique est disponible en annexe.



Pas d'évolution des précipitations annuelles

En ce qui concerne les précipitations, l'ampleur du changement climatique est plus difficile à apprécier, en raison de la forte variabilité d'une année sur l'autre.

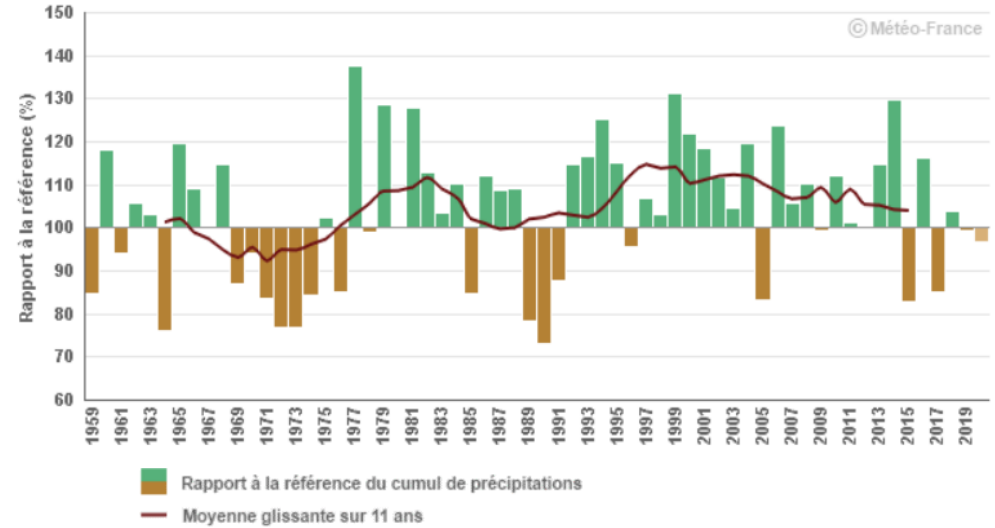
Néanmoins, depuis 1961, **les précipitations annuelles présentent une légère augmentation sur la période 1959-2009**, d'après les données de *Météo France*. Cela correspond aux tendances nationales, où les précipitations augmentent dans le Nord de la France (voir précédemment l'évolution des précipitations à l'échelle nationale).

L'analyse saisonnière régionale montre également **une légère augmentation pour les précipitations estivales depuis 1961**. Elles sont caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre

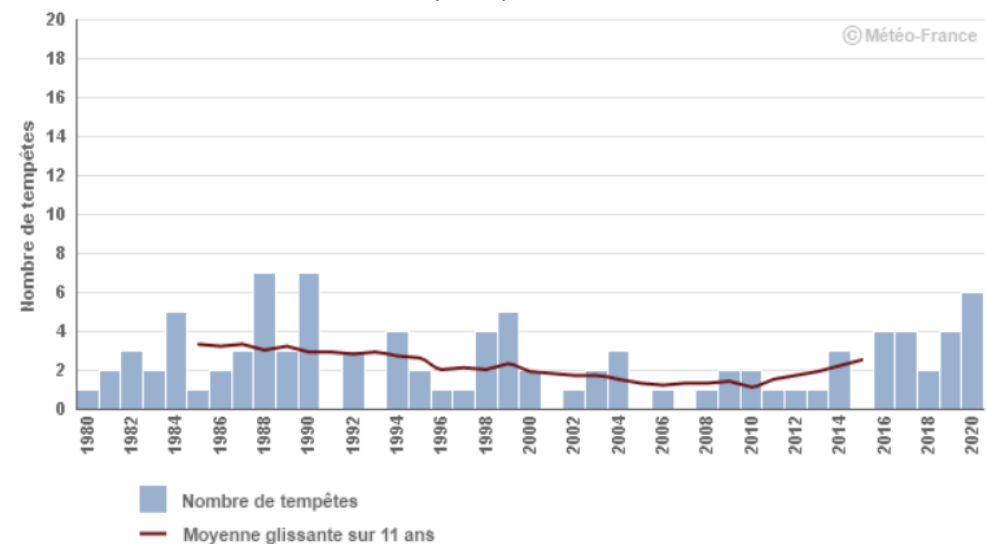
Pas d'évolution des tempêtes

Sur l'ensemble de la région Centre-Val de Loire, **il n'y a pas de tendance significative en ce qui concerne le nombre de tempêtes**, sur la période 1980-2020.

Cumul annuel de précipitations : rapport à la référence 1961-1990, station Châteauroux-Déols



Evolution du nombre de tempête, période 1981-2010, Centre-Val de Loire





Sécheresse des sols observée

Un sol légèrement plus sec au printemps et en été

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol entre les périodes de référence climatique 1961-1990 et 1981-2010 sur la région Centre-Val de Loire montre **un assèchement faible de l'ordre de 2% sur l'année**, entre le printemps et l'été. A l'échelle de la France, l'assèchement moyen de l'ordre de 4 % sur l'année, réparti principalement entre février et septembre.

En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un léger allongement moyen de la période de sol sec (SWI [2] inférieur à 0,5) en été et d'une diminution faible de la période de sol très humide (SWI supérieur à 0,9) au printemps. À l'inverse, l'humidité plus forte du sol en automne et en début d'hiver favorise la recharge des ressources souterraines.

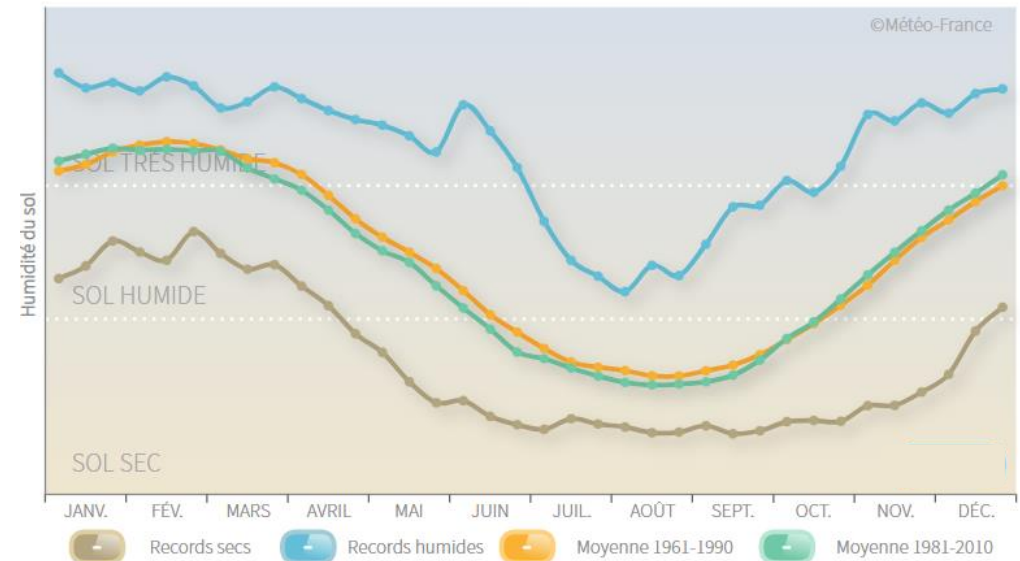
Pas d'évolution des sécheresses des sols

L'analyse du pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse des sols (une sécheresse agricole peut être définie comme un déficit d'eau dans les sols) depuis 1959 permet d'identifier les années ayant connu les événements les plus sévères comme 1990 et 1976.

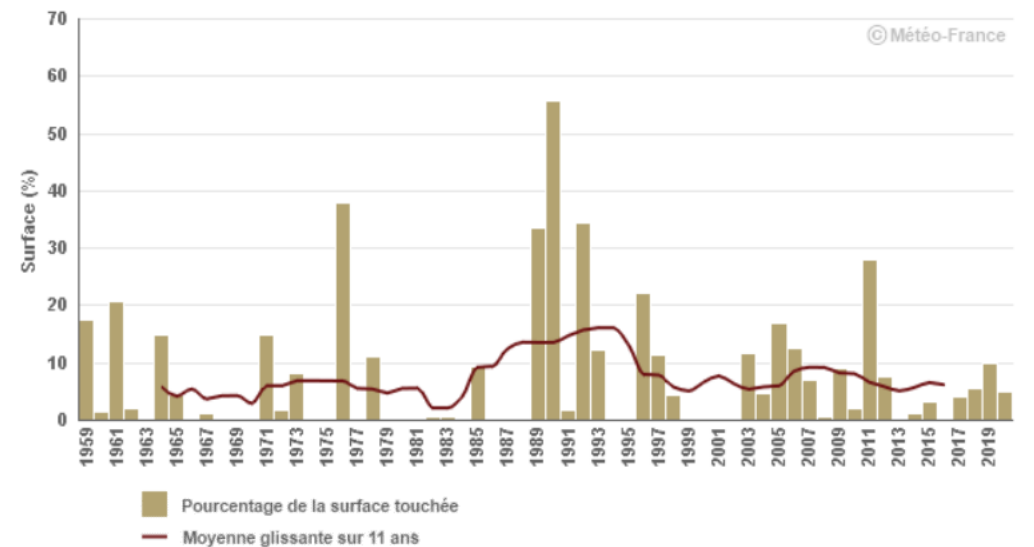
En revanche, l'évolution de la moyenne décennale **ne permet pas de montrer de tendance concernant la surface des sécheresses**.

Finalement, les sols de la région Centre-Val de Loire sont moins touchés que d'autres régions par un déficit d'eau.

Cycle annuel d'humidité du sol, moyenne et records, Centre-Val de Loire



Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse, Centre-Val de Loire



Source graphiques : ClimatHD, Météo France

[2] Le SWI (de l'anglais Soil Wetness Index) est un indice d'humidité des sols qui représente, sur une profondeur d'environ deux mètres, l'état de la réserve en eau du sol par rapport à la réserve utile (eau disponible pour l'alimentation des plantes).

Tendances futures

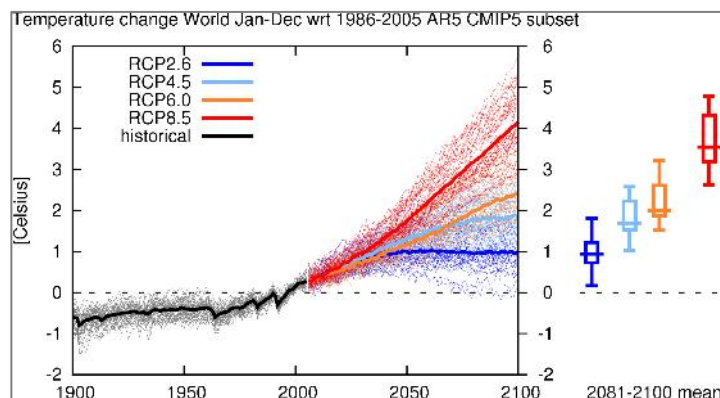




Scénarios climatiques futurs

Dans son 5^{ème} rapport d'évaluation (2014), le GIEC présente ses projections climatiques pour le XXI^e siècle décrivant l'évolution des concentrations en gaz à effet de serre (GES). Ces scénarios [3] sont appelés RCP (*Representative Concentration Pathway*) et traduisent différents profils d'évolution des émissions de gaz à effet de serre qui conditionnent les évolutions climatiques, au niveau global :

- **RCP 8.5** : scénario pessimiste sans politique climatique ; l'augmentation des températures en 2100 serait de 4 à 6,5 °C en moyenne globale.
- **RCP 6.5** : scénario intermédiaire, envisageant une stabilisation des concentrations de GES dans l'atmosphère après 2100.
- **RCP 4.5** : scénario intermédiaire avec stabilisation à l'horizon proche puis décroissance des émissions de GES ; l'augmentation des températures en 2100 serait de 2°C en moyenne globale.
- **RCP 2.6** : scénario optimiste avec politique très volontariste et rapide de décroissance des émissions de GES ; l'augmentation des températures en 2100 serait de 1°C en moyenne globale.



Les sources d'incertitudes

Les projections sont assorties d'incertitudes qui sont de trois ordres : celles liées à la **variabilité intrinsèque** et **chaotique du système climatique** et celles liées **aux limites de nos connaissances et de leur représentation** par nos modèles. Cependant, malgré ces incertitudes, les modèles sont évalués comme *suffisant* pour se projeter dans des évolutions climatiques et anticiper des trajectoires d'adaptation. Ces trajectoires d'adaptation devront être pensées pour être agiles et adaptatives, afin de s'ajuster au fil du temps, par itération.

Horizons temporels

Le changement climatique s'analyse à partir de tendances de long terme, de l'ordre de 30 ans. Les projections climatiques calculent donc les indices climatiques sur des périodes :

- **1976-2005** : horizon de référence
- **2021-2050** : horizon proche
- **2041-2070** : horizon moyen
- **2071-2100** : horizon lointain ou « fin de siècle »

Pour plus d'informations sur la lecture des graphes, voir en annexe.



Comment sont obtenues les projections présentées ici ?

Des modèles informatiques (appelés modèles de circulation générale) ont été mis au point à partir des années 1950 pour simuler l'évolution des variables climatiques à long-terme en fonction de différents scénarios d'émissions. Ces modèles permettent aujourd'hui d'obtenir une image du climat futur avec une résolution spatiale de l'ordre de 100 km. Des méthodes de régionalisation (descente d'échelle dynamique ou statistique) sont ensuite utilisées pour préciser ces résultats à l'échelle locale, pouvant atteindre une résolution spatiale de quelques dizaines de km.

Les données concernant le climat d'hier s'appuient sur différentes mesures observées par le passé. Les données concernant le climat en futur s'appuient sur un modèle de calcul nommé ALADIN. Comme tout travail de modélisation, les résultats présentés ici sont associés à une certaine incertitude qu'il est bon de garder à l'esprit. Cependant, **ces données présentent les grandes tendances climatiques du territoire et permettent d'ores et déjà d'identifier les enjeux clefs et d'envisager des options en termes d'adaptation.**

Ces résultats sont-ils fiables ?

L'utilisation conjointe de plusieurs modèles et plusieurs scénarios permet de limiter ces incertitudes mais ils ne faut pas oublier que les projections climatiques ne sont pas des prévisions météorologiques : elles ne représentent pas « le temps qu'il va faire » mais un **état moyen du climat à l'horizon considéré.**

Qui a produit ces projections ?

Les projections climatiques utilisées pour la Communauté de communes proviennent de l'outil TACCT dont les données sont issues du programme international CORDEX (wcrp-cordex.ipsl.jussieu.fr/), le plus grand exercice de descente d'échelles mené à ce jour, qui a impliqué les plus grands centres de recherche mondiaux sur le climat (Météo-France, son équivalent le Met Office en Grande-Bretagne, le Max Planck Institute en Allemagne...).

Les bases de données CORDEX sont mises à disposition par la communauté scientifique progressivement, depuis fin 2013. Dans EURO-CORDEX, les projections selon le RCP 4.5 se fondent sur 10 modèles globaux et régionaux, tandis que celles selon le RCP 8.5 se fondent sur 11 modèles globaux et régionaux.

Quel climat futur ? Quel scénario choisir ?

Aujourd'hui, en fonction de l'ampleur du succès mondial dans la lutte contre le dérèglement climatique, plusieurs scénarios d'évolutions climatiques sont devant nous. Pour simplifier les représentations, les données présentées dans ce rapport reprennent les projections du scénario RCP 8.5 qui est le scénario du « pire », c'est-à-dire celui qui correspond à une très faible atténuation des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle mondiale et le scénario RCP 4.5, intermédiaire.



Températures, journées chaudes et vagues de chaleur

L'évolution du climat sous l'effet des émissions de gaz à effet de serre humaines a déjà entraîné **une hausse de la température sur le territoire français de l'ordre de 1,7°C** par rapport à l'ère préindustrielle. Selon le scénario RCP 8.5, celui vers lequel la terre se dirige actuellement, la France va connaître un réchauffement des températures moyennes annuelles entre **+1,5°C et +3°C à l'horizon 2041-2070**.

Le nombre de journées chaudes va augmenter surtout dans le sud du territoire, et pourrait atteindre, à l'horizon 2071-2100, 18 jours par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario) et de 47 jours selon le RCP 8.5.

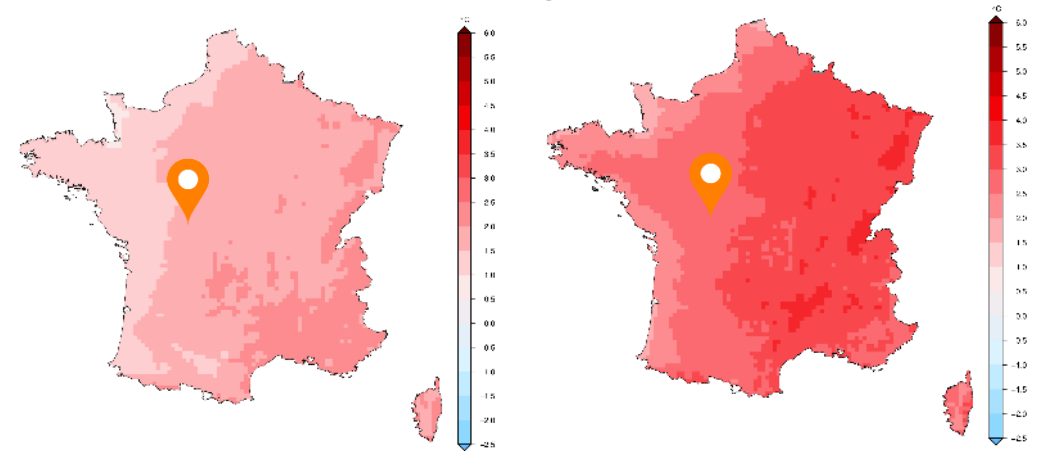
Les vagues de chaleur vont devenir plus fréquentes et intenses au cours du XXI^e siècle, quel que soit le scénario considéré, avec **un doublement de la fréquence des évènements** attendu vers le milieu du siècle.

Précipitations

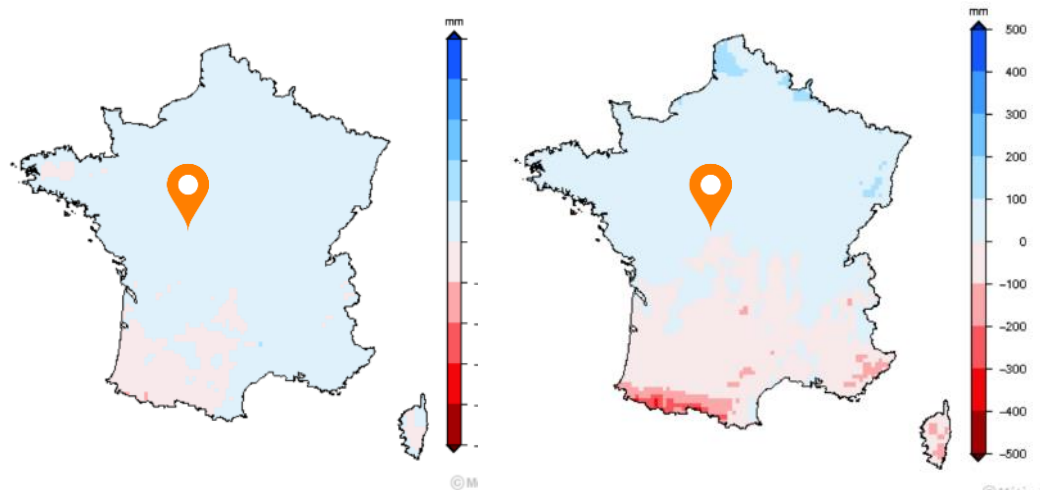
Quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques montrent **peu d'évolution des précipitations annuelles** en France métropolitaine d'ici la fin du XXI^e siècle. Cette absence de changement annuel, en moyenne sur le territoire métropolitain, masque cependant des contrastes régionaux et/ou saisonniers.

Le sud sera plus touché par une diminution des précipitations, surtout l'été ce qui provoquera des sécheresses, **tandis que le reste du territoire aura un cumul de précipitations plus élevé, surtout l'hiver et qui sera sujet à des inondations.**

Anomalie de température moyenne quotidienne : écart entre la période considérée et la période de référence pour horizon moyen (2041-2070). Moyenne estivale. Simulation pour le scénario RCP 4.5 (gauche) et RCP 8.5 (droite)



Cumul annuel de précipitations en France : écart à la référence 1976-2005 pour horizon lointain (2071-2100). Simulation climatique pour le scénario RCP 4.5 (gauche) et RCP 8.5 (droite)



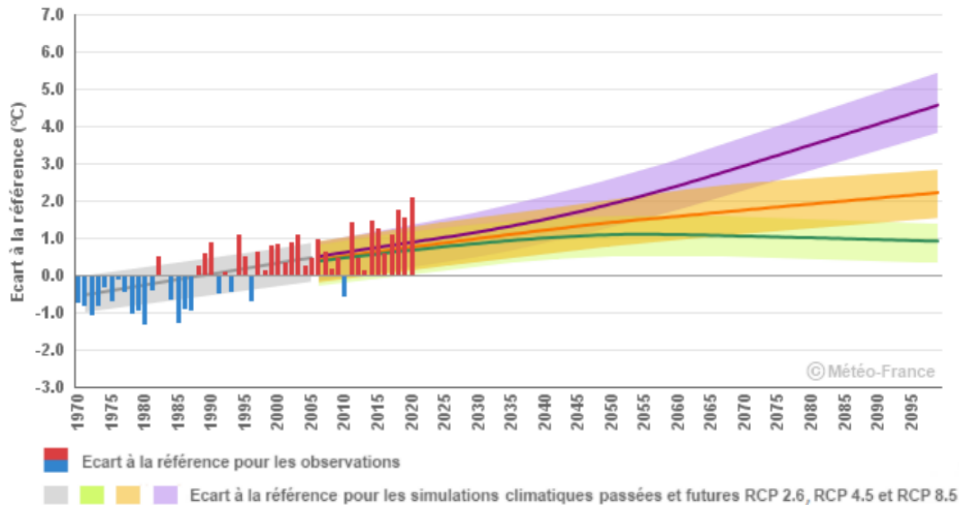


Une hausse des températures au cours du siècle, quel que soit le scénario

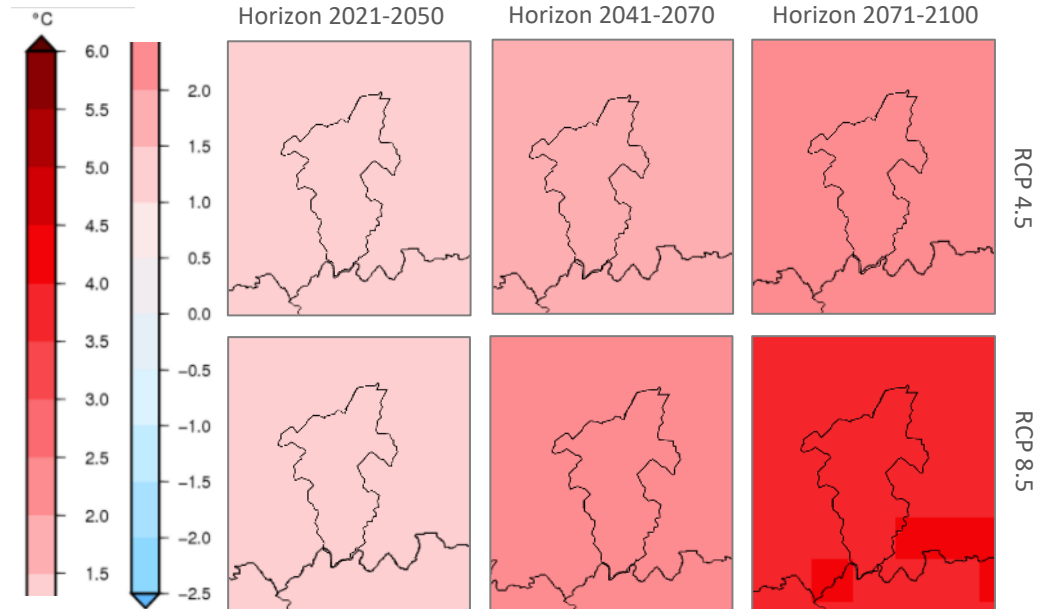
Les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario. Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré.

Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP 2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂). A noter que selon le scénario RCP 8.5 (sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre de l'ordre de +4,1°C à l'horizon 2071-2100. Le réchauffement est aussi plus important en été.

Température moyenne annuelle en Centre-Val de Loire : écart à la référence 1976-2005. Observations et simulations climatiques pour trois scénarios d'évolution RCP 4.5 et 8.5



Ecart de température moyenne [°C], moyenne annuelle, CC Vallée de la Creuse



Anomalies de température moyenne annuelle pour la CC Vallée de la Creuse pour différents horizons et deux scénarios

Scénario	2021-2050	2041-2070	2071-2100
RCP 4.5	+1,1°C à +1,3°C	+1,6°C à +1,7°C	+2°C à +2,2°C
RCP 8.5	+1,2°C à +1,4°C	+2,1°C à +2,3°C	+ 3,8°C à +4,1°C

Pour rappel, les températures moyennes annuelles de référence données par Drias pour la période de référence (1976-2005) pour la CC se situent entre 11°C et 12°C.



Augmentation du nombre de journées chaudes

En lien avec la poursuite du réchauffement climatique, les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de journées chaudes sur tout le territoire.

A l'horizon 2021-2050, cette augmentation est similaire d'un scénario à l'autre : **de 50 à 70 jours par an, selon la localisation**, par rapport à la période 1976-2005.

A l'horizon 2071-2100, cette augmentation sera (par rapport à la période 1976-2005) :

- entre 60 et 90 jours par an, selon le scénario RCP 4.5,
- entre 90 et 110 jours par an, selon le RCP 8.5.

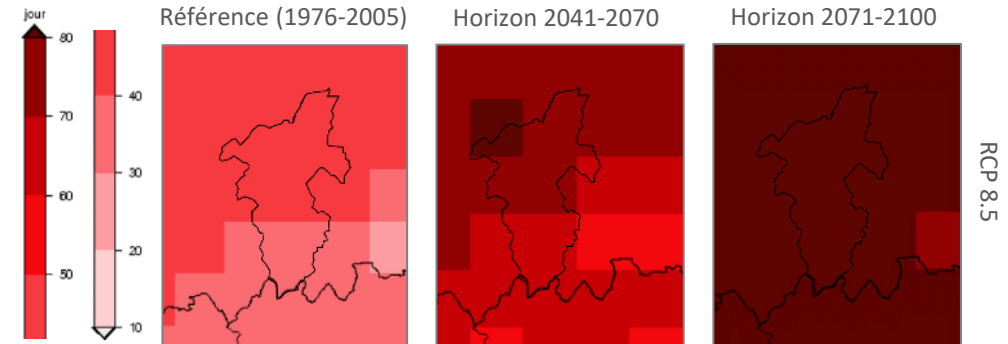
Diminution du nombre gelées

A l'inverse, le nombre de jours de gel diminuera. À l'horizon 2071-2100, cette diminution sera, par rapport à la période 1976-2005 :

- entre 20 et 25 jours par an, selon le scénario RCP 4.5,
- entre 10 et 13 jours par an, selon le RCP 8.5.

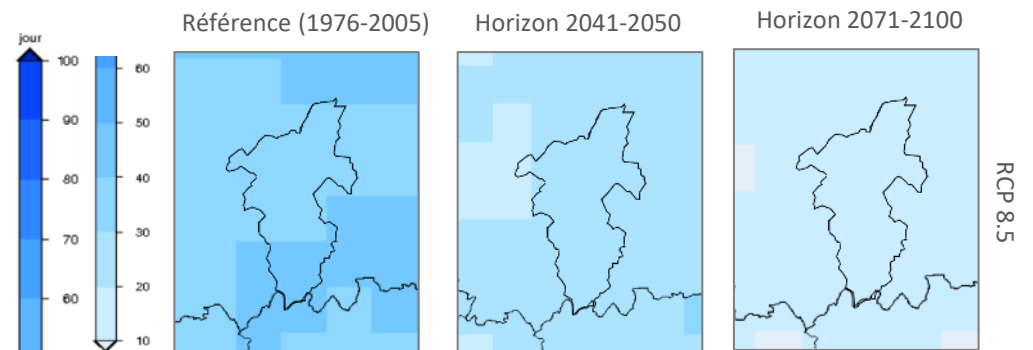
L'absence de gel entraînera une modification de la physionomie du territoire. Il est aussi important de souligner que si les jours de gel seront moins fréquents, leur survenance sera d'autant plus impactant en raison d'un écart plus grand avec les températures

Nombre de journées chaudes, moyenne annuelle, CC Vallée de la Creuse



Remarque : Pour la période de référence (1976-2005) la CC présente de 38 jours à 43 jours pour le sud du territoire et de 40 à 50 jours sur le reste de la CC, d'après DRIAS.

Nombre de jours de gel, moyenne annuelle, CC Vallée de la Creuse



Remarque : Pour la période de référence (1976-2005), la CC présente entre 37 et 43 jours de gel en moyenne annuelle, d'après DRIAS.



De plus en plus de vagues de chaleur

L'élévation des températures sera accompagnée **d'une augmentation de la fréquence des vagues de chaleur** qui se caractérisent par des températures anormalement élevées pendant plusieurs jours consécutifs.

La CC compte entre 8 et 10 jours de vague de chaleur par an pour la période de référence (1976-2005). Ce chiffre risque d'augmenter fortement à l'horizon 2071-2100 et pourrait atteindre :

- **Entre 35 et 38 jours par an**, selon le scénario RCP 4.5 ;
- **entre 75 et 83 jours par an**, selon le RCP 8.5.

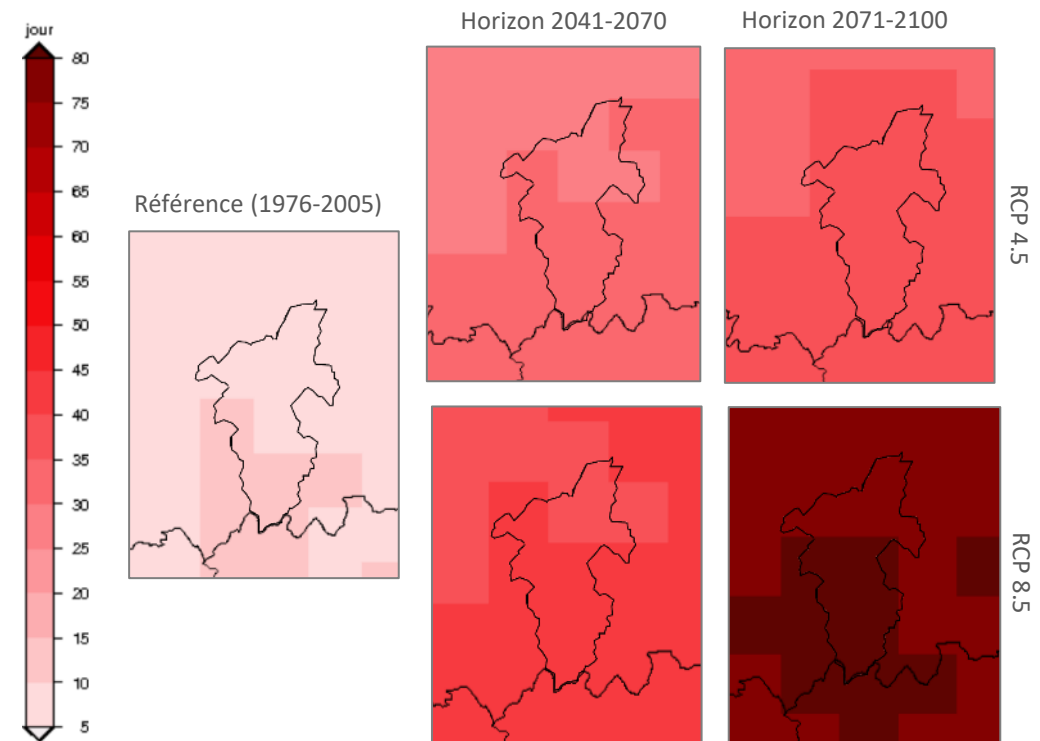
Ces phénomènes de vagues de chaleur auront lieu à toute saison, **mais de manière plus importante en été** : entre 10 et 12 jours à l'horizon 2041-2070 et 24 et 26 jours à l'horizon 2100, pour le scénario le plus pessimiste (RCP 8.5).

Moins de vagues de froid

A l'inverse les vagues de froid (température minimale inférieure à 5°C par rapport normale pendant 5 jours consécutifs) vont diminuer sur le territoire passant **de 5 à 7 jours en moyenne sur l'année sur la période de référence 1976-2005** à :

- **entre 2 et 3 jours par an**, à l'horizon 2041-2070, pour le scénario RCP 4.5,
- **entre 1 et 2 jours par an**, pour RCP 4.5 à l'horizon 2071-2100 et RCP8.5 pour l'horizon 2041-2070.
- **0 jour par an** en 2071-2100, pour le scénario RCP 8.5.

Nombre de vagues de chaleur, moyenne annuelle, CC Vallée de la Creuse





Précipitations : des variations saisonnières

En ce qui concerne les précipitations, quel que soit le scénario considéré, **les projections climatiques montrent une augmentation du cumul sur les prochaines années, pour les deux scénarios considérés** (RCP 4.5 et RCP 8.5). En revanche, jusqu'à la deuxième moitié du siècle il y a peu d'évolutions pour les deux scénarios. Mais à partir de l'horizon 2041-2070, l'augmentation est plus prononcée pour le scénario RCP 4.5.

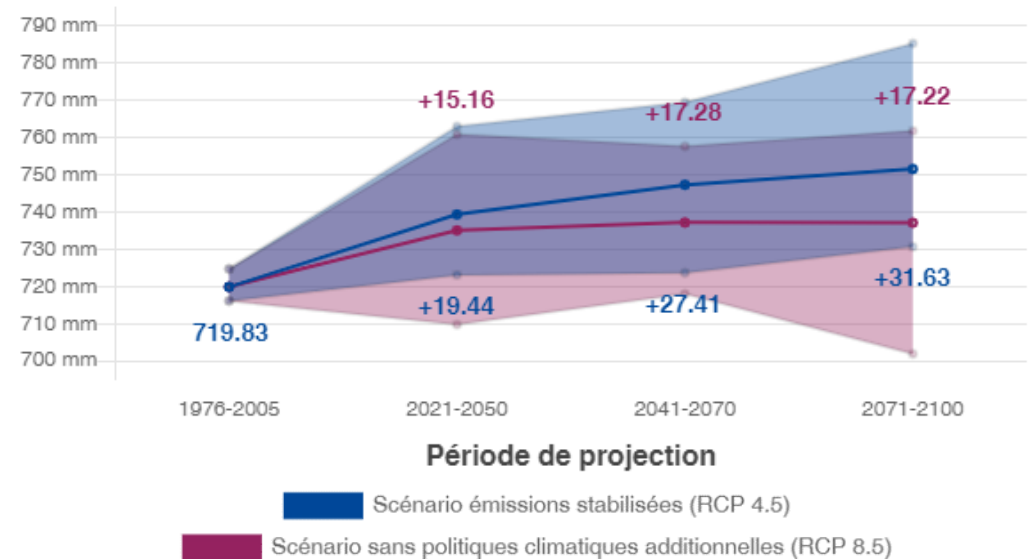
De plus, des différences notables peuvent être masquées telles que la distribution du régime pluvial sur l'année, sur le nombre de jours de pluies intenses, sur le déficit de pluie en certaines périodes. Ces différents éléments sont à ce stade difficiles à qualifier indépendamment des scénarios considérés.

Aussi, des contrastes saisonniers ont lieu :

- **une augmentation des précipitations hivernales** (environ +19 mm pour le scénario RCP 4.5 et environ +30 mm pour le scénario RCP 8.5, à l'horizon 2071-2100, par rapport à 1976-2005 avec comme valeur de référence : 189,19 mm) ;
- **une diminution des précipitations estivales**, plus ou moins marquées selon le scénario (environ -5 mm pour le scénario RCP 4.5 et environ -36 mm pour le scénario RCP 8.5 à l'horizon 2071-2100, par rapport à 1976-2005, avec comme valeur de référence : 165,96 mm).

Ce manque d'eau en période estivale peut induire des périodes de sécheresse (voir pages suivantes).

Cumul annuel de précipitations en Centre-Val de Loire : rapport à la référence 1976-2005. Observations et simulations climatiques pour deux scénarios d'évolutions RCP 4.5 et 8.5. Valeur de référence du cumul des précipitations annuel : 719,83 mm.



A ce stade, les données et modèles disponibles permettent difficilement de conclure précisément sur l'augmentation ou la diminution du nombre de jours de pluies. Néanmoins, il faut s'attendre à ce que les précipitations soient moins bien réparties. Les jours pluvieux risquent d'être moins nombreux alors que les précipitations seront plus intenses.



Un sol de plus en plus sec en toute saison

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur la communauté de communes entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100), selon le scénario SRES A2* **montre un assèchement important en toute saison**, pour la Centre-Val de Loire.

L'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui.

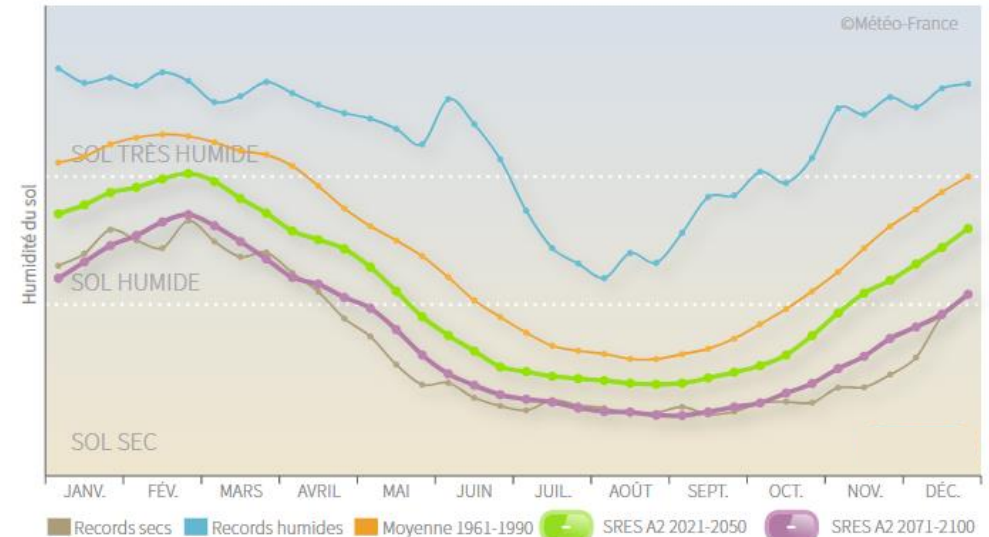
*Scénario d'évolution SRES/RCP : jusqu'au 4^{ème} rapport du GIEC (2007), les différentes possibilités d'évolution des GES étaient élaborées à partir de scénarios socio-économiques dits SRES (pour Special Report on Emissions Scenarios). On distinguait ainsi un scénario optimiste B1, un scénario intermédiaire A1B et un scénario pessimiste A2 (assez proche du RCP 8.5).

Plus de sécheresses météorologiques

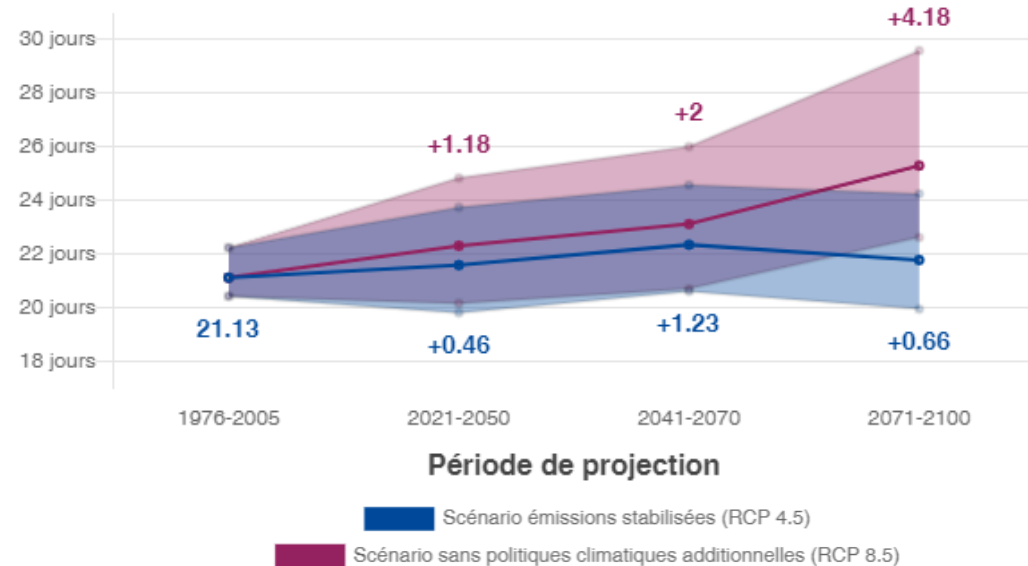
De manière liée, le nombre de jours de sécheresse (jours où les précipitations journalières < 1 mm) en Centre-Val de Loire, **va augmenter de manière globale sur l'année pour le scénario RCP 8.5**, mais cache une disparité saisonnière car si le nombre de jour va diminuer l'hiver pour les deux scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5, **il va surtout augmenter l'été** (+3,08 jours à l'horizon 2041-2070 et +6,26 jours à l'horizon 2071-2100, pour le scénario RCP 8.5, avec comme valeur de référence : 15 jours (1976-2005)).

Ce manque de précipitations coïncidant avec des besoins en eaux importants dues aux fortes chaleur est un enjeu d'adaptation à prendre en compte

Cycle annuel d'humidité du sol (moyenne 1961-1990), records et simulations climatiques pour deux horizons temporels (scénario d'évolution SRES A2), Centre-Val de Loire

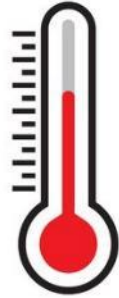


Anomalie de période de sécheresse sur l'année entière, Centre-Val de Loire





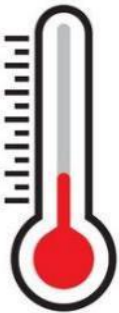
NORMALES DE REFERENCE



- Température moyenne annuelle : **11,8°C**
- Journée chaudes : **59 jours par an**
- Jours de gel : **52 jours par an**
- Vagues de chaleur : **de 8 à 10 jours par an**
- Vagues de froid : **de 5 à 7 jours par an**
- Cumul des précipitations annuel : **937,4 mm**
- Période de sécheresse* : **20 jours par an**

Station météorologique d'Eguzon, température moyenne et précipitations par rapport à la période de référence 1981-2010, autres données par rapport à la période 1976-2005

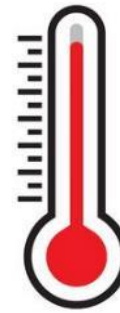
ÉVOLUTION DU CLIMAT PASSÉ



- Température moyenne : **+0,3°C par décennie**
- Journée chaudes : **+2 à +6 jours par décennie**
- Jours de gel : **-1 à -3 jours par décennie**
- Vagues de chaleur : **18 vagues de chaleur**
- Vagues de froid : **24 vagues de froid**
- Précipitations : **en légère augmentation**
- Sécheresse des sols : **pas d'augmentation nette**

Période 1959-2009 = en 50 ans

TENDANCES FUTURES



- Température moyenne : **+ 4,1°C**
- Journée chaudes : **de 90 à 110 jours par an**
- Jours de gel : **de 10 à 13 jours par an**
- Vagues de chaleur : **de 75 à 83 jours par an**
- Vagues de froid : **0**
- Précipitations : **poursuite de l'augmentation**
- Sécheresse : **+3 jours (forte augmentation l'été)**

Horizon temporel : 2071-2100 par rapport à la période de référence 1976-2005 ; scénario RCP 8.5 du GIEC

La vulnérabilité du territoire aux aléas climatiques

- Aléas climatiques observés
- Les risques naturels climatiques
- Synthèse de la vulnérabilité sur le territoire





Analyse de la vulnérabilité du territoire aux aléas climatiques

Les aléas climatiques passés

L'analyse de la vulnérabilité de la communauté de communes a abouti, dans un premier temps, à une compilation de données sur **les aléas climatiques passés** à partir des données *Gaspar* (arrêtés de catastrophe naturelle). Cette approche historique part du constat que pour définir le plus précisément possible les aléas climatiques futurs et leurs impacts sur le territoire, il faut avoir une bonne analyse du passé c'est-à-dire des aléas climatiques qui l'ont déjà impacté et de la résilience de ce territoire face aux aléas.

En effet, le recensement du nombre et du type d'arrêtés de catastrophe naturelle constitue un bon indicateur pour qualifier l'exposition d'un territoire aux aléas référencés (*retrait-gonflement des argiles, mouvements de terrain, inondations et phénomènes associés tels que les coulées de boue, inondations par submersion marine, tempêtes, etc.*).

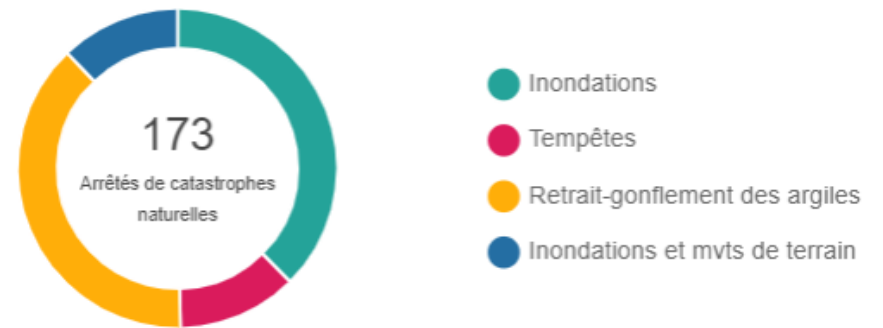
Depuis 1982, ce sont 173 arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles qui ont été recensés sur le territoire dont 66 pour le retrait-gonflement des argiles. **Le nombre d'arrêtés a pratiquement doublé sur la période 2000-2019 par rapport à la période 1982-1999 (42 arrêtés contre 24 arrêtés), touchant plus de communes.**



À savoir

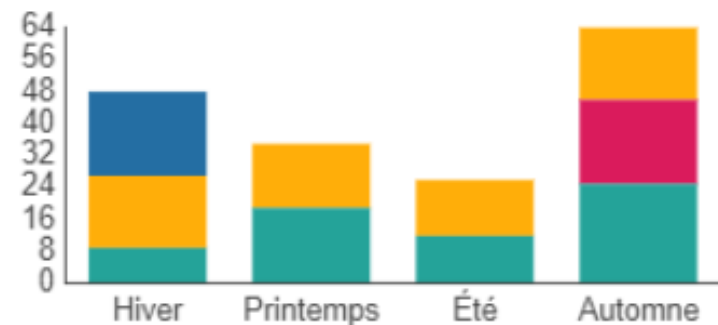
Un aléa climatique est un événement susceptible de se produire et pouvant entraîner des dommages sur les populations, les activités et les milieux. Il s'agit soit d'extrêmes climatiques, soit d'évolutions à plus ou moins long terme.

Types d'arrêtés de catastrophes naturelles entre 1983 et 2021, CC Vallée de la Creuse



173 arrêtés de catastrophes en tout : 66 retraits-gonflement des argiles, 65 inondations, 21 tempêtes, et 21 inondations et mouvements de terrain.

Répartition saisonnière des arrêtés de catastrophes naturelles entre 1983 et 2021, CC Vallée de la Creuse



Ce graphique représente pour chaque arrêtés la durée de l'événement (en jours) ainsi que la saison auquel il est survenu.



Contexte hydrographique du territoire

La communauté de communes possède un réseau hydrographique riche. Le territoire est traversé par deux importants cours d'eau :

- **La Creuse** qui marque profondément le relief du sud vers le nord,
- **La Bouzanne** qui s'écoule d'Est en Ouest.

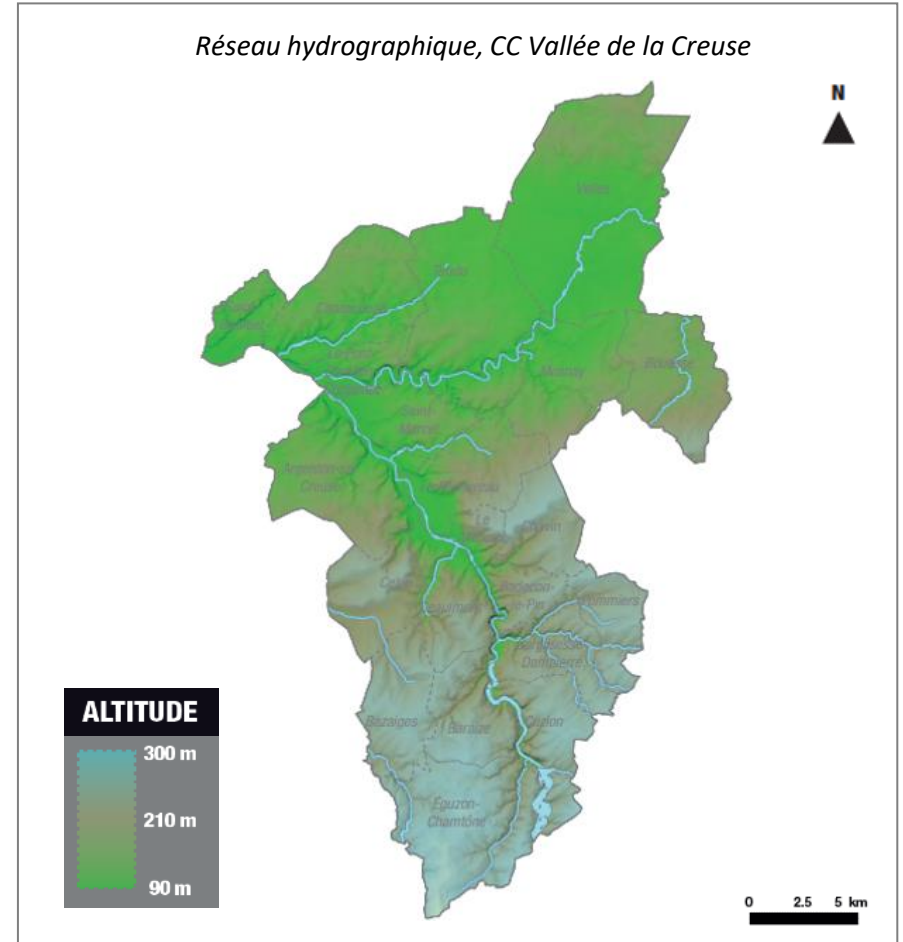
Ces nombreux cours d'eau constituent à la fois une richesse mais aussi des facteurs de danger lorsque l'aléa se transforme en risque pour les biens et les personnes, notamment dans les zones urbaines et densément peuplées.

Le territoire intègre le bassin versant Loire Bretagne qui est constitué de 6 sous-bassins sur le territoire : l'Anglin de sa source jusqu'à la Benaize, l'Indre du Ris jusqu'à la Loire, la Bouzanne et ses affluents, la Claise de sa source jusqu'au Clercq, la Creuse de la Bouzanne à la Gartempe et la Creuse de la petite Creuse jusqu'à la Bouzanne.

Le risque inondation par débordement des cours d'eau

Le territoire est fortement soumis **au risque inondation par débordement des cours d'eau**, qui découle des crues lentes de la Creuse et de la Bouzanne. Les communes les plus concernées (ayant eu plus de 3 arrêtés entre 1982 et 2019) sont Argenton-sur-Creuse, Badecon-le-Pin, Ceaulmont, Chasseneuil, Éguzon-Chantôme, Gargillesse-Dampierre, Le Menoux, Le Pont-Chrétien-Chabenet et Saint-Marcel.

Ce risque est d'autant plus important que l'urbanisation et les activités économiques sont les plus développées et à proximité des rivières.



À savoir

Un bassin versant est la surface sur laquelle toute eau qui tombe et qui ruisselle est collectée par un cours d'eau et ses affluents. Il est délimité par les lignes de crêtes ou interfluves qui permettent le partage des eaux, constituant des sous-bassins versants.



Des zones exposés mieux protégées grâce aux PPRi

Les Plans de Prévention des Risques d'Inondations (PPRi) sont un levier important pour la gestion de ce risque car ils visent à préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues.

Sur le territoire, les communes concernées par le PPR inondation de la Creuse qui comprend :

- **Le PPRi Argenton** (approuvé en 2000) : Argenton-sur-Creuse, Le Pêchereau et Saint-Marcel ;
- **Le PPRi hors Argenton** (approuvé en 2004) : Badecon-le-Pin, Ceaulmont, Le Menoux, Le Pont-Chrétien-Chabenet, Chasseneuil et Saint-Gaultier et Gargilèsse-Dampierre.

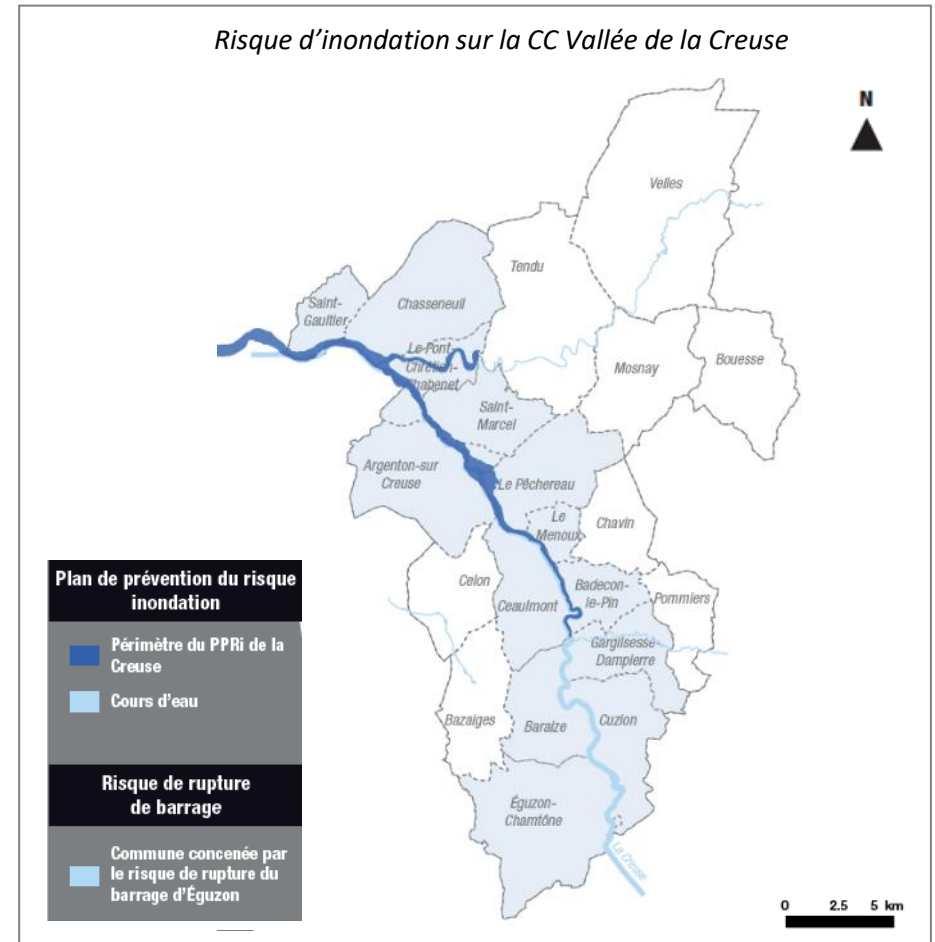
Ainsi, le PPRi de la Creuse a permis de mettre en évidence les zones inondables du territoire bien qu'il ne comprenne pas l'ensemble des terres susceptibles d'être inondées en cas de crue.

Le risque de ruptures de barrages

Le barrage hydroélectrique d'Éguzon-Chantôme (en service depuis 1927) est susceptible d'influer les inondations de la Creuse sur la partie aval de la vallée. Le risque de rupture et du déversement de ses eaux de retenues constituent un risque qui renforce et élargit la zone de submersion potentielle d'une inondation classique. **Les communes concernées sont celles situées le long de la Creuse** (voir carte ci-contre). Bien que la plupart des communes bénéficient d'un PPRi, certaines n'en sont pas dotées : Cuzion, Éguzon et Baraize.

Ce barrage fait l'objet d'un Plan Particulier d'Intervention, qui est un document de gestion de crise qui précise les mesures à prendre et les moyens à mettre en œuvre pour faire face à ce risque.

Risque d'inondation sur la CC Vallée de la Creuse



À savoir

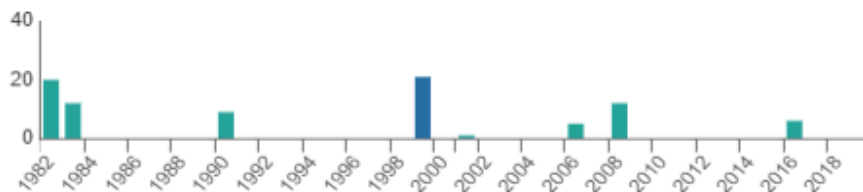
Les actuels et futurs documents d'urbanisme doivent se conformer à la réglementation mise en application par le PPRi, qui encadre les constructions réalisées dans le périmètre d'inondation.



Des crues historiques

L'analyse des arrêtés de catastrophes naturelles répertoriés depuis 1982 montre **une évolution du nombre d'arrêtés pour les inondations**. De 1982 à 1999 ce sont 62 arrêtés qui sont répertoriés sur tout le territoire (« inondations » et « inondations et mouvements de terrain »), tandis que de 2000 à 2019 ce sont 24. Bien qu'il y ait moins d'arrêtés pour les inondations survenues ces dernières années, les dommages restent importants.

Inondations de 1982 à 2019 sur la CC Vallée de la Creuse



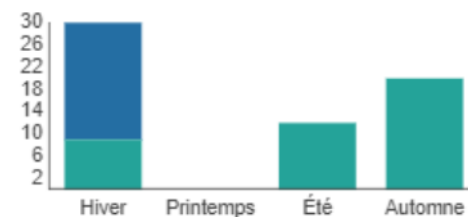
La dernière en date, l'inondation de 2016, a fait plusieurs dégâts dans les communes du Pont-Chrézien-Chabenet et de Chasseneuil, suite à des pluies importantes. Mais historiquement la crue centennale de 1960 reste l'une des plus marquante. En effet, après plusieurs jours de pluies ininterrompues venant alimenter les différents affluents de la Creuse et faisant monter le niveau d'eau retenu du barrage d'Éguzon. En conséquence, la Creuse monta jusqu'à 2 mètres à Argenton-sur-Creuse, inondant littéralement la ville et la privant de gaz et d'électricité.

Depuis, des travaux d'entretien et de rénovation ont été réalisés sur la barrage d'Éguzon dont un organe destiné à évacuer les crues. En temps normal, il est évacué 150 m³/seconde et à partir de 200 m³/seconde, l'alerte des autorités via les riverains est déclenchée.

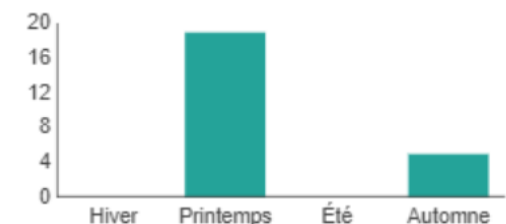
Crue historique à Argenton-sur-Creuse, le 4 et 5 octobre 1960



Répartition par saison des catastrophes naturelles, CC Vallée de la Creuse



Période 1982-1999



Période 2000-2019

- Inondations et mvts de terrain
- Inondations

On peut noter une différence de saisonnalité concernant les inondations. Si dans la période 1982-1999 elles ont eu lieu en hiver, été et en automne, ces dernières années leur répartition est plus marquée, avec une forte présence au printemps.



Risque de retrait-gonflement des argiles

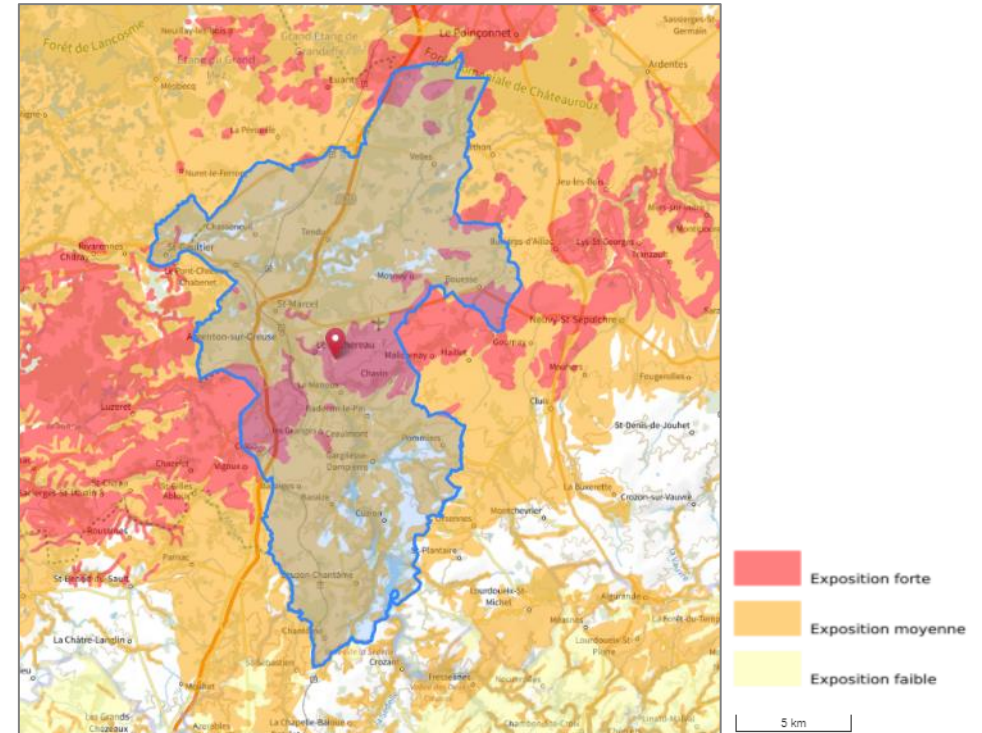
Le retrait-gonflement des argiles est un phénomène qui se manifeste suite à des épisodes pluvieux suivis de sécheresse. En effet, les variations de la quantité d'eau dans certains terrains argileux produisent des gonflements (lors de périodes humides) et des tassements (lors de périodes sèches). C'est lors des périodes sèches, et donc lors du retrait des argiles, que les mouvements sont les plus importants.

Cet aléa, lent et de faible amplitude, ne représente pas de danger pour les personnes, en revanche, il peut avoir des conséquences importantes sur les bâtiments construits sur des fondations peu profondes, telles de nombreuses maisons individuelles, notamment la fissuration d'éléments porteurs.

Sur le territoire, l'exposition à l'aléa est moyenne à forte. Les zones où l'exposition est plus forte correspondent à des sols majoritairement composés de sables, d'argiles et de calcaires, facteurs de prédisposition à induire le phénomène. Ce phénomène est susceptible de s'intensifier à l'avenir en raison du changement climatique et **la Communauté de communes Éguzon - Argenton - Vallée de la Creuse pourrait dans le futur y être davantage exposée.** En effet, cet aléa est directement influencé par les vagues de chaleur et les sécheresses qui vont augmenter et s'intensifier quel que soit le scénario futur.

Les communes de la CC concernées par un Plan de Prévention pour ce risque (approuvé en 2009) sont Argenton-sur-Creuse, Bazaiges, Ceaulmont, Celon, Chavin, Le Menoux, Mosnay, Le Pêchereau, Saint-Marcel et Velles.

Carte de l'exposition au retrait-gonflement des argiles, CC Vallée de la Creuse



Les communes ayant connu le plus d'arrêtés pour cette catastrophe naturelle sur la période 2000-2019 sont : Bazaiges, Ceaulmont, Celon, Chasseneuil, Mosnay, Le Pont-Chrétien-Chabent (entre 3 et 5 arrêtés par commune).

La diminution de la vulnérabilité dépend de la prise en compte du risque dans les documents d'urbanisme mais aussi dans les méthodes de construction. La sensibilité des particuliers et des professionnels est également nécessaire, ciblant la vulnérabilité des maisons individuelles et les normes de construction adaptées.



Risque de mouvements de terrain

Un mouvement de terrain est un déplacement d'une partie du sol ou du sous-sol. Le sol est déstabilisé pour des raisons naturelles (la fonte des neiges, une pluviométrie anormalement forte...) ou occasionnées par l'Homme : déboisement, exploitation de matériaux ou de nappes aquifères, etc.

Le territoire est soumis à un risque de mouvement de terrain rattaché aux phénomènes suivants :

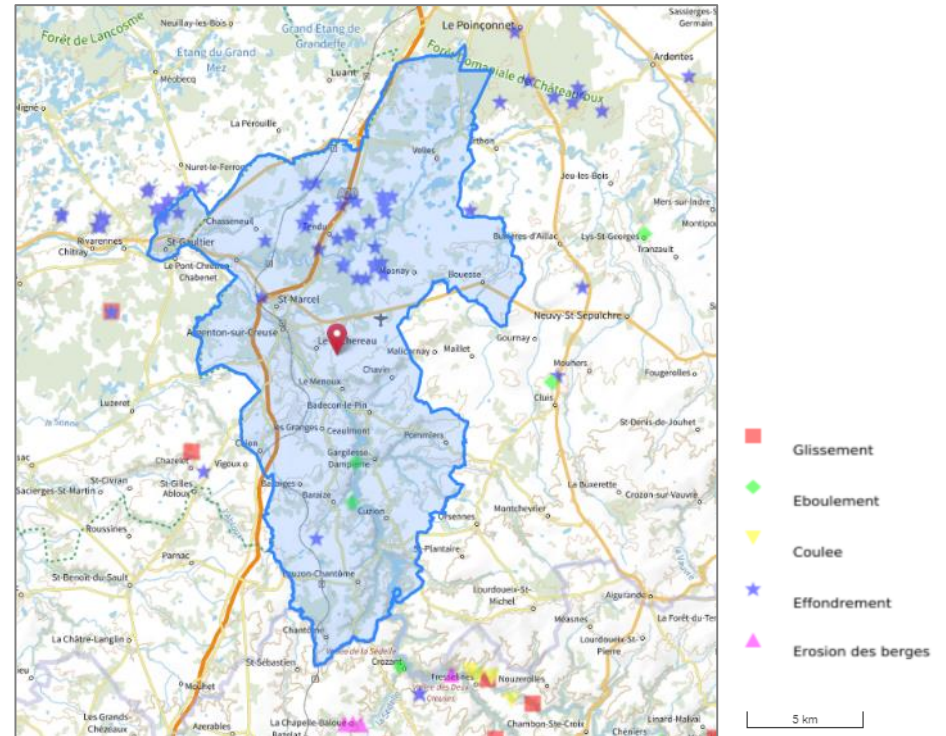
- **Les affaissements et effondrements** de cavités souterraines en majorité naturelles, qui concernent les communes Argenton-sur-Creuse, Celon, Chasseneuil, Cuzion, Mosnay, Le Pont-Chrétien-Chabenet, Saint-Gaultier, Saint-Marcel, Tendu et Velles.
- **Les chutes de blocs et éboulements** concernent les communes Badecon-le-Pin et Baraize.

L'évolution des régimes de précipitations est susceptible d'influencer le phénomène de « battement des nappes », c'est-à-dire la variation du niveau des nappes d'eaux souterraines. Par ce biais, la stabilité des cavités souterraines pourrait en être affectée, augmentant ainsi les risques d'effondrement.

Plusieurs PPR Mouvements de terrain

Plusieurs communes sont concernées par un **Plan de Prévention des Risques de Mouvement de terrain**, à savoir : Argenton-sur-Creuse, Bazaiges, Ceaulmont, Celon, Chavin, Le Menoux, Mosnay, Le Pêchereau, Saint-Marcel et Velles.

Carte des mouvements de terrain, CC Vallée de la Creuse



D'une manière globale, le risque de mouvements de terrain est un phénomène particulièrement variable, dispersé dans le temps et dans l'espace qu'il est difficile à anticiper à l'inverse d'autres phénomènes naturels. Un nombre important de travaux ont, depuis les années 1980, permis à la fois de mieux définir la vulnérabilité aux différents types de risques de mouvements de terrain, et de mieux cartographier, puis transcrire dans des documents de planification, les différents niveaux d'aléas et les prescriptions réglementaires dont l'urbanisme et l'aménagement doivent tenir compte.



Risque de tempêtes

Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique (ou dépression) caractérisée par des vents violents qui dépassent les 89 km/h. Ce phénomène peut entraîner des effets directs comme la destruction de bâtiments, des équipements, des cultures... mais aussi des effets indirects tels que des inondations locales ou des coupures d'électricité...

La Communauté de communes Vallée de la Creuse a connu historiquement (sur la période 1982-2019) 1 tempête en 1982 provoquant 21 arrêtés de catastrophes naturelles. A l'avenir, le régime des tempêtes pourrait s'intensifier même si **ce risque reste modéré de manière globale dans la région Centre-Val de Loire**, du fait de sa position relativement éloignée de la côte atlantique qui le rend moins sujette à ce type de catastrophe naturelle.

Risque lié à l'évolution de pathogènes

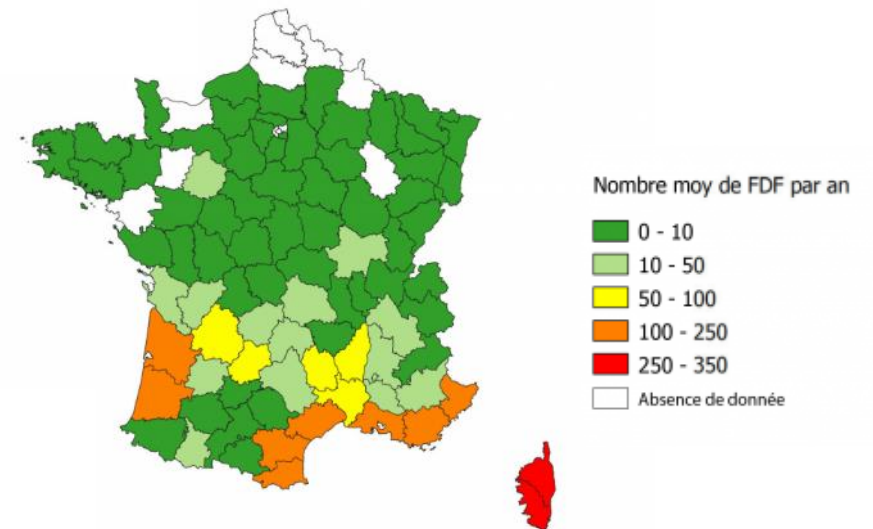
L'augmentation des températures de l'air et des eaux de surfaces, le manque d'eau ou la diminution du nombre et le décalage dans le temps du cycle de gelées peuvent favoriser ou permettre la prolifération d'éléments pathogènes ou d'envahisseurs.

Depuis 2017, la CC est concernée par la prolifération de cyanobactéries, micro-organismes présents naturellement dans les milieux aquatiques relâchant des cyanotoxines dangereuses pour les humains et les animaux.

Risque de feux de forêts

Le territoire présente une vulnérabilité plutôt faible aux feux de forêts. En effet, les conditions favorables aux feux de forêt sont appréciées à partir de l'Indice Feu Météo (IFM), qui permet de caractériser les risques météorologiques de départ et de propagation de feux de forêt à partir de données climatiques (température, humidité de l'air, vitesse du vent et précipitations) et de caractéristiques du milieu (sol et végétation). Pour le Département cet indice se situe entre 0 et 10.

Moyenne annuelle du nombre d'incendies qualifiés comme feu de forêt, période 2007-2018, France





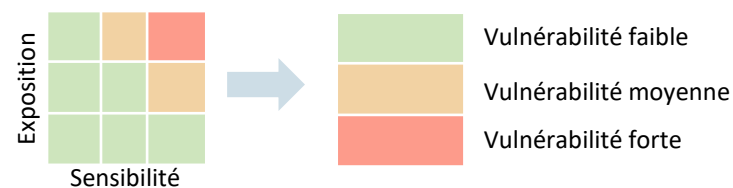
Synthèse des risques inondations et retrait-gonflements des argiles par communes

Risques naturels par communes (période 1982-2019)						
Communes	N° commune	Inondation	PPR Inondation		Retrait-gonflement des argiles	PPR Retrait-gonflement des argiles (approuvé)
			PPRi	Approuvé		
Argenton-sur-Creuse	36006	4	Oui (Argenton)	2000	5	Oui (2009)
Badecon-le-Pin	36158	5	Oui (Hors Argenton)	2004		
Baraize	36012	3				
Bazaiges	36014	3			4	Oui (2009)
Bouesse	36022	1			1	
Ceaumont	36032	5	Oui (Hors Argenton)	2004	7	Oui (2009)
Celon	36033	2			7	Oui (2009)
Chasseneuil	36042	4	Oui (Hors Argenton)	2004	5	
Chavin	36048	1			3	Oui (2009)
Cuzion	36062	2			1	
Éguzon-Chantôme	36070	4			2	
Gargilles-Dampierre	36081	5	Oui (Hors Argenton)	2004	1	
Le Menoux	36117	4	Oui (Hors Argenton)	2004	4	Oui (2009)
Le Pêchereau	36154	3	Oui (Argenton)	2000	5	Oui (2009)
Le Pont-Chrétien-Chabenet	36161	4	Oui (Hors Argenton)	2004	4	
Mosnay	36131	3			8	Oui (2009)
Pommiers	36160	1				
Saint-Gaultier	36192	3	Oui (Hors Argenton)	2004	1	
Saint-Marcel	36200	4	Oui (Argenton)	2000	4	Oui (2009)
Tendu	36219	2			1	
Velles	36231	2			3	Oui (2009)



Synthèse de la vulnérabilité climatique de la CC Vallée de la Creuse

Aléa climatique / Aléa induit	Sensibilité du territoire à l'aléa	Niveau d'exposition : population, biodiversité, activités	Vulnérabilité <i>Sensibilité x exposition</i>	Secteurs exposés
Canicules	Forte	Forte	Forte	Population / Santé / Agriculture / Biodiversité
Inondations par débordement des cours d'eau	Moyen	Forte	Forte	Population / Activités économiques / Qualité des eaux / Biodiversité
Sécheresses	Moyen	Forte (zones agricoles couvrant la majorité du territoire)	Forte	Biodiversité / Agriculture / Forêt / Disponibilité en eau
Mouvements de terrain	Moyen	Moyen	Moyen	Habitats et bâtiments / Infrastructures (routes...)
Retrait gonflement des argiles	Forte	Moyen	Forte	Habitats et bâtiments / Infrastructures
Feux de forêts	Faible	Faible	Faible	Forêt / Biodiversité / Habitats et bâtiments
Éléments pathogènes et envahisseurs	Moyen	Forte	Forte	Forêt / Biodiversité / Tourisme / Santé / Agriculture / Qualité des eaux
Tempêtes	Faible	Moyen	Moyen	Forêt / Habitats et bâtiments / Infrastructures



Les conséquences sur le territoire en termes d'impacts

- Impacts sur les ressources naturelles
- Impacts sur les humains et leurs activités



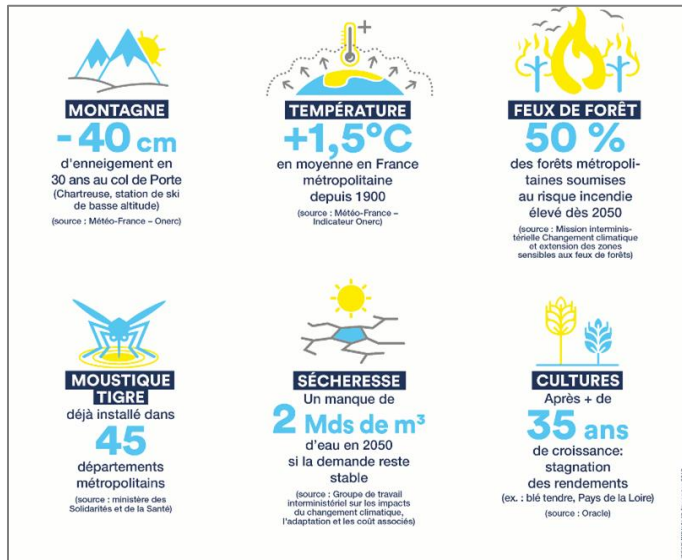


Enjeux systémiques liés changements climatiques

Les changements climatiques, via une chaîne complexe d'interactions entre le climat, l'environnement et les sociétés, posent un risque majeur pour la ressource en eau, la santé et le bien-être des populations, pour les milieux et la biodiversité, et pour les activités, notamment l'agriculture.

En ce qui concerne la **Communauté de communes Éguzon - Argenton - Vallée de la Creuse**, l'accent est mis sur la **sécheresse et les vagues de chaleur** dans tous ses effets associés : risque de retrait-gonflement des argiles, impacts sur les ressources en eau, impacts économiques liés à l'agriculture et à la forêt, fragilisation des milieux naturels, de la biodiversité et de la santé des habitants.

Mais si le changement climatique implique une vulnérabilité plus forte, il peut aussi être susceptible de **constituer de nouvelles opportunités**. La connaissance des impacts est donc fondamentale pour agir en ce sens.



Conséquences pour la France : carte des impacts observés ou à venir d'ici 2050 (ONERC)





Ressource en eau

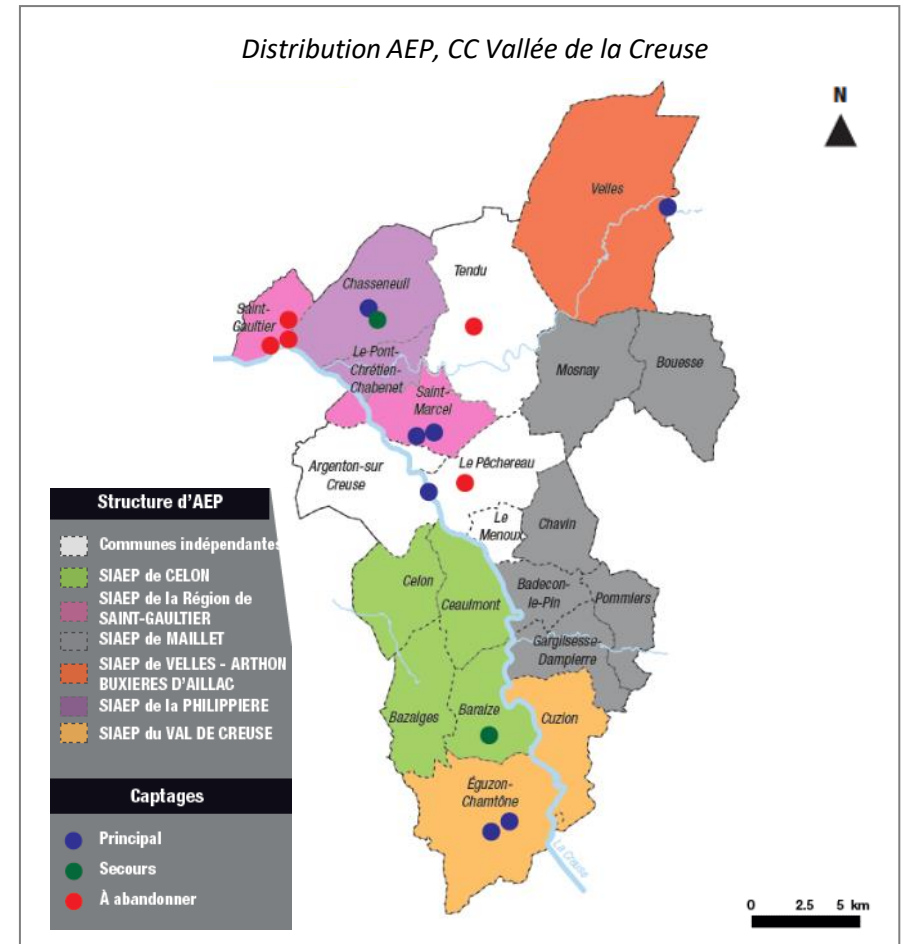
Dans le domaine de l'eau, les pressions qui s'exercent localement (diminution des précipitations estivales, davantage de sécheresses, fortes pluies en hiver...) sont susceptibles de s'aggraver sous l'effet des changements climatiques, notamment sur les volumes d'eau et leur qualité. Parallèlement, la hausse des températures augmentera l'évapotranspiration, résultant une diminution de l'eau disponible, tant pour les eaux de surface que pour les nappes.

Que ce soit l'eau des nappes souterraines ou l'eau de surface, **la ressource est donc largement dépendante des paramètres climatiques et de leur évolution attendue au cours du XXI^e siècle.**

Etat des lieux pour la CC Éguzon - Argenton - Vallée de la Creuse

Le territoire est principalement alimenté en eau potable par le biais de captages des nappes souterraines mais également par des deux ouvrages de prélèvement d'eaux superficielles (captage de La Grave à Argenton-sur-Creuse qui constitue le principal prélèvement du territoire, et le captage de captage du Bouzanteuil à Saint-Gaultier utilisé en appoint mais qui vise à être abandonné).

Les effets du changements climatiques se font déjà ressentir sur le territoire de la CC : tant sur le plan quantitatif (quantité d'eau stockée dans les nappes qui peut être diminuée lors de sécheresses, fort étiage des cours d'eau en période estivale...) que sur le plan qualitatif (pollution des nappes entraînant une diminution de la qualité, diminution de la quantité d'eau dans les cours d'eau augmentant la concentration du taux de pollution de certains cours d'eau, prolifération de cyanobactérie...) impactant la disponibilité en eau potable, la biodiversité ou d'autres secteurs tels que le tourisme, la santé ou l'agriculture.



• Sur l'état écologique

Sur le territoire Loire-Bretagne, $\frac{1}{4}$ des cours d'eau sont en bon ou très bon état écologique tandis que $\frac{3}{4}$ des masses d'eau sont déclassées au titre de leur état écologique.



• Sur le plan qualitatif

La qualité de l'eau potable est de bonne qualité sur le territoire, en revanche **l'état chimique des cours d'eau et des eaux de surface est mauvais sur la plupart d'entre eux** dû à la présence de nitrates et de pesticides, principalement d'origine agricole (notamment l'élevage bovin). Trois masses d'eau souterraines ont également un mauvais état chimique.

La présence de cyanobactéries, des micro-organismes qui se développent surtout l'été et qui produisent des toxines, peut être dangereuse pour les humains et les animaux. Avec l'augmentation des températures, leur croissance est stimulée, « *en particulier pour les variétés cytotoxiques, qui sont susceptibles de produire plus de toxines et de devenir plus nocives* » [4].

Ainsi, pendant les périodes estivales, la prolifération de ces micro-organismes peut entraîner des interdictions de baignade et de consommation de poisson pêché.

Baignade interdite pour cause de cyanobactéries, lac d'Eguzon, 2020



• Sur le plan quantitatif

Du fait de sa grande dépendance des eaux souterraines, le territoire présente une vulnérabilité plus importante quant au changement climatique et ses effets sur la disponibilité de sa ressource en eau. **Si aujourd'hui l'état quantitatif des masses d'eau de la CC est plutôt bon**, toutefois, des déficits existent en période sèche, en particulier sur certains secteurs et en été.

Plusieurs sécheresses ont également marqué les cours d'eau du territoire ces dernières années (étiages sévères), notamment la sécheresse exceptionnelle de 2019, due au déficit pluviométrique enduré près d'un an, couplée aux forts épisodes de chaleurs de l'été. De ce fait, la Creuse, l'Anglin et la Claise ont connu des niveaux « exceptionnellement faibles » et les cours d'eau principaux situés sur leurs bassins versants ont subi des ruptures d'écoulements ou des assecs durant l'été [5]. Ces étiages sévères ont des impacts directs sur la biodiversité comme par exemple la disparition de la truite fario (*Salmo trutta*) dans certains cours d'eau [6].

Sécheresse d'un cours d'eau, 2019, Indre



À savoir

L'apparition de cyanobactéries est favorisée par des conditions anoxiques du milieu et à une augmentation de la température, ce dernier paramètre étant évidemment une des conséquences du changement climatique.

[4] El Rehab-Shehawy, chercheur à l'IMDEA

[5] SMABCAC, plus d'infos [ici](#) ; [6] France Bleu, plus d'infos [ici](#)

Source photo : La nouvelle République (gauche), Radio France, Juliette Micheneau (droite)



Les impacts potentiels sur la ressource en eau

Les principaux impacts liés aux évolutions climatiques qui vont accroître la vulnérabilité de la ressource en eau sur la CC sont les suivants :

- **Baisse de la disponibilité de la ressource**, conséquence de la baisse du régime de précipitation et des périodes de sécheresse, notamment l'été, qui vont entraîner un abaissement de l'alimentation des nappes et/ou des cours d'eau. L'approvisionnement en eau sera également de plus en plus difficile à assurer à certains endroits avec des ruptures d'alimentation en eau potable, par exemple pour Argenton qui puise dans la Creuse ou au niveau des communes n'ayant pas de captage sur leur territoire.

→ Une eau souterraine présente l'avantage d'avoir une variation de quantité moins sujette aux variations qu'une eau de surface, cependant le rechargement des nappes peut aussi être perturbé par le dérèglement du climat et une diminution de l'approvisionnement des nappes risque d'entraîner une réduction de la disponibilité de la ressource en eau pour les usages (population, agriculture, industrie) et les milieux naturels avec un risque potentiel de conflit d'usage.

- **Dégradation de la qualité des eaux de surface**, conséquence de la baisse du régime de précipitation, des périodes de sécheresses et de l'augmentation de sévérité des étiages en été, qui vont causer la diminution de la dilution des polluants.

→ L'augmentation de rejets de polluants pourront aggraver la qualité de l'assainissement. Aussi, les sites de loisirs nautiques pourraient connaître une sur-fréquentation liée aux besoins de rafraîchissement, entraînant également une dégradation de la qualité de l'eau, voire des problèmes sanitaires avec l'augmentation des températures.

- **Dégradation de la qualité des eaux de baignade**, dû à la prolifération de cyanobactéries avec l'augmentation des températures et des étiages, notamment en période estivale, entraînant l'interdiction de baignade.

→ Lié aussi aux nombreux barrages et la multiplication des étangs sur le territoire (eau stagnante).

- **Augmentation de la pollution des nappes et diminution de sa qualité**, due à l'augmentation des précipitations hivernales qui vont entraîner des remontées des volumes d'eau des nappes et due au réchauffement de l'eau souterraine l'été favorisant la prolifération des bactéries.

- **Augmentation des inondations en période hivernale** due à l'augmentation des précipitations et accroissant la pollution des cours d'eau et l'érosion des sols à certains endroits.

→ Notamment dans les communes telles que Saint Marcel où l'eau descend à toute vitesse et les sols sont artificialisés.

- **Augmentation de la sévérité des étiages et assèchement des cours d'eau**, impactant le tourisme d'eau, la biodiversité et les continuités écologiques entraînant la disparition d'espèces et de milieux naturels.

→ Les zones humides figurant déjà parmi les écosystèmes les plus menacés de France sont particulièrement sujettes au risque d'assèchement.

- **Augmentation de la température des cours d'eau** impactante pour biodiversité telle que la truite faro (sensible aux températures des cours d'eau dépassant les 20°C).

- **Disparition de certains cours d'eau** due aux étiages sévères et à l'évaporation causés par l'augmentation des températures.



La forêt et les boisements

La forêt est l'un des écosystèmes les plus exposés au changement climatique : augmentation des températures, évolution des régimes de précipitations, sécheresses et canicules plus fréquentes sont susceptibles d'impacter la forêt en profondeur, résultant en des évolutions de productivités et un déplacement géographique des aires favorables aux différentes essences forestières. L'impact des bioagresseurs sur les forêts sera plus important, le changement climatique impactant physiologiquement les arbres, les rendant plus vulnérables.

Etat des lieux pour la CC Éguzon - Argenton - Vallée de la Creuse

La communauté de communes est ponctuée de boisements qui représentent 18,8% de la superficie totale du territoire (soit 8 411,6 hectares) [7], principalement localisés le long des cours d'eau et au nord du territoire. Les essences prédominantes de ces forêts sont les chênes et les hêtres. Les forêts sont majoritairement privées et, pour la plupart, exploitées par l'Homme, ce qui induit souvent des plantations monospécifiques. Une partie du PNR de la Brenne est présente sur le territoire (sur une commune).

Le territoire est peu concerné par le risque feu de forêt mais ceux-ci vont s'accroître en raison de la hausse de l'intensité et de la durée des sécheresses et de la fragilité des écosystèmes forestiers causée par le déboisement des plantations monospécifiques ou encore des maladies des essences (maladies du châtaignier, du chêne...). La remontée d'espèces invasives et méridionales a été constatée.

Les impacts potentiels sur la forêt et les boisements

Avec les effets des changements les impacts suivants vont se répercuter sur ces ressources naturelles :

- **Augmentation du risque feux de forêt** entraîné par l'augmentation de la température et la baisse de l'hygrométrie. Cet impact va être accentué avec la fragilité des écosystèmes forestiers. Surtout des feux de prairie, notamment transmis par les haies.
- *Les impacts des feux de forêts sont conséquents : c'est par exemple le cas de l'incendie qui a ravagé environ 200 hectares de forêt en Brenne en 2019.*
- **Dépérissement des arbres, notamment du chêne**, dû à l'accroissement du stress hydrique et thermique, à l'augmentation et la propagation de maladies et d'espèces invasives.
- **Modification de la phénologie des arbres**, de leur cycle de développement, désynchronisation des cycles entre espèces.
- **Dégradation et perte de services écosystémiques** (stabilité des sols, régulation du ruissellement), accentué par l'imperméabilisation des sols en zones urbaines.
- **Disparition d'essences et modification des aires de distribution des essences**, ainsi que pour les espèces.



Milieus naturels, écosystèmes et biodiversité

Par les modifications qu'il crée en matières de températures, de précipitations, de fréquence et d'intensité d'évènements extrêmes, le changement climatique impacte également toutes les composantes du monde vivant, que ce soit à l'échelle des espèces ou à l'échelle plus large des écosystèmes.

Bien que difficile à évaluer, ces impacts constituent une pression sur les milieux et les écosystèmes supplémentaires aux pressions anthropiques : urbanisation et étalement urbain, spécialisation de l'agriculture vers les grandes cultures, fragmentation des milieux par les infrastructures etc. **Or nos sociétés humaines dépendent de ces écosystèmes, de cette biodiversité et de leur capacité à s'adapter.**

Etat des lieux pour la CC Éguzon - Argenton - Vallée de la Creuse

Le territoire possède une riche biodiversité par la présence importante de milieux naturels : de nombreux cours d'eau, des zones humides sur l'ensemble du territoire, des espaces agricoles qui représentent 77,6% de la surface totale du territoire [8] composés de prairies situées au Sud et à l'Est du territoire, des haies bocagères qu'on retrouve surtout dans la partie Sud et Est, des ripisylves...

Ces milieux naturels abritent de nombreuses espèces emblématiques telles que la le Lorient d'Europe, le renard doux ou encore la loutre d'Europe (voir photos ci-contre). Plusieurs espèces protégées et menacées sont répertoriées. Par ailleurs, **19 espèces exotiques envahissantes ont déjà été inventoriées sur le territoire**, dont l'installation et/ou la prolifération peuvent être favorisés par les changements climatiques (voir le cas de l'ambrosie).

Espèces communes que l'on retrouve sur le territoire



- *Les continuités écologiques*

Le territoire possède des trames vertes et bleues adoptées lors du Schéma Régionale de Cohérence Écologique (SRCE) du Centre en 2015, une zone Natura 2000 « Vallée de la Creuse et ses affluents » et des ZNIEFF de type 1 et 2. Ces espaces protégés permettent la sauvegarde d'espaces, de milieux et d'espèces aquatiques.

Néanmoins, d'après l'association Indre Nature, beaucoup de communes n'ont pas suffisamment travaillé sur les trames [9]. **Les continuités écologiques de la trame bleue sont malmenées avec les épisodes de sécheresse récurrents sur tout l'Indre.** Les milieux naturels et semi-naturels terrestres de la trame verte comme par exemple les bocages sont dégradés dus aux pratiques d'entretiens (coupe qui est pratiquée de façon assez généralisée), de l'arrachage, du vieillissement du bocage ou du non renouvellement de la strate arborée. Le bocage joue un rôle direct face aux effets des changements climatiques puisqu'il permet de préserver la ressource en eau (circulation de l'eau en surface du sol, ralentissement du ruissellement en fortes pluies, favorise l'infiltration de l'eau...), de rafraîchir le paysage, etc.



Les impacts potentiels sur les milieux naturels et la biodiversité

Le changement climatique provoque un déséquilibre sur les milieux naturels, les écosystèmes et la biodiversité : changement des conditions écologiques, qui peuvent devenir défavorables pour certaines espèces, perturbations des relations prédateurs/proies... Si la rapidité du changement climatique dépasse celle des mécanismes d'adaptation des espèces, il menace leur survie.

- **Dégradation et assèchement des milieux naturels** dus à un stress hydrique et thermique accru, notamment pour les zones humides.

→ *Le territoire possède des zones humides plutôt bien réparties sur l'ensemble de son périmètre. Il présente peu de tourbières mais qui sont majoritairement présentes au Nord du territoire.*

- **Une fragilisation des écosystèmes** suite à l'augmentation des phénomènes extrêmes (sécheresse ou au contraire pluies trop abondantes, vents violents, augmentation des températures...).

- **Modification des aires de répartition des espèces**, entraînant une évolution des écosystèmes et des habitats.

→ *La remontée d'espèces méridionales est constatée sur la CC. Un déplacement vers le nord de l'aire de répartition de nombreuses espèces animales, aquatiques et végétales entraîne par ailleurs la délocalisation d'agents pathogènes et de parasites.*

- **Dégradation et perte de services écosystémiques** (stabilité des sols, régulation du ruissellement), accentué par l'imperméabilisation des sols en zones urbaines.

- **Évolutions physiologiques ou l'extinction locale des espèces** incapables de se déplacer suffisamment rapidement et une capacité d'adaptation encore plus mise à mal à cause de l'anthropisation.

- **Dégradation des continuités écologiques entraînant la disparition de certaines espèces aquatiques** due aux différentes répercussions du changement climatique sur les écosystèmes.

→ *Cet impact est déjà visible sur le territoire avec en conséquence la perte de population d'espèces aquatiques telles que les truites. En effet, l'augmentation des étiages avec un réchauffement et une évaporation de l'eau plus importante conduisent à d'importantes variations de débit des cours d'eau avec des impacts conséquents sur la faune aquatique et l'érosion des berges.*

- **Baisse de la fertilité** due à l'érosion des sols et aux inondations.



À savoir

*L'observation des impacts du changement climatique sur la biodiversité se développe principalement au travers de **l'étude de la phénologie**, c'est-à-dire les dates d'apparition des phénomènes saisonniers. Elle vise à comprendre l'influence des variations et des changements climatiques sur la croissance et la reproduction des espèces animales et végétales. La phénologie, lorsqu'elle est étudiée à long terme, apporte des indicateurs sur la réponse ainsi que la capacité d'adaptation et d'évolution des espèces clefs d'un écosystème face aux changements du climat.*



Agriculture

L'agriculture est un des premiers secteurs à être impactés par le changement climatique : en cause sa sensibilité face aux variations climatiques (hausse des températures, sécheresses plus fréquentes, diminution de l'eau disponible...). Elle doit ainsi dès à présent s'emparer de la question des impacts du changement climatique et de son adaptation en mobilisant les acteurs à des échelles diverses : exploitations, territoires et filières agroalimentaires.

Etat des lieux pour la CC Éguzon - Argenton - Vallée de la Creuse

L'agriculture est l'une des activités principales du territoire, bien qu'elle soit en net recul depuis quelques années, notamment à proximité des pôles urbains. Une forte disparité est présente sur le territoire avec 4 communes en perdition dans le nord : Saint-Gaultier, Saint-Marcel, le Pêchereau et Le Menoux.

Le territoire est orienté vers la polyculture (grandes cultures telles que l'orge, le blé, l'avoine ou encore le colza, pour l'alimentation animale et la vente) le poly-élevage avec une forte présence des **prairies-élevage** témoignant d'une filiale bovine bien ancrée. L'élevage ovins est également bien présent sur le territoire. Il y a peu d'irrigation sur le territoire, donc très peu de pression en lien avec la ressource en eau pour les cultures.

Les impacts potentiels sur l'agriculture

Les changements climatiques auront des répercussions directes sur le secteur et représentent une menace à la fois pour la survie économique des exploitations et pour les activités qui en dépendent.

- **Modification des calendriers agricoles** (avancée des dates de mise en herbe, de floraison, de maturité, des moissons et des récoltes).
- **Baisse de la fertilité et de la valeur des prairies-élevage** dus à l'érosion des sols, conséquences des pluies torrentielles ou des sécheresses répétées.
 - *Les agriculteurs doivent compléter avec du foin plus tôt dans l'année.*
- **Réduction de la productivité des exploitations d'élevage** liée à la baisse du confort thermique des animaux (stress hydrique, stress thermique).
 - *Le manque d'eau et son accès en périodes de sécheresse sont de gros enjeux.*
- **Pertes de récoltes** liées à des épisodes de gel tardif, notamment pour les fruits de petites tailles et à noyaux, ainsi que pour les maraîchages, les cultures céréalières (type colza) et viticoles.
- **Pollution des parcelles due aux ruissellements et inondations**, sachant que la concentration en matière azotées dégradent nettement la qualité des eaux et entraînent une eutrophisation.
- **Risque de nouvelles crises agricoles et accroissement des risques existants**, notamment sécheresse, ravageurs et mortalité des animaux d'élevage... Ces risques sont aggravés par les monocultures, l'uniformité génétique et le caractère intensif de l'agriculture.
- **Des conditions de travail plus difficiles en été et des difficultés économiques** pour les exploitations en raison de l'augmentation possible du prix des facteurs de production (intrants, eau, énergie,...).
- **Perte de repères météorologiques des agriculteurs**, qui doivent constamment être vigilants et s'adapter, impactant leur travail et leur épanouissement.
 - *Déjà observé.*



Milieus urbains

En milieu urbain, les températures sont plus importantes que dans la campagne environnante : **c'est le phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU)**. D'autres enjeux concernent les villes, par exemple la présence de sols imperméables qui accentuent le risque inondation par ruissellement.

La CC est un territoire à l'urbanisation assez lâche et hétérogène, avec une densité de population de 44,87 hab./km². Les surfaces artificialisées représentent peu d'espaces (3,6% de la surface totale de la CC [10]), et l'exposition aux effets d'îlot de chaleur urbain est moindre du fait de la forte présence d'espaces agricoles, exceptés pour les communes d'Argenton-sur-Creuse, de Saint-Marcel, de Saint-Gaultier et d'Eguzon-Chantôme.

Avec les effets du changements climatiques et l'augmentation de la démographie dans les milieux urbains, les impacts vont s'accroître tandis que d'autres vont apparaître :

- **Amplification des hausses de température et des périodes caniculaires plus violentes** en raison du phénomène d'îlot de chaleur urbain en période estivale.
 - *Toutes les communes de la CC sont minéralisées accentuant le phénomène d'îlot de chaleur.*
- **Risque d'inondation accru en raison de l'augmentation des pluies automnales et hivernales.**
 - *Le territoire est exposé à cet aléa et ne possède aucun PPRi.*
- **Amplification du phénomène de retrait-gonflement des argiles** lié à l'alternance de période de sécheresse et de fortes pluies, entraînant des dégâts matériels.

Aménagement du territoire et bâtiments

Les effets du changement climatique et ses conséquences vont également impacter de manière significative le territoire et tous types de bâtiments qu'il s'agisse d'immeubles d'habitation, de maisons particulières, de sièges d'entreprises, d'usines ou de bâtiments publics :

- **Dommmages importants sur des bâtiments** liés aux événements extrêmes et aux risques naturels.
- **Dommmages à la structure de bâtiments**, dans les secteurs exposés pour les bâtiments présentant des fondations peu profondes notamment, liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles dû à l'alternance de périodes de sécheresse et de fortes pluies.
 - *Le territoire est déjà très exposé à cet aléa qui risque d'augmenter.*
- **Problèmes d'inconfort thermique l'été dans les bâtiments** (logements, tertiaire...)
 - *Le parc résidentiel est déjà composé de logements très anciens et énergivores.*
- **Les inondations pourraient évoluer en fréquence et en intensité**, et générer des perturbations plus importantes sur les réseaux et donc, sur le fonctionnement du territoire.



À savoir

L'ICU est généralement plus marqué au niveau du centre-ville, cœur de la ville souvent dense et fortement minéralisé, que dans les zones périurbaines et rurales, plus végétalisées et moins denses. Cette différence de température est particulièrement marquée la nuit, au moment où les matériaux urbains (béton, asphalte, etc.) relarguent la chaleur qu'ils ont stockée durant la journée.



Réseaux et énergie

L'intensification des événements climatiques extrêmes ainsi que l'évolution de la demande pourront à l'avenir affecter davantage la structure et la sollicitation des réseaux de distribution de l'énergie en particulier électrique, des réseaux d'eau (eau potable, eaux pluviales et d'assainissement, et des réseaux de transport).

En effet, le changement climatique aura comme impact une probable augmentation de la demande estivale : le climat mais aussi les habitudes de consommation influencent directement les besoins saisonniers en eau et en énergie (climatisation, congélation...), ce qui se répercute sur les réseaux.

- **Déplacement du pic de consommation avec des risques de déséquilibres ou d'accident d'exploitation pendant la période estivale** (généralisation de la climatisation, vulnérabilité à la chaleur du réseau de transport et de distribution...).
- **Perturbation du fonctionnement des réseaux et de la production d'énergie** à la suite d'événements extrêmes (pluies torrentielles, inondations et coulées de boues, mouvements de terrain...) mais également avec l'augmentation des sécheresses et étiages impactant les ouvrages hydroélectriques présents.
- **Rupture des canalisations d'assainissement** liée au retrait-gonflement des argiles.
- **Evolution de la ressource en énergie renouvelable** (ensoleillement, production de biomasse, régime des vents...).
- **Plus de travaux de réparation et d'entretien, des coupures de réseaux plus fréquentes**, liés aux évolutions de températures.

Infrastructures et transport

Les réseaux de transport permettent aussi bien les déplacements de personnes pour leurs besoins quotidiens : accès au lieu de travail, aux magasins, écoles, que le transport de marchandises de l'échelle locale à l'échelle internationale, ou encore le tourisme. Ils sont au cœur de la vie des territoires mais sont sensibles aux températures élevées (écartement des rails mais aussi dégradation du confort thermique pour les usagers). Les infrastructures telles que les autoroutes et les transports en commun tels que les lignes de bus ou les transports ferroviaires présents sur le territoire vont être impactés par les effets du changement climatique :

- **Baisse de l'efficacité ou de la résistance des infrastructures** due à l'évolution des conditions climatiques, notamment de température (rails, ponts, revêtements, lignes électriques...) sans forcément entraîner immédiatement des dommages (risque sur le moyen/ long terme).
- **Dommages des infrastructures de transport** liés aux événements extrêmes (fortes chaleurs entraînant la déformation des rails, fonte partielle du bitume, etc., pluies torrentielles créant des glissements de terrain...), avec des conséquences sur la mobilité et l'activité économique.
- **Inconfort thermique dans les transports** entraînant notamment une consommation énergétique accrue pour le rafraîchissement.

Qu'il s'agisse d'accident ponctuel ou d'une dégradation chronique de la production entraînant une hausse des prix, la vulnérabilité des infrastructures représente un risque systémique pour le territoire compte-tenu de leur rôle économique et social.



Santé

Le changement climatique va intensifier et rendre plus fréquents des phénomènes qui ont des effets sur la santé humaine. En effet, l'augmentation des températures moyennes, particulièrement en été, ainsi qu'une hausse des vagues de chaleur, impacteront la santé humaine et augmenteront la vulnérabilité aux épisodes de canicule, en particulier des personnes âgées vivant seules.

Le changement climatique augmente également les conséquences sanitaires des catastrophes naturelles (plus fréquentes et plus intenses) et favorise l'expansion des maladies vectorielles (transmises principalement par les moustiques) et la modification de leur répartition géographique. Les modifications de l'environnement et des modes de vie sont également susceptibles d'entraîner de nouveaux risques liés aux expositions accrues aux rayons du soleil, à la contamination des eaux de baignade, à l'interaction entre pollution atmosphérique et températures (pics d'ozone), par exemple.

Etat des lieux pour la CC Éguzon - Argenton - Vallée de la Creuse

Le territoire possède une offre sanitaire et médico-sociale insuffisante et inégalement répartie excepté pour Argenton-sur-Creuse véritable pôle de santé pour le territoire.

Le territoire sera surtout concerné par les impacts liés aux vagues de chaleur et plus globalement à l'élévation des températures qui ont des effets directs et indirects.

Les impacts potentiels sur la santé

- **Dégradation du confort thermique, augmentation des risques d'hyperthermie et de déshydratation et hausse de la mortalité des personnes fragiles,** conséquences de vagues de chaleur plus fréquentes et plus intenses. Ces risques trouvent une résonance particulière dans un contexte d'urbanisation et de vieillissement de la population, comme l'illustre la canicule de 2003.
- **Développement de maladies liées à la qualité de l'eau,** à la suite d'épisodes de pollution locale pour cause d'inondations ou d'augmentation des concentrations des polluants dus à la prolifération d'organismes, d'autant que l'augmentation des températures offre un milieu propice au développement microbologique (cyanobactéries). La baignade dans une eau de qualité dégradée peut conduire à des affectations de santé par contact cutané, ingestion ou inhalation de l'eau.
- **Augmentation de maladies liées à la qualité de l'air,** suite aux vagues de chaleur, notamment chez les personnes fragiles (maladies respiratoires chroniques,...).
- **Aggravation des risques d'allergie et d'asthme** dus à l'élévation des températures qui devraient allonger les saisons polliniques et augmenter les quantités d'allergènes produites (par exemple lié à l'ambrosie). Cela entraîne chez les personnes sensibles : rhinites, conjonctivites, symptômes respiratoires tels que la trachéite, voire de l'urticaire et de l'eczéma.
- **Apparition de nouvelles maladies vectorielles** liées à l'implantation de vecteurs (moustiques tigres, tiques...) grâce à des conditions climatiques favorables.



- Le cas de l'Ambroisie

L'Ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia* L.) est une espèce exotique envahissante originaire d'Amérique du Nord qui pose des problèmes sanitaires, agricoles, environnementaux et sociétaux en France. Elle est inventoriée en tant qu'espèces envahissantes à l'échelle de la CC, son caractère invasif étant lié à sa capacité de reproduction avec 3000 graines produites par an qui peuvent rester viables dans le sol plus de dix ans.

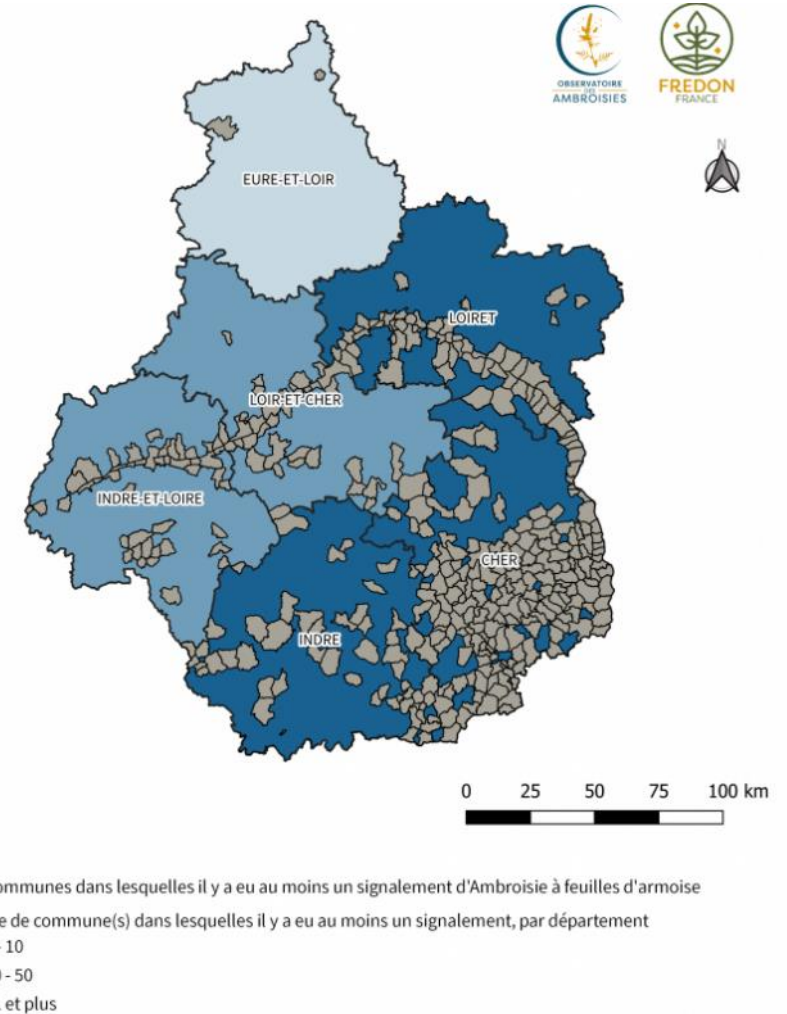
De plus, les effets du changement climatique, tels que l'augmentation des températures ou de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère, jouent un rôle sur son développement et son expansion.

Etat des lieux pour la CC Éguzon - Argenton - Vallée de la Creuse

Si de premier abord cette espèce est très localisée, les activités humaines (labour, fauchage, récoltes, engins de chantier et agricoles...) disséminent les graines d'un territoire à un autre, entraînant sa migration. Aussi, l'Ambroisie à feuilles d'armoise présente une grande capacité d'adaptation à différents milieux qui lui a permis de se développer sur tout le territoire français.

Plusieurs signalements ont été recensés à l'échelle du Département dont la Communauté de communes Éguzon - Argenton - Vallée de la Creuse comme l'indique la carte ci-contre.

Carte de l'état de connaissance sur la répartition de l'Ambroisie à feuilles d'armoise en Centre-Val de Loire, entre 2001 et 2021 (FREDON France).



Carte réalisée par l'Observatoire des ambrosies - FREDON France - 2021.

Sources des données : plateforme de signalement ambrosie Atlasanté (données validées 2015 à 2020), réseau des Conservatoires botaniques nationaux et partenaires, réseau des FREDON, réseau des CPIE.



Les impacts de l'Ambroisie sur la santé

L'Ambroisie est une plante dont le pollen est particulièrement allergisant pour les humains. Aujourd'hui, elle est considérée comme un problème de santé publique par l'ARS et son pollen est classé niveau 5 ; maximum sur échelle de mesure du caractère allergisant, allant de 1 à 5, développé par le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (R.N.S.A.) [11]. En effet, cela ne touche pas seulement les personnes prédisposées génétiquement aux allergies mais c'est à force d'être exposé à son pollen qu'on le devient [12]. « 100 grains de pollen par m³ d'air sont habituellement nécessaires pour déclencher une allergie mais 10 grains de pollen par m³ suffisent dans le cas de l'Ambroisie. » [13].

Ses graines provoquent des réactions allergiques telles que des conjonctivites, rhinites, asthme, trachéites, laryngites, urticaire ou encore de l'eczéma.

La prévalence de personnes allergiques ne va faire qu'augmenter dans les années à venir. Selon une étude publiée par la revue *Environmental Health Perspectives*, **l'allergie au pollen d'Ambroisie toucherait, en 2050, 2 fois plus de personnes qu'aujourd'hui** du fait du rallongement des périodes de temps estival en lien avec le réchauffement climatique et de la propagation naturelle de la plante.

Les impacts de l'Ambroisie sur la biodiversité

La plante est une espèce pionnière et envahissante qui tend à prendre la place de la végétation indigène. La dégradation de certains milieux naturels et certaines espèces vont permettre à l'Ambroisie et d'autres espèces opportunistes de s'uniformiser.

Les impacts potentiels sur l'agriculture

La plante peut entrer en concurrence avec des cultures de printemps ce qui peut amener au déclin de ces dernières. La qualité de la terre est moindre lorsqu'elle est présente ce qui peut impacter les récoltes des cultures.

Capacité d'adaptation

Pour lutter contre l'expansion de la plante, une plateforme de signalement [14], basée sur la collaboration collective, permet à chacun de signaler un plant d'Ambroisie sur son téléphone. Grâce à la géolocalisation, le ou les plants seront détruits. En cas de doute, un référent ambroisie permet de confirmer qu'il s'agit bien de la plante.

Ainsi, plus la plante sera reconnue, plus il y aura de signalements et plus de destruction. Si la plante ne peut pas être complètement éradiquée à cause de la viabilité de ses graines sur 10 à 15 ans, elle peut au moins être ralentie, et permettre à la population d'être éduquée.



À savoir

Les pollens sont sources de 12 à 45% des allergies, pathologie dont la prévalence est de 20% dans la population française. L'effet des pollens est aggravé par la pollution atmosphérique chimique, qui augmente la quantité de pollens émis par la plante, aggrave leur toxicité et augmente la sensibilité des personnes allergiques.

[11] FREDON CVL, 2022 sur internet.

[12] Arrêté de la Creuse, 2020.

[13] Rapport de stage « Mobiliser autour de la lutte et la prévention sur l'Ambroisie à feuille d'armoïse dans l'Indre », Lucie Boudaille, 2021-2022.

[14] Signalement : <https://signalement-ambroisie.atlasante.fr>



Tourisme

Le changement climatique va impacter négativement le secteur du tourisme, notamment le tourisme de montagne avec la diminution du manteau neigeux en montagne, le tourisme fluvial avec la baisse des débits des cours d'eau ou encore le tourisme vert avec la dégradation de certains espaces naturels.

Etat des lieux pour la CC Éguzon - Argenton - Vallée de la Creuse

Le territoire bénéficie d'un tourisme de proximité et tourné vers la nature (*tourisme « vert »*). Il propose une diversité d'offres telles que la pratique de sports de nature (randonnées, VTT, pêche), d'activités nautiques et aquatiques ou encore la visite de sites patrimoniaux et historiques.

Depuis ces deux dernières années la fréquentation touristique est en augmentation notamment aux mois de juillet et août. Du fait des pics de chaleur pendant cette saisonnalité, l'un des principaux centres d'attraction est le lac d'Eguzon. Cependant, à cause des fortes températures et de la baisse des étiages, des cyanobactéries prolifèrent, contraignant l'interdiction de baignade voire l'accès interdit au lac.

Le territoire est situé dans des zones d'influences départementale, métropolitaine et internationale, avec une offre touristique organisée autour de la Vallée de la Creuse. S'il possède un bon réseau de transports développés et efficaces, les équipements structurants et de proximité restent à valoriser.

Les impacts potentiels sur le tourisme

Ces activités extérieures sont potentiellement exposées aux effets du changement climatique et rendent le territoire sensible sur ce volet-là :

- **Modification des comportements touristiques et des flux touristiques** avec, par exemple, un recul probable du tourisme urbain au profit de destinations de pleine nature. Par ailleurs, l'attractivité touristique de la CC pourrait être confortée en tant que destination pour la recherche de fraîcheur (nombreux sites naturels dont des lieux de baignade). Il pourrait alors en découler un risque de saturation dans certains lieux touristiques (espaces naturels et zones de baignade).
- **Dégradation des sites touristiques, de la qualité des eaux de baignade, des écosystèmes, des espaces verts et du patrimoine architectural** conséquences des événements climatiques extrêmes et leur répercussion (prolifération d'organismes, pollutions liés aux inondations ou fortes pluies...) **impactant la valeur touristique du territoire.**
- **Augmentation des interdictions de baignade et d'accès aux lacs et cours d'eau**, en raison de l'augmentation de la prolifération des cyanobactéries affectant la qualité des eaux.
- **Augmentation des restrictions d'accès aux espaces naturels** en raison des risques aggravés (feux de forêt, mouvements de terrains,...).
- **Évolution des ressorts de l'attractivité touristiques** (modification des terroirs, évolution des paysages et des milieux naturels...) par une modification des conditions climatiques.



Economie locale

Les autres activités économiques peuvent également subir les effets du changement climatique, notamment au travers :

- Des effets directs et indirects des événements climatiques extrêmes sur **les sites de production et leur chaîne logistique**.
- **D'une vulnérabilité des infrastructures de production**, notamment à la chaleur augmentant les coûts de maintenance même en l'absence d'évènement climatique extrêmes.
- **D'une perte de valeur du parc immobilier résidentiel et tertiaire** (détérioration du confort thermique, dommages physiques...).
- **De la baisse de la productivité du travail** pendant les périodes de fortes chaleurs et/ou des coûts liés à l'adaptation à ces situations (coût de climatisation par exemple).
- **Des changements de comportement des consommateurs.**

→ La CC est marquée par une forte consommation de l'industrie à l'ouest de son territoire

Vulnérabilité importée

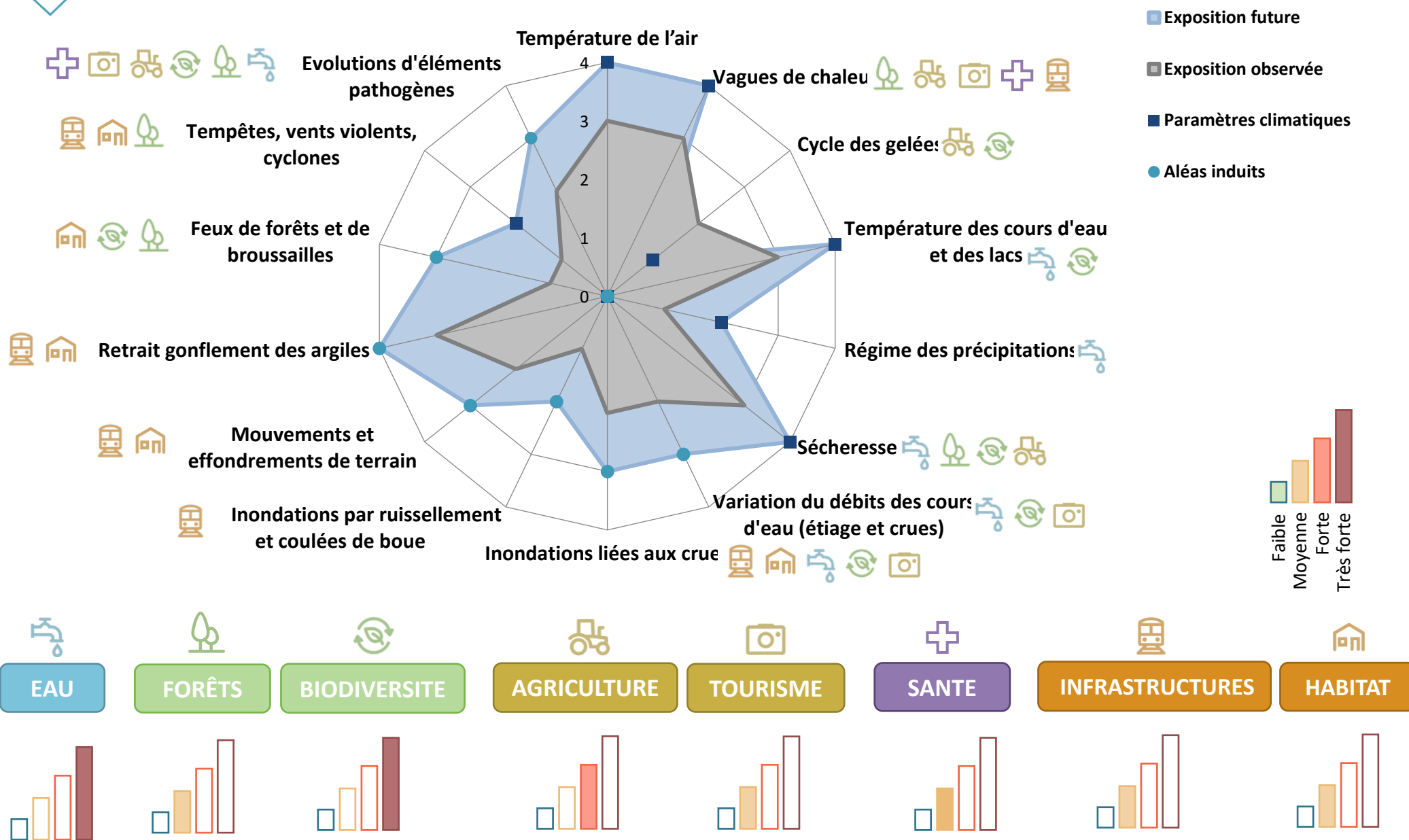
Enfin, la communauté de communes n'est pas isolée. Même si le territoire était épargné par les effets du changement climatique, il subirait les répercussions économiques, politiques, démographiques et sécuritaires du phénomène sur d'autres aires géographiques avec lesquelles il est en relation. Ces effets indirects comprennent par exemple :

- Une augmentation de la conflictualité liée à l'épuisement ou au déplacement des ressources.
- Des mouvements de populations en provenance des régions les plus durement affectées.
- Une désorganisation de l'économie à l'échelle nationale et internationale notamment lorsque des phénomènes climatiques extrêmes frappent la chaîne logistique ou la chaîne de valeur dont dépendent des entreprises du territoire.

→ Les trois entreprises importantes présentes sur le territoire (groupe Lhoist, Merin Services ou encore les ateliers Charvet,) présents sur le pourraient être impactées.



Exposition observée et future, et vulnérabilité future en fonction des secteurs



Quelques pistes d'adaptation





Réduire la vulnérabilité au risque d'inondation

- Penser l'aménagement du territoire en amont – redonner de l'espace aux cours d'eau et au végétal dans le milieu urbain.
- Reconnecter les milieux aquatiques et les zones humides : permettre aux zones naturelles et aux sols de remplir leur fonction de stockage et de ralentissement sur l'amont des bassins.
- Développer des stratégies pour réduire la vulnérabilité, limiter les coûts des phénomènes et la durée d'interruption des activités.
- Introduire un principe de bonus/malus climatique.

Construire une société plus sobre en eau

- Assurer le suivi, la veille et la concertation entre les usagers, de manière à définir les principes de partage de l'eau et des usages.
- Soutenir les initiatives des collectivités, industriels, agriculteurs et promouvoir des solutions et innovations efficaces.

Vers une agriculture plus durable

- La nécessité de développer une vision prospective et du conseil à long terme afin d'anticiper les phénomènes à long terme.
- Miser sur des nouveaux systèmes de production comme l'agroforesterie.

Poursuivre l'amélioration de la qualité des ressources en eau

- Sécuriser une occupation du sol et des pratiques agricoles garantissant la protection des captages d'eau.
- Traiter les pluies d'orage en aire urbaine pour réduire les transferts de micropolluants.
- Réduire les pesticides, notamment utilisés par les agriculteurs.
- Développer des systèmes agricoles, industriels et forestiers à faible impact sur l'eau ; en orientant l'achat public.

→ La compétence eau et assainissement va être donnée aux Communautés de communes d'ici 2026.

Préserver les écosystèmes

- Protéger les milieux remarquables peu ou mal-protégés et également la « nature ordinaire » (prairies et zones humides).
- Reconstituer les corridors écologiques, en prenant en compte les migrations des espèces animales et végétales et la continuité écologique.
- Privilégier une végétation adaptée aux évolutions climatiques et au développement d'espèces invasives.
- Informer des bénéfices environnementaux rendus gratuitement, et développer des filières économiques pérennes.



Vers une politique de l'eau qui contribue à l'atténuation

- Privilégier les puits de carbone dans les actions en faveur de l'eau : favoriser les prairies, zones humides, végétalisation, construction bois.
- Relocaliser au plus près du lieu de consommation les productions agricoles, industrielles et forestières pour protéger la ressource en eau et devenir plus économe en énergie.
- Produire de l'énergie sur les équipements constituant le petit cycle de l'eau (captage, production/potabilisation, distribution, collecte et transport des eaux usées, traitement et restitution au milieu naturel).
- Réduire la consommation d'énergie de ces équipements et encourager leur alimentation en énergie renouvelable.

Vers une politique énergétique compatible avec la préservation des ressources

- Identifier les impacts positifs et négatifs des projets de développement durable sur la ressource en eau et les milieux aquatiques : biomasses forestières, agro-carburants, digestats de méthaniseurs.
- Intégrer la végétalisation dans la rénovation des bâtiments pour la réduction des consommations d'énergie et pour la gestion de l'eau pluviale.

Vers des sols vivants, réserves d'eau et de carbone

- Prendre en compte les sols dans les documents d'urbanisme : Proposer des outils d'aide à la décision favorisant un usage parcimonieux des surfaces disponibles mais aussi la préservation des multiples fonctions des sols (infiltration, stockage du carbone, composante et support de biodiversité, d'activités agricoles, etc.).
- Promouvoir la végétalisation de l'espace urbain pour augmenter les possibilités de séquestration carbone et répondre aux enjeux de l'urbanisme de demain : infiltration, gestion des eaux de pluie, réduction des îlots de chaleur.
- Accroître le potentiel de stockage des sols en eau et en carbone : inventorier les écosystèmes et les systèmes agricoles et forestiers qui contribuent à cet objectif : zone humide, prairie, agriculture biologique etc.

Connaître et faire connaître

- Conforter les réseaux de surveillance (température de l'eau, niveau de la nappe etc..) et proposer des actions de surveillance spécifique (prolifération de bactéries, d'espèces invasives).
- Promouvoir les audits de territoire en y intégrant des éléments de diagnostic de résilience des écosystèmes, de vulnérabilité.
- Améliorer la recherche et développement, intégrer aux formations de meilleures pratiques et intégrer l'adaptation au changement climatique dans l'éducation à l'environnement.
- Identifier les démarches exemplaires et les faire connaître.
- Faire monter en compétences les élus et agents.

Partie 2 : Diagnostic thématique et sectoriel climat – air – énergie

- Agriculture, sylviculture, espaces naturels et alimentation
- Transports et mobilités
- Industrie
- Habitat et urbanisme
- Tertiaire et économie locale

Agriculture, sylviculture, espaces naturels et
alimentation





Contexte

Le territoire présente un secteur agricole à dominante **bovine**, pour la viande ou pour le lait (essentiellement au sud). Certaines zones au nord sont tout de même orientées vers de **grandes cultures**, et beaucoup de **polyculture élevage** est présente sur le territoire. Les filières biologiques et agroécologiques sont peu présentes. Les forêts représentent 19% de la superficie du territoire, et séquestrent annuellement près de 35% des émissions brutes de GES.

Chiffres clés climat-air-énergie



2% de la consommation d'énergie



24% des émissions de gaz à effet de serre



99% des émissions d'ammoniac, **29%** des émissions de PM_{10}

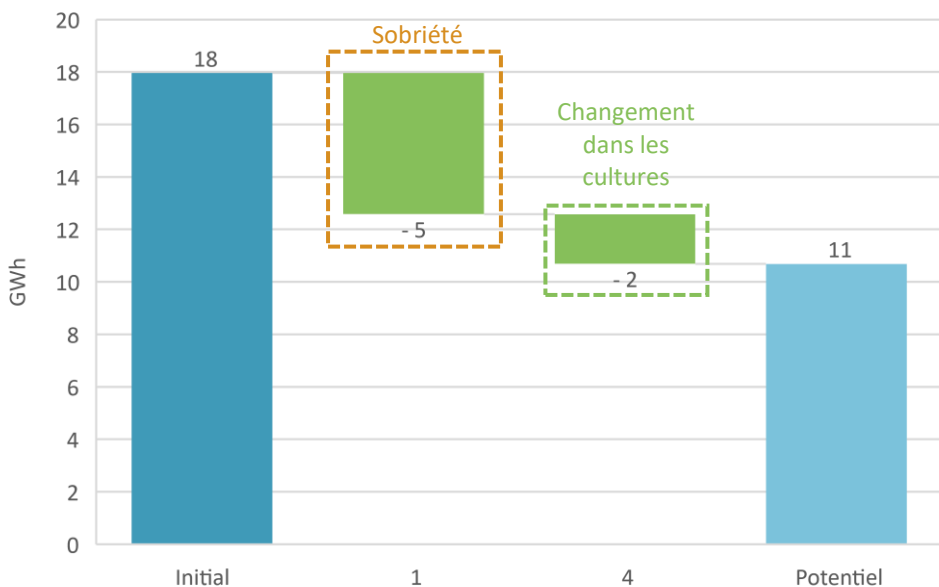
Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Couverture forestière sur 19% du territoire : surface favorable à la biodiversité, à la séquestration carbone, ressource en bois valorisable. ▪ Un ratio de production / consommation toutes cultures confondues de 345%, et 95 % de la consommation actuelle pourrait en théorie être couverte par la production locale. ▪ Des expérimentations sur des variétés de blé paysan, ou sur des alternatives à la paille, qui renforcent la résilience agricole. ▪ Certains agriculteurs font partie du réseau Échophyto, pour réduire et améliorer l'utilisation des produits phytosanitaires. ▪ Présence de GIEE avec des objectifs sur l'adaptation de l'agriculture au changement climatique, et de réduction des intrants de synthèse. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Une filière du bois très peu présente. ▪ Plus fort nombre de vaches par communes de la région, fortement émettrices de méthane (d'où la part importante de l'agriculture dans les émissions de GES). ▪ Une faible part de l'agriculture biologique (moitié plus faible que la moyenne nationale). ▪ Une population agricole en fort déclin (31 % des agriculteurs âgés de + de 60 ans), et des problématiques de reprise des exploitations par de nouveaux arrivants. ▪ Tendance à l'agrandissement des exploitations, perte de haies, et perte du paysage bocager. ▪ Peu de label ou de valorisation du travail des agriculteurs, sur leurs façons de travailler et leur impact sur l'environnement. ▪ Un secteur agricole fortement vulnérable face aux changements climatiques, diminuant les rendements et rendant les conditions plus difficiles pour le bétail et les agriculteurs.
<h3>Enjeux</h3>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers et lutte contre l'artificialisation des sols (inscrit dans le SCoT : DOO p.47 et 52). ▪ Déploiement des pratiques agroécologiques. ▪ Accompagnement à la création et à la transmission des exploitations agricoles. ▪ Développement d'une filière bois locale et durable, notamment autour du bois bocager. ▪ Un secteur agricole qui doit se préparer et s'adapter aux dérèglements climatiques.



Economies d'énergies par les bâtiments et les machines, enjeu de séquestration carbone

Le secteur agricole est très peu consommateur d'énergie (environ 2% de la consommation totale) mais des économies de **7 GWh**, soit **-41%**, peuvent être faites en réduisant la consommation d'énergies fossiles pour le chauffage des bâtiments d'élevage, des serres et pour l'utilisation des engins agricoles, ainsi qu'en généralisant les pratiques de non-labour. Le secteur agricole est en revanche très émetteur de gaz à effet de serre (émissions non-énergétiques principalement). Les pratiques culturales permettent de réduire les émissions. Au total, le potentiel maximal de diminution des émissions de GES (hors agroforesterie) est de **18 700 tCO2e**, soit une baisse de **-29%** des émissions. Au-delà de la diminution des émissions de GES, le secteur est également au cœur des enjeux de **séquestration carbone**, qui représente un potentiel fort (16 500 tCO2e) via le développement de l'agroforesterie et la plantation de haies. Le fait que la réduction potentielle des émissions de GES ne soit que de -29% provient d'une hypothèse de cheptel bovin constant. Un changement de type d'agriculture aurait alors un potentiel bien plus important.

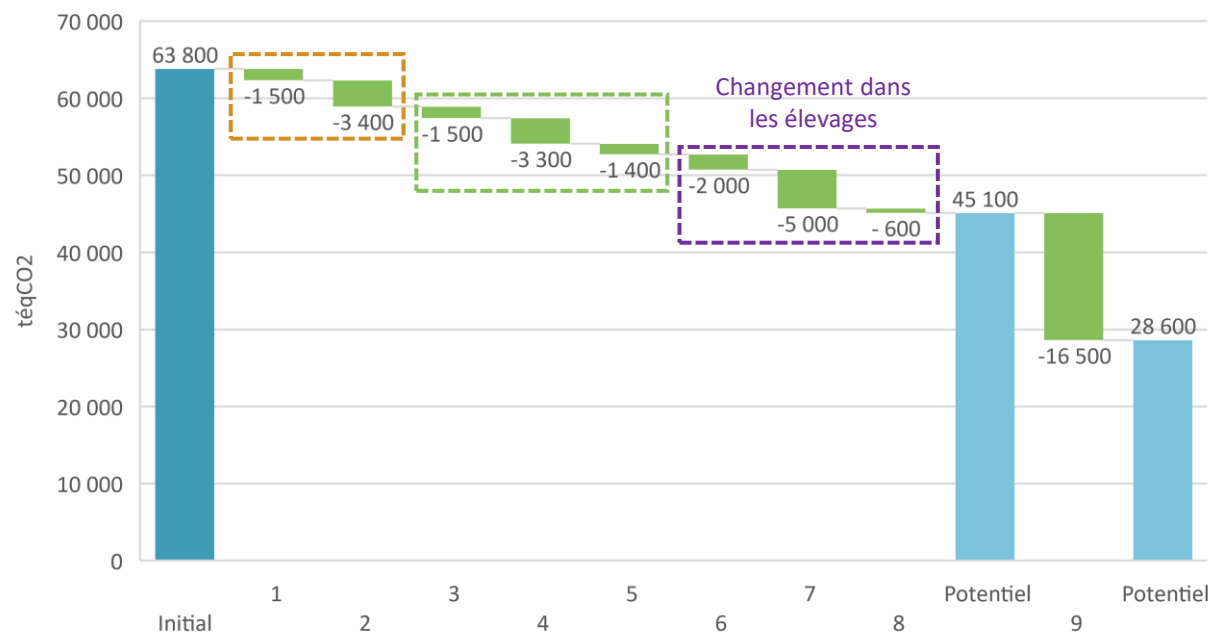
Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie



1. Réduction chauffage et carburants engins
2. Diminution intrants de synthèse
3. Légumineuses en grandes cultures

4. Techniques culturales sans labour
5. Cultures intermédiaires et bandes enherbées
6. Optimisation gestion des élevages

Potentiel maximum de réduction des émissions de GES

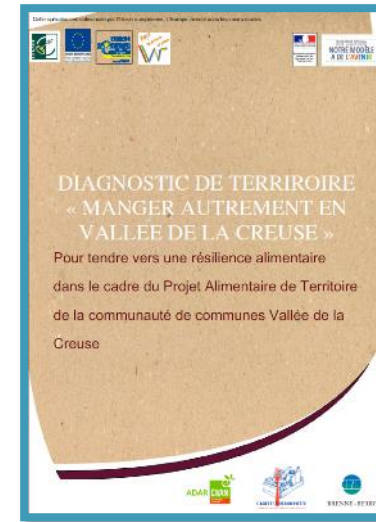


7. Effluents d'élevage pour méthanisation
8. Optimisation gestion prairies
9. Agroforesterie et haies



Contexte

Le territoire est engagé dans un **Projet Alimentaire de Territoire (PAT)**. Ce PAT a pour objectifs d'augmenter le potentiel d'approvisionnement en produits agricoles locaux, d'identifier les marges de manœuvre pour faire évoluer ce potentiel, et d'identifier les réseaux d'acteurs locaux pour initier une dynamique territoriale autour du projet.



Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Un PAT dynamique qui fonctionne bien, avec un comité de pilotage qui se retrouve régulièrement. ▪ Création d'un espace de dialogue autour de l'alimentation entre la CCEAVC et le Pays de la Châtres. ▪ Présence de plusieurs jardins partagés à Argenton et Éguzon, et travail d'une école avec les jardins partagés de la Grenouille et un verger pédagogique. ▪ Accompagnement du collège St Exupéry d'Éguzon sur la thématique du gaspillage alimentaire. ▪ Présence de nombreux marchés hebdomadaires, de groupements d'achats (Acoudéo), de potagers qui proposent des paniers de légumes, de ventes directes, de magasins de producteurs, et de petites épiceries. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Malgré une prise de conscience de la problématique du gaspillage alimentaire dans les cantines, encore beaucoup de travail nécessaire avant d'arriver à des actions concrètes. ▪ Moins d'un quart de l'approvisionnement des cantines est d'origine locale. ▪ Une seule plateforme dans l'Indre (Cagette et fourchette) faisant un lien direct entre producteurs et consommateurs.

Enjeux	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valider la réalisation du plan d'action du PAT, et pérenniser les actions engagées. ▪ Systématiser les réflexions autour de l'approvisionnement local des cantines, et le gaspillage alimentaire. ▪ Augmenter le potentiel d'approvisionnement en produits agricoles locaux (objectif principal du PAT).
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Transports et mobilités





Contexte

Le secteur de la mobilité repose essentiellement sur la voiture : 40% des ménages possèdent au moins 2 voitures et presque 85% des trajets domicile-travail sont faits en voiture. Les principaux flux domicile-travail sur le territoire utilisent l'autoroute A20, véritable colonne vertébrale du territoire, à destination du territoire du SCoT Castelroussin. Ces éléments font de ce secteur qui repose quasi exclusivement sur les produits pétroliers le premier consommateur d'énergie et émetteur de GES.

Chiffres clés climat-air-énergie



50% de la consommation d'énergie



36% des émissions de gaz à effet de serre



76% des émissions d'oxydes d'azote

Atouts

- Certaines orientations du SCoT (DOO p.29 et 30) à la hauteur des enjeux climatiques : limitation des flux et distances parcourues, structuration d'une offre alternative cohérente, ré imagination de la place de la voiture individuelle, développement du ferroviaire.
- Une labellisation « territoire vélo » délivrée par la fédération française de cyclotourisme.
- Un projet de piste cyclable et des voies vertes, notamment une qui part de la gare.
- Plus de 1000 km de sentiers balisés pour les touristes et locaux dans la Vallée de la Creuse.
- Développement des aires de covoiturage et incitation à la pratique (une dans la zone industrielle des Narrons, un projet à St-Gaultier et à Bazaiges).

Faiblesses

- Une part modale très importante de la voiture (85%), et des modes actifs très peu plébiscités (5,7% de part modale marche, 0,7% vélo).
- Un territoire structuré autour de l'utilisation de la voiture, avec 68% des actifs qui travaillent en dehors du territoire (SCoT T1 p.283), essentiellement vers Châteauroux. 1 100 actifs empruntent quotidiennement l'autoroute A20 ou la RN920 afin de rejoindre leurs lieux de travail à Châteauroux.
- Certaines orientations du SCoT favorisent le développement de l'autoroute et des axes routiers principaux, et donc une augmentation des flux (DOO p.27 et 28)
- L'autoroute est un axe qui « permet aux actifs de résider plus loin de leurs lieux de travail » et qui « conditionne les habitudes de vie » (SCoT T1 p.281). Une hausse du trafic de 10% en 6 ans sur l'autoroute.
- Malgré des projets, les aires de covoiturage restent peu nombreuses et excentrées.
- L'offre de transports en autocar est faible, et peu adaptée aux actifs désirant se rendre à Châteauroux.

Enjeux

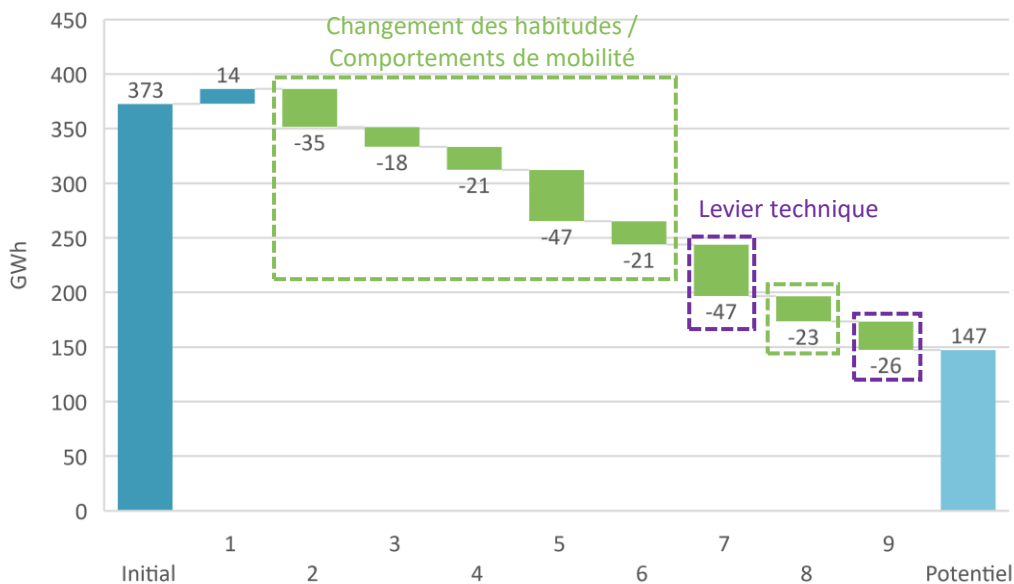
- Réduction des distances parcourues, notamment vis-à-vis du nombre d'actifs empruntant l'autoroute quotidiennement, réduction de l'autosolisme.
- Amélioration de l'offre et des réseaux de transports en commun, notamment vis-à-vis des actifs à destination de Châteauroux.
- Développement des mobilités actives dans un territoire rural, notamment des pistes cyclables pour les déplacements du quotidien.
- Développement d'aires de covoiturage officielles dans des positions stratégiques du territoire, mutualisation des déplacements.
- Déploiement de véhicules bas-carbone.



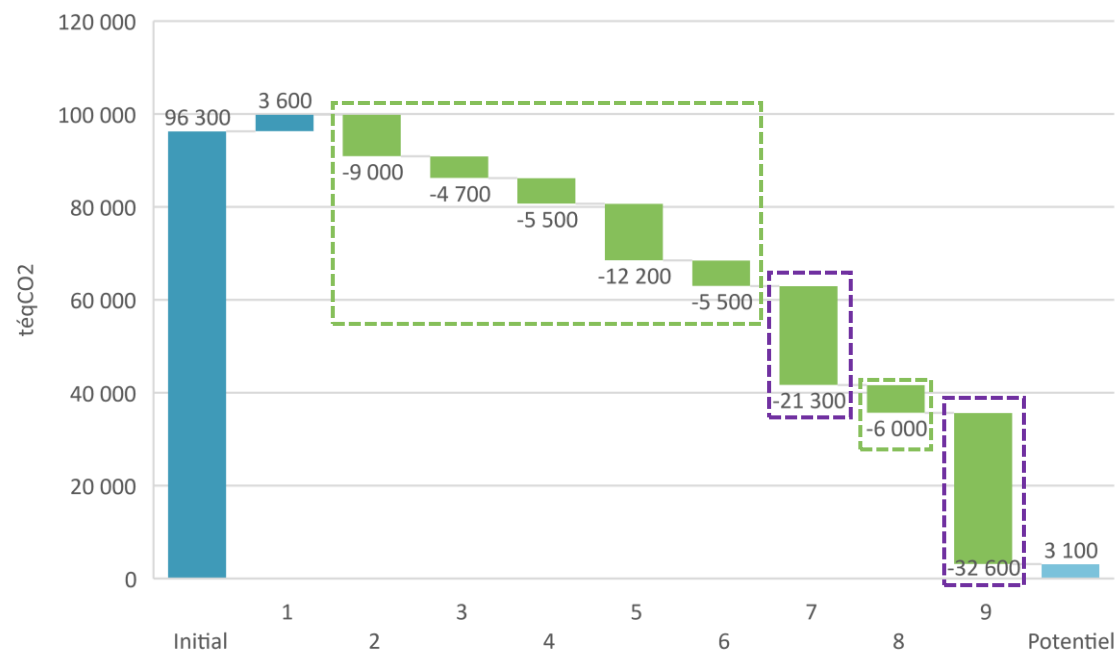
Diminution des flux et évolution des motorisations

Le potentiel de réduction de la **consommation d'énergie** dans le secteur des transports est de **225 GWh**, soit une diminution de **-60%**. Pour le transport de personnes, le principal levier est le report modal vers des transports actifs et des transports partagés, en particulier du **covoiturage**. Les autres leviers sont la **baisse des besoins en déplacement** induite par la réorganisation du territoire et aux nouveaux services dédiés, la généralisation de l'écoconduite, la baisse des vitesses de circulation et la généralisation des véhicules électriques pour les véhicules légers. Pour le transport de marchandises, les leviers sont une réduction des flux grâce au développement des circuits courts et un **changement des motorisations** (électrification, hydrogène). Ces leviers permettent également de réduire les émissions de GES. Au total, le potentiel de réduction des **émissions de GES** est de **93 200 tCO2e**, soit une diminution de **-97%**, ce qui montre qu'il est possible de parvenir à un système de mobilité bas-carbone.

Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie

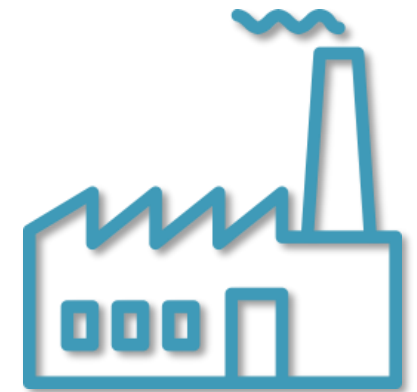


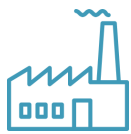
Potentiel maximum de réduction des émissions de GES



- | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. Hausse du trafic | 4. Transports en commun | 7. Evolution des motorisations |
| 2. Diminution besoins de déplacements | 5. Covoiturage | 8. Diminution besoins - Marchandises |
| 3. Modes de déplacement actifs | 6. Eco-conduite et réduction des vitesses | 9. Evolution des motorisations - Marchandises |

Industrie





Contexte

Le secteur industriel représente 18,5% des emplois du territoire. La construction aéronautique représente 21% des emplois industriels, les transports 14%, et l'agroalimentaire 11%. L'économie marchande et industrielle est identifiée par le SCoT comme « **locomotive du territoire**, susceptible de constituer un effet de levier économique ». Les deux pôles industriels principaux sont les industries **alimentaires**, et l'industrie **aéronautique** de sous-traitance. Les pôles industriels se trouvent essentiellement présents à Argenton et au Pêchereau.

Chiffres clés climat-air-énergie



13% de la consommation d'énergie

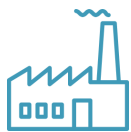


26% des émissions de gaz à effet de serre



39% des émissions de composés organiques volatils

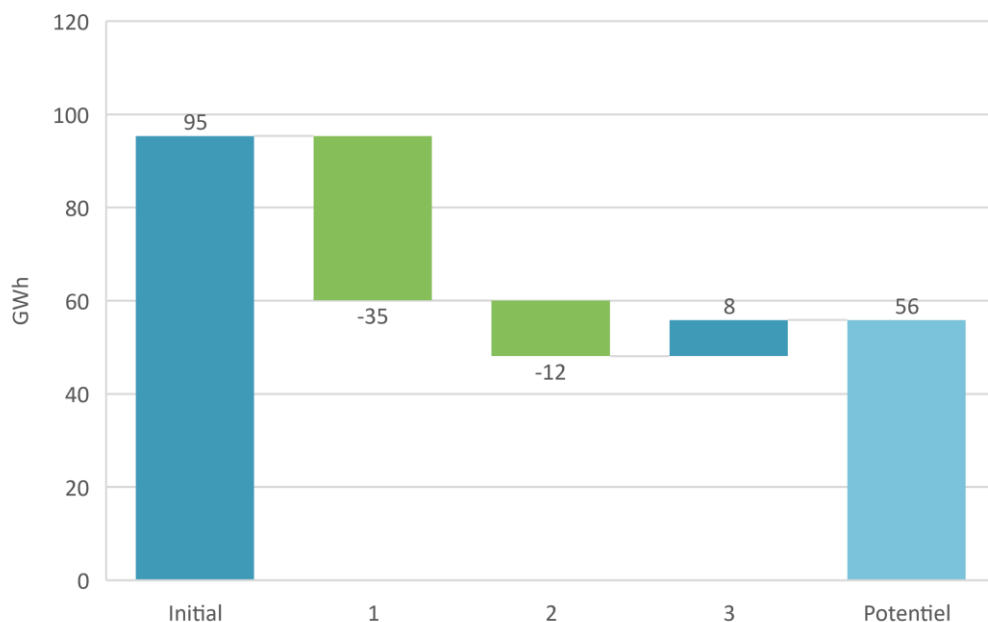
Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Un secteur qui permet de faire rayonner le territoire jusqu'à l'international. ▪ Un secteur source de nombreux emplois et savoirs faire locaux. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Une forte dépendance de l'industrie aux énergies fossiles : 65% de la consommation d'énergie du secteur provient des produits pétroliers, 11% du gaz. ▪ La présence historique d'industries de traitement du calcaire (fabrication de chaux et de ciment), dont les procédés sont fortement consommateurs d'énergie et émetteurs de GES. ▪ Part importante des emplois pour la construction aéronautique, secteur amené à évoluer fortement avec des risques de baisse d'activité.
<h3>Enjeux</h3>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réinvention de certains secteurs phares du territoire (agroalimentaire, aéronautique) pour faire face aux enjeux environnementaux actuels. ▪ Dynamisation des activités économiques de proximité, pour augmenter le nombre d'emplois territoriaux et diminuer les besoins de déplacements extraterritoriaux. ▪ Accueil de filières industrielles durables pouvant s'inscrire au cœur du projet de transition écologique du territoire. ▪ Décarbonation de l'énergie et des procédés utilisés par les industries du territoire.



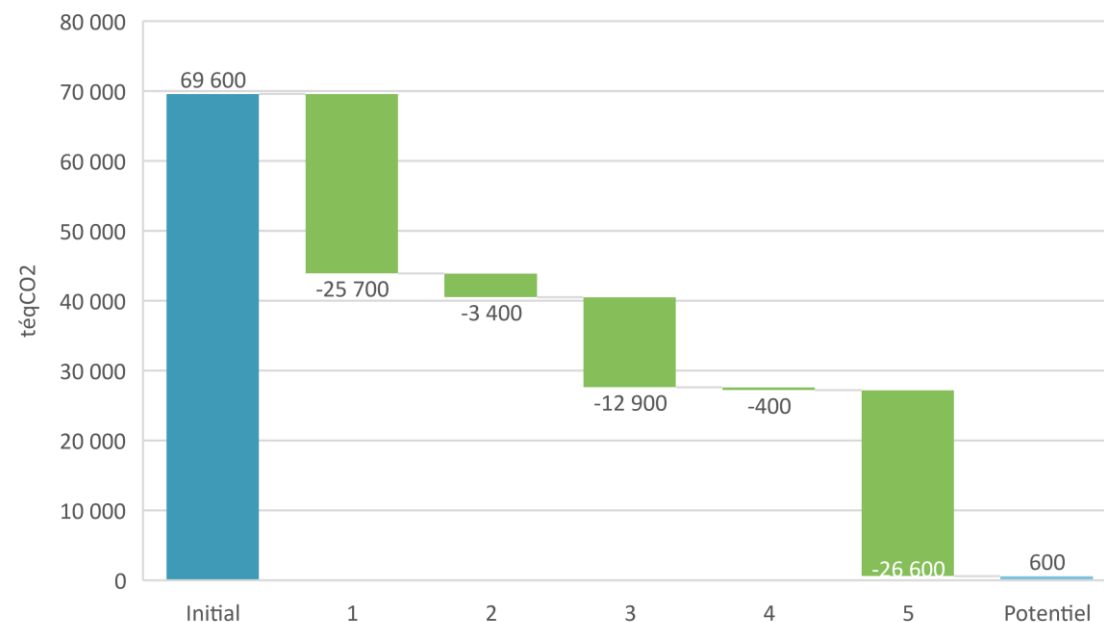
Sobriété, efficacité, décarbonation de l'énergie et des procédés industriels

Le potentiel de réduction de la **consommation d'énergie** repose essentiellement sur la sobriété et l'efficacité énergétique. Ces leviers permettent d'atteindre une réduction maximale de **40 GWh**, soit **-41%** d'économie. Ces économies d'énergies potentielles sont relativement faibles, en raison du type d'activités industrielles qui sont intrinsèquement énergivores sur le territoire (besoin de chaleur pour la chaux et le ciment). Par ailleurs, l'utilisation de l'hydrogène induit un surplus de consommation d'énergie (pertes énergétiques dues à la production d'hydrogène), mais permet en complément de l'électrification une forte décarbonation. Au total, le secteur peut être très fortement décarboné, avec un potentiel de réduction des **émissions de GES de 69 000 tCO₂e**, soit une diminution de **-99%**. Il est à noter que les estimations de ces potentiels ne prennent pas en compte les évolutions possibles des activités industrielles vers des secteurs moins énergivores, ni d'hypothèses de ruptures technologiques dans le secteur.

Potentiel de réduction de la consommation d'énergie



Potentiel de réduction des émissions de GES



1. Sobriété
2. Efficacité énergétique
3. Electrification et passage à l'hydrogène
4. Décarbonation de l'électricité
5. Maîtrise des émissions non énergétiques

Habitat et urbanisme





Contexte

Le parc résidentiel sur le territoire est en majorité composé de logements anciens (59% avant 1970 et 19% avant 1919), qui sont par conséquent énergivores. De plus, presque la moitié des logements du territoire repose sur les énergies fossiles pour le chauffage (31% au gaz, 13% au fioul).

Chiffres clés climat-air-énergie



25% de la consommation d'énergie



9% des émissions de gaz à effet de serre



66% des émissions de dioxyde de soufre et de $PM_{2.5}$,

54% de composés organiques volatils, **47%** de PM_{10}

Atouts

- Une OPAH lancée en 2019 avec 55 dossiers traités en 2020, et 57 dossiers déposés en 2020 pour MaPrimeRénov.
- Un Conseil d'Orientation Énergétique du Patrimoine qui a étudié 42 bâtiments : étude préliminaire sur les économies d'énergie possibles
- Près de 71% de propriétaires, pouvant potentiellement porter la rénovation énergétique de leur résidence.
- Un remplacement progressif des chaudières au fioul (-34% sur 2006-2018), en grande partie responsable de la bonne trajectoire d'émissions du secteur.
- Démarche ÉchoBat entre le PNR Brenne et la CCEAVC.
- Existence d'un guide réalisé par le PNR Brenne et le Cerema sur la [rénovation énergétique de l'habitat ancien en Centre-Val de Loire](#).
- Des savoirs faire locaux à proximité pour les matériaux biosourcés : panneaux de paille compressée à Neuvy Pailloux, isolants à base de roseaux des étangs de Brenne.
- Le SCoT prévoit : d'agir sur l'artificialisation des sols, sur la densité de l'habitat (dents creuses, intensification, mobilisation du logement vacant), sur la non-production de logements vacants supplémentaires, sur la réhabilitation du parc existant, et plus généralement sur des actions sur l'habitat pour lutter contre le changement climatique.

Faiblesses

- Le territoire compte une part importante de logements anciens voire très anciens.
- La part du parc privé potentiellement indigne du territoire (9,6%) est supérieure à celle de l'Indre (6,7%).
- Près de la moitié des chauffages sont au gaz ou au fioul.
- Environ 12% de logements vacants (1 500, +28% sur 1999-2013, avec 5 communes qui hébergent plus de 65% de la vacance du territoire).
- Une très large majorité de maisons individuelles (88%). Avec des performances énergétiques souvent moins élevées qu'en collectif (plus de pertes énergétiques) et des surfaces par personne souvent plus importantes à chauffer, les maisons consomment plus d'énergie.
- Le SCoT prévoit une baisse du nombre moyen de personnes par ménage, et une augmentation du nombre de résidences secondaires.
- Une forte exposition au risque retrait-gonflement des argiles qui va s'accroître avec l'augmentation du nombre et de l'intensité des sécheresses.

Enjeux

- Amélioration des performances thermiques du patrimoine bâti, et rénovation de l'habitat diffus (dans les zones rurales).
- Substitution des énergies fossiles pour le chauffage des bâtiments par des énergies renouvelables et bas-carbone.
- Sobriété dans les usages énergétiques des logements, augmentation du nombre de personnes par surface habitable.
- Actions sur la perméabilisation des sols.
- Développement de la filière de la rénovation et formation d'artisans, développement de filières locales de matériaux biosourcés (par exemple inspirées des filières des territoires voisins).



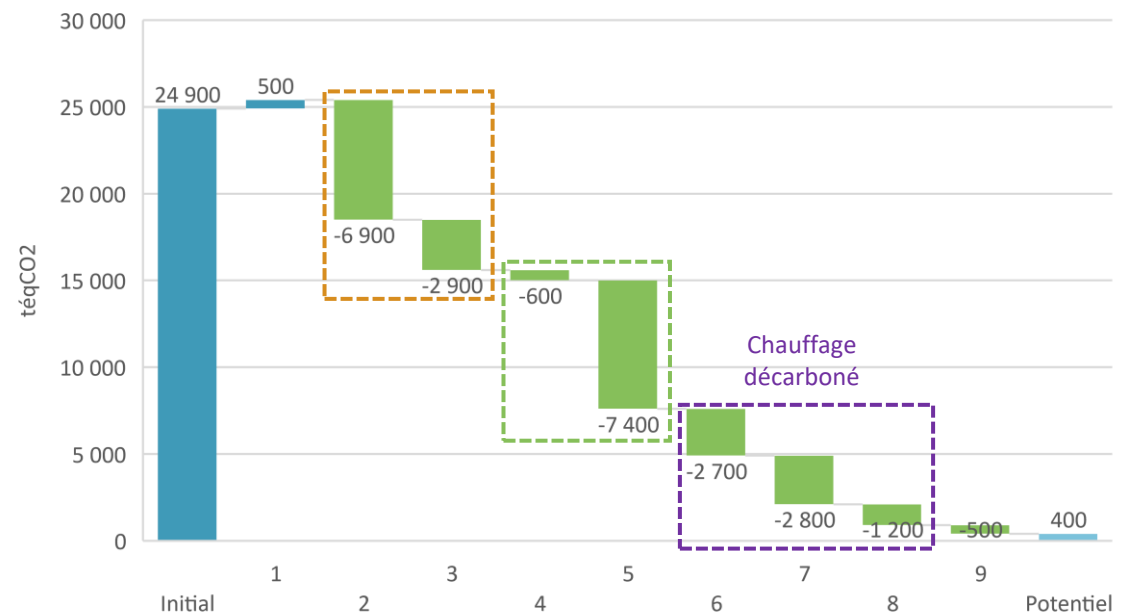
Sobriété, rénovation et décarbonation de l'énergie

Pour identifier les potentiels de réduction de consommation d'énergie et d'émissions de GES, on identifie les contributions individuelles de plusieurs leviers d'action et un ordre de mise en place de ces leviers, permettant de prendre en compte les gains effectués par les leviers déjà mobilisés. Le potentiel de réduction de la **consommation d'énergie** dans le secteur résidentiel est de **118 GWh**, soit une diminution de **-64%**. Le principal levier est la **rénovation**, principalement pour les habitats individuels qui constituent la majorité des résidences sur le territoire. Le second levier est la **sobriété dans les usages** : baisse de la température de consigne, équipements économes en énergie, limitation de la consommation d'eau, etc. Ces leviers permettent également de réduire les émissions de GES, en complément de la **décarbonation des modes de chauffage** (fin des chauffages fioul et gaz naturel, décarbonation de l'électricité). Le secteur résidentiel peut potentiellement être quasiment décarboné, avec un potentiel de réduction des **émissions de GES** est de **24 500 tCO₂e**, soit une diminution de **-98%**.

Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie

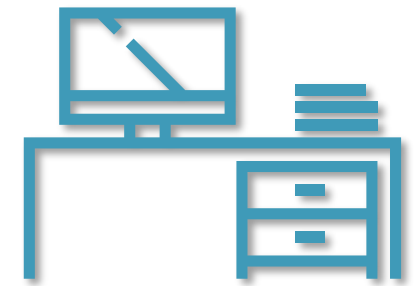


Potentiel maximum de réduction des émissions de GES



- | | | |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. Croissance démographique | 4. Rénovation des logements collectifs | 7. Zéro chauffage au gaz naturel |
| 2. Baisse de la surface chauffée, recohobitation | 5. Rénovation des logements individuels | 8. Décarbonation de l'électricité |
| 3. Economies par les usages | 6. Zéro chauffage au fioul | 9. Maîtrise des émissions non énergétiques |

Tertiaire et économie locale





Contexte

Le tertiaire représente près de **2/3 des emplois** présents sur le territoire. Ces emplois sont présents majoritairement autour du **pôle principal d'Argenton** (40% de l'emploi du territoire), pôle complété par trois pôles secondaires : 35% des emplois sont répartis entre Saint-Gaultier, Le Pêchereau, et Éguzon. Au total la **moitié nord** du territoire comprend 80% des emplois. En dehors de l'industrie, l'économie locale se compose de l'économie **présentielle**, de l'économie de la **santé**, de l'économie **publique**, et enfin des économies agricoles.

Chiffres clés climat-air-énergie – secteur tertiaire



8% de la consommation d'énergie



3% des émissions de gaz à effet de serre



19% des émissions de dioxyde de soufre

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Un secteur qui consomme majoritairement de l'électricité, énergie peu carbonée en France. ▪ De nombreux artisans du bâtiment présents sur le territoire, atout pour le développement des rénovations. ▪ 11% des actifs travaillent dans le public : bâti plus facilement renouvelable que d'autres bâtiments, avec des leviers d'actions pour les acteurs publics 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moins d'emplois dans le tertiaire disponibles sur le territoire que dans le Pays Castelroussin. Cela favorise le phénomène de périurbanisation, et les déplacements extraterritoriaux quotidiens des actifs travaillant à Châteauroux. ▪ Seulement 44 actifs dans le secteur des énergies (distribution et renouvelable), soit moins de 1% des actifs locaux.

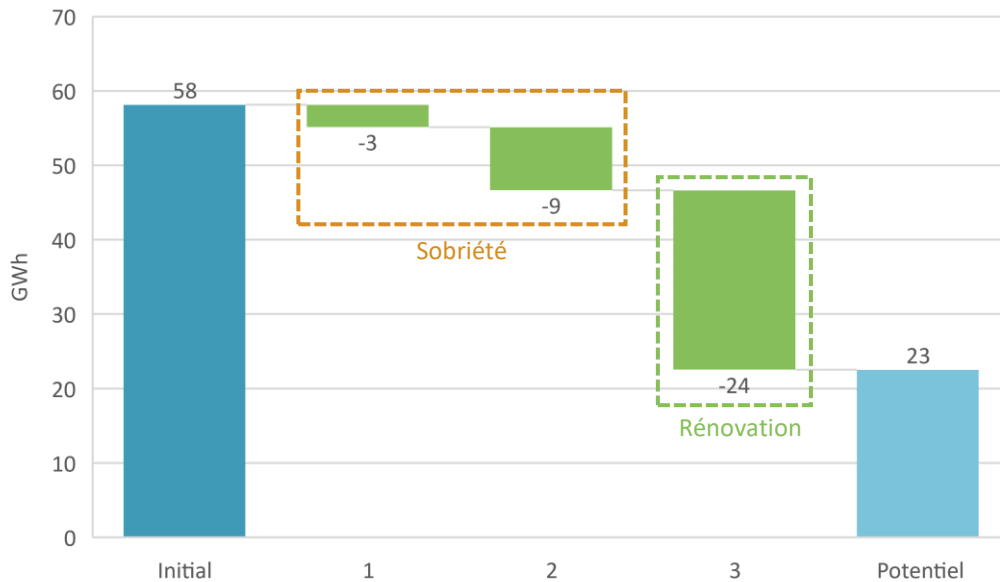
<h3>Enjeux</h3>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dynamisation des activités économiques de proximité, pour augmenter le nombre d'emplois territoriaux et diminuer les besoins de déplacements extraterritoriaux ▪ Développement du secteur de l'énergie renouvelable ▪ Décarbonation de l'énergie utilisée, notamment pour le chauffage
-----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Sobriété, rénovation et décarbonation du chauffage

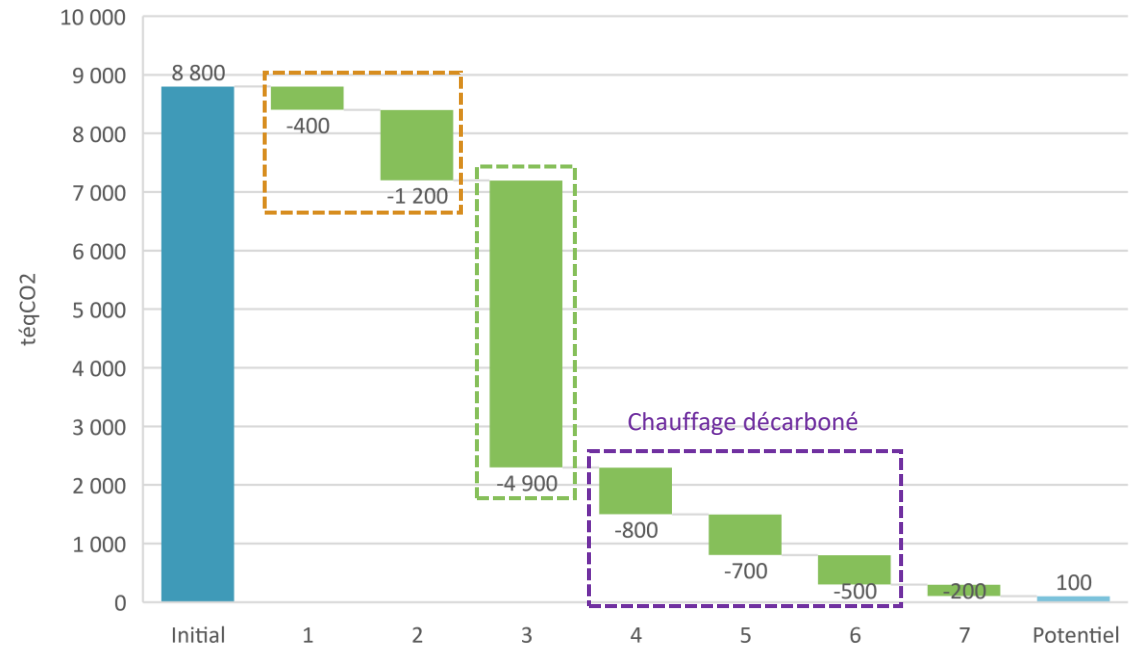
Les principaux leviers mobilisés dans le secteur tertiaire sont les mêmes que pour le secteur résidentiel. Le levier le plus influent est la **rénovation** des bâtiments tertiaires, à l'objectif de performance énergétique BBC. La mutualisation des services et usages des bâtiments est propre à cette thématique, et elle permet des gains énergétiques significatifs. L'ensemble des leviers permettent d'atteindre un potentiel de **36 GWh** de baisse de la consommation d'énergie, soit **-61%**. La décarbonation s'appuie sur ces mêmes leviers auxquels s'ajoute la **décarbonation des modes de chauffage**. Le potentiel maximal estimé est une réduction de **8 700 tCO₂e**, soit une réduction de **-99%** par rapport aux émissions de 2018. Si l'ensemble des leviers sont mobilisés, le secteur tertiaire peut donc devenir quasiment décarboné. Les actions sur l'éclairage public, non chiffrées ici, ont un impact relativement faible mais sont par ailleurs un levier important d'exemplarité.

Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie



- Mutualisation services et usages
- Economies par les usages
- Rénovation énergétique
- Zéro chauffage au fioul
- Zéro chauffage au gaz naturel
- Décarbonation de l'électricité

Potentiel maximum de réduction des émissions de GES



- Maîtrise des émissions non énergétiques



CONTACT

WATIER Alexandra

Cheffe de projet

Alexandra.watier@bl-evolution.com

06 59 74 35 24



Cabinet de conseil pour votre transition écologique