



# PCAET – Diagnostic territorial

*Avril 2023*

*Version COPIL*

Contact CC Usses et Rhône :

Bérengère Littot

([responsable-env@cc-ur.fr](mailto:responsable-env@cc-ur.fr))

Photos : CCUR, OT Rumilly-Albanais



Contacts BL évolution :

Rémy Osello

([remy.osello@bl-evolution.com](mailto:remy.osello@bl-evolution.com))

Albert Leroy

([albert.leroy@bl-evolution.com](mailto:albert.leroy@bl-evolution.com))



# Sommaire

## Introduction

[Page 3](#)

## Partie 1 : Approche technique du diagnostic

[Page 12](#)

- Consommation d'énergie [Page 15](#)
- Production d'énergie renouvelable [Page 26](#)
- Réseaux d'énergie [Page 43](#)
- Emissions de gaz à effet de serre [Page 48](#)
- Séquestration carbone [Page 60](#)
- Polluants atmosphériques [Page 66](#)
- Vulnérabilité et adaptation aux dérèglements climatiques [Page 83](#)

## Partie 2 : Enjeux et perspectives pour le territoire

[Page 137](#)

- Industrie [Page 138](#)
- Transport & Déplacements [Page 144](#)
- Habitat & Bâtiment [Page 152](#)
- Agriculture & Espaces naturels [Page 160](#)
- Tertiaire & Services [Page 166](#)

## Annexes

[Page 170](#)

- Hypothèses sur les coûts des énergies (outil FacETe) [Page 171](#)
- Hypothèses de calcul des potentiels d'action [Page 172](#)
- Annexes partie vulnérabilité [Page 177](#)

## Contact

[Page 179](#)



## 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<sup>e</sup> 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 consommation**.

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. Selon les scientifiques du *Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat* (GIEC), notre climat s'est déjà réchauffé de plus de 1°C depuis l'époque pré-industrielle, et est en voie de se réchauffer de 1 à 4°C de plus d'ici 2100 (pour indication, 4°C est l'écart entre le climat actuel et celui de la dernière ère glaciaire, il y a 20 000 ans).

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) bien supérieur à celui 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 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)** :

- 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.**

Adopté le 8 novembre 2019, la **loi énergie-climat** permet de mettre à jour les objectifs pour la politique climatique et énergétique française. Comportant 69 articles, le texte inscrit 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'Energie (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 drastiquement 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 d'Aménagement Régional, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (**SRADDET**), qui remplace le Schéma Régional Climat-Air-Énergie (**SRCAE**).

Les EPCI à fiscalité propre traduisent alors les orientations régionales sur leur territoire par la définition de Plan Climat Air Énergie Territoriaux (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.**

Le PCAET est mis en place pour une durée de 6 ans.



## 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."**



## Le PCAET

### Articulation avec les autres documents

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PLH : Plan Local de l'Habitat

PLUi : Plan Local d'Urbanisme intercommunal

PDU : Plan de Déplacements Urbains

SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale

PCAET : Plan Climat Air Energie Territorial

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

SRADDET : Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires

SNBC : Stratégie Nationale Bas Carbone

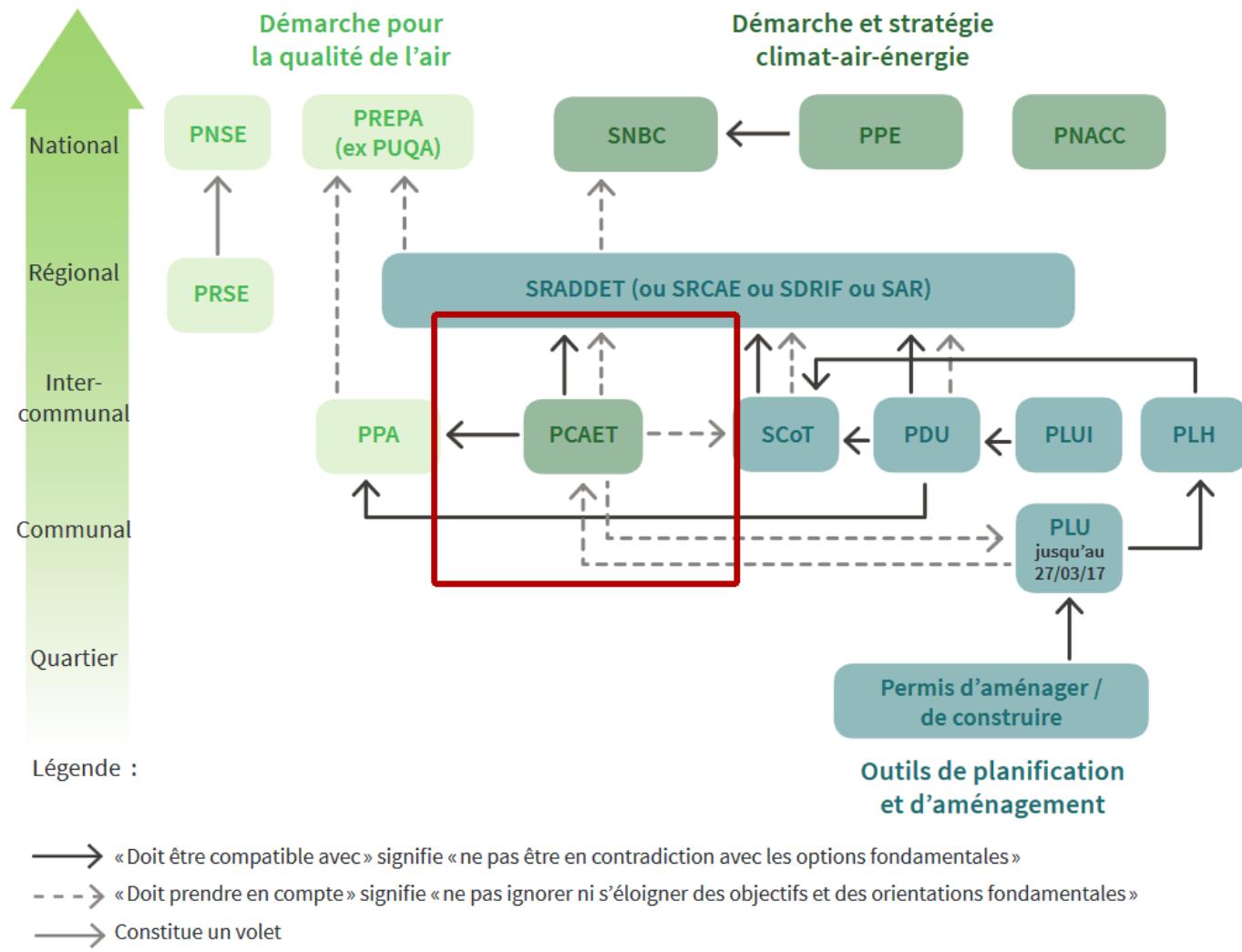
PPE : Programmation Pluriannuelle de l'Énergie

PNACC : Plan National d'Adaptation au Changement Climatique

PRSE : Plan Régional Santé Environnement

PNSE : Plan National Santé Environnement

PREPA : Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques





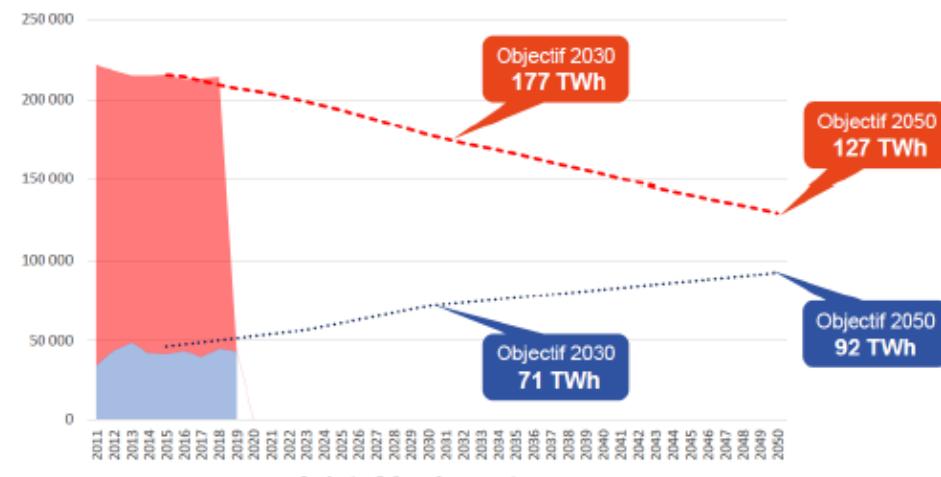
## Contexte régional : SRADDET Auvergne-Rhône-Alpes

La Région Auvergne-Rhône-Alpes a adopté son SRADDET le 19 décembre 2019 et a été approuvé par le Préfet de région le 10 avril 2020. A travers 61 objectifs opérationnels et 43 règles, il fixe notamment la stratégie régionale sur le volet Energie en visant :

- Une réduction de la consommation énergétique de -15% d'ici 2030 et -34% d'ici 2050 (objectif 127 TWh en 2050) avec un effort à fournir principalement sur le résidentiel en 2030 et sur le résidentiel, l'industrie et le tertiaire pour 2050 ;
- Une augmentation de la production EnR de +54% d'ici 2030 et +97% d'ici 2050 (objectif 92 TWh en 2050), principalement liée au développement du photovoltaïque, de la méthanisation et de l'éolien ;
- Un soutien et un développement de la démarche TEPOS.

D'autre part, sur la qualité de l'air, le SRADDET des objectifs de réduction d'émissions de polluants ont été énoncés, avec une ambition plus appuyée sur les NOx et les PM2,5.

## Trajectoire production ENR\* et de consommation (GWh)



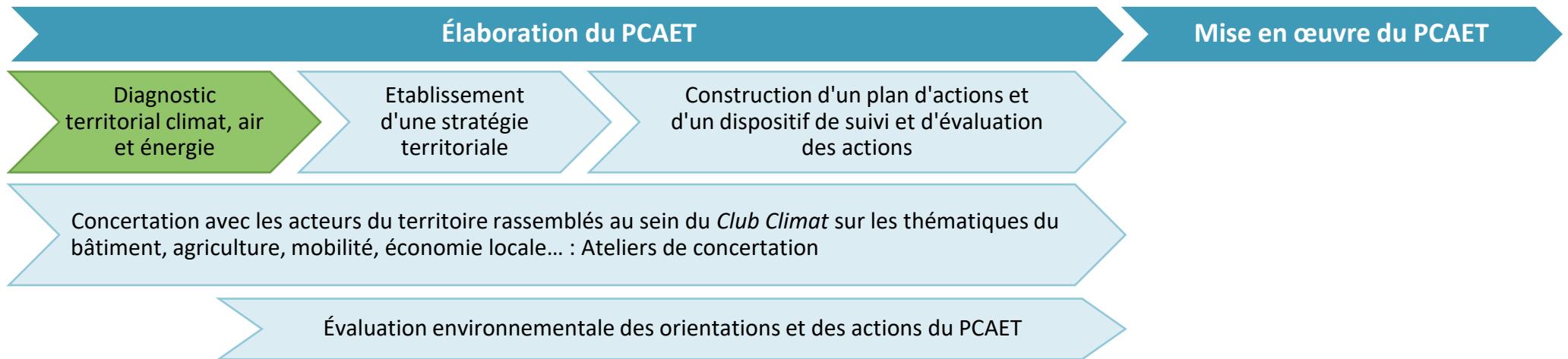
\* Incluant pompages hydroélectriques

Objectif	2015-2030	2015-2050
NOX	-44%	-78%
PM10	-38%	-52%
PM2.5	-47%	-65%
COVNM	-35%	-51%
NH3	-5%	-11%
Objectif	2005-2030	2005-2050
SO2	-72%	-74%

Figure 5: Ambition du SRADDET Auvergne Rhône Alpes sur les principaux polluants atmosphériques  
(Source: journée du réseau TE du 02/03/2021)



## Elaboration du PCAET



Le diagnostic territorial est la première étape d'un Plan Climat Air Energie 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 Usses et Rhône 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
- De la constitution d'un comité de pilotage qui a validé ce diagnostic,
- Et via le partage du diagnostic et lors d'un atelier avec les acteurs volontaires du territoire, mobilisés en parallèle de l'élaboration du diagnostic et rassemblés au sein du Club Climat.

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** :

- Industrie
- Mobilité & Déplacements
- Habitat & Bâtiment
- Agriculture & Espaces naturels
- Tertiaire & Services

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 ORCAE pour les données énergie-climat, et ATMO Auvergne-Rhône-Alpes pour la qualité de l'air. 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 **2020**, année la plus récente dans les données fournies par l'observatoire au moment de l'élaboration du diagnostic (décembre 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 issus de l'outil ALDO de l'ADEME. 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 Auvergne-Rhône-Alpes
- **Des entretiens avec les services et les acteurs du territoire** : Syndicat des Energies et de l'Aménagement du Numérique de Haute-Savoie, Compagnie Nationale du Rhône, Chambre des Commerces et de l'Industrie, Direction Départementale du Territoire, Office de Tourisme intercommunal ...



## Sigles et acronymes

<b>ADEME</b>	Agence de l'Environnement et de Maitrise de l'Energie	<b>PCAET</b>	Plan Climat Air Energie Territorial
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dioxyde de Carbone	<b>PM10</b>	Particules fines
<b>COVNM</b>	Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques	<b>PM2.5</b>	Particules Très fines
<b>DDT</b>	Direction départementale des territoires	<b>PNACC</b>	Plan National d'Adaptation au Changement Climatique
<b>DREAL</b>	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement	<b>PPA</b>	Plan de protection de l'atmosphère
<b>EES</b>	Evaluation Environnementale Stratégique	<b>PPE</b>	Programmation Pluriannuelle de l'énergie
<b>ENR</b>	Energies Renouvelables	<b>RSE</b>	Responsabilité sociétale des entreprises
<b>EPCI</b>	Etablissement public de coopération intercommunale	<b>SCoT</b>	Schéma de cohérence territoriale
<b>GES</b>	Gaz à effet de serre	<b>SNBC</b>	Stratégie nationale bas carbone
<b>GIEC</b>	Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat	<b>SO<sub>2</sub></b>	Dioxyde de Soufre
<b>GNV</b>	Gaz Naturel Véhicule	<b>SRADDET</b>	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires
<b>HAP</b>	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	<b>SRCAE</b>	Schéma régional Climat Air Energie
<b>LTECV</b>	Loi de transition énergétique pour la croissance verte	<b>TEPCV</b>	Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte
<b>N<sub>2</sub>O</b>	Protoxyde d'Azote	<b>TEPOS</b>	Territoire à Energie Positive
<b>NO<sub>2</sub></b>	Dioxyde d'Azote		



## Unités : définition

**tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>e ou téqCO<sub>2</sub>)** : les émissions de GES sont exprimées en tonnes équivalent CO<sub>2</sub> équivalent. 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 CO<sub>2</sub>. 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 CO<sub>2</sub>.

**tonnes de carbone** : une tonne de CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>) afin de distinguer ce stock de la séquestration carbone annuelle (exprimée en tonnes de CO<sub>2</sub> 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 peut additionner des tonnes d'un polluant avec des tonnes d'un autre polluant 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 m<sup>2</sup> 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 rencontrée pour mesurer les énergies consommées. On retrouve la même logique que la tonne équivalent CO<sub>2</sub> : 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 tonnes 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.

---

## Partie 1 : Approche technique du diagnostic

- Consommation d'énergie finale
- Production d'énergies renouvelables
- Réseaux d'énergie
- Émissions de gaz à effet de serre
- Séquestration de CO<sub>2</sub>
- Polluants atmosphériques
- Vulnérabilité face aux dérèglements climatiques



## 26 communes et près de 21 000 habitants

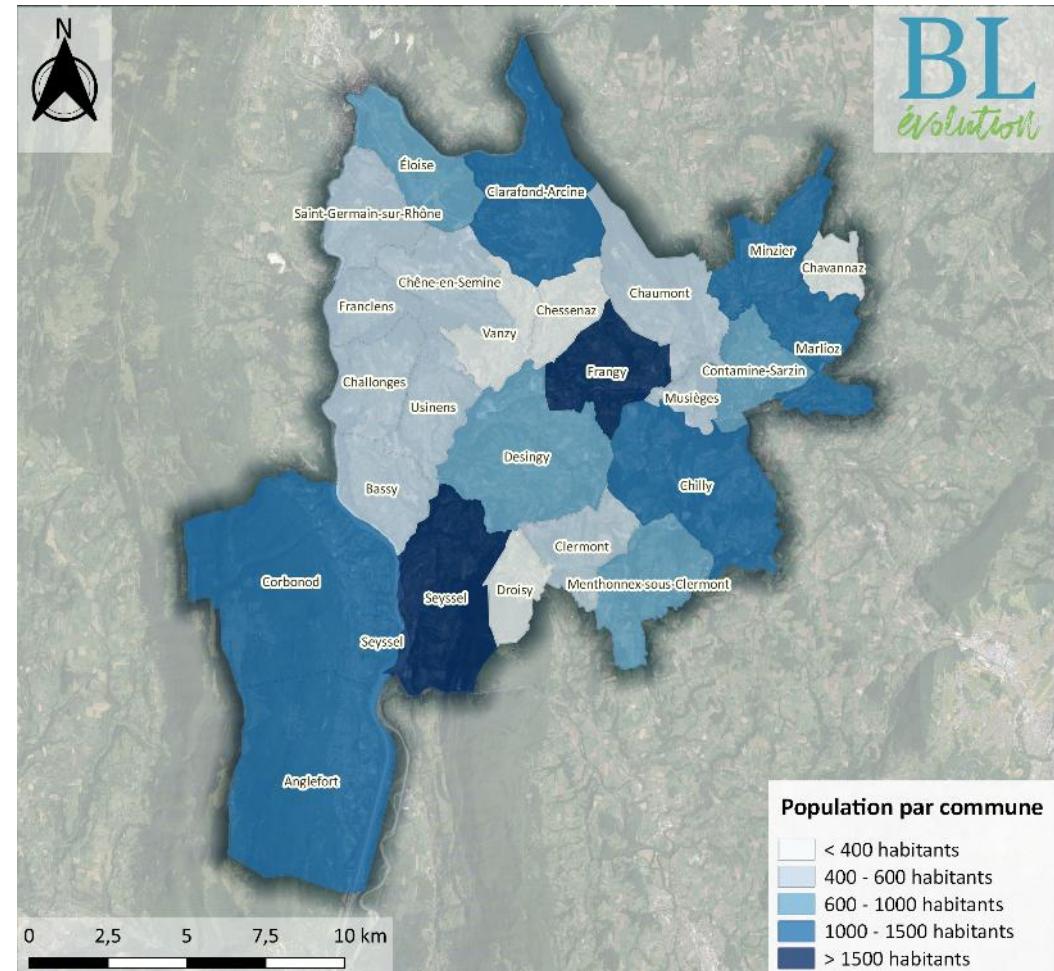
Située à cheval entre les départements de Haute-Savoie et de l'Ain, la Communauté de Communes Usses-et-Rhône compte 26 communes et s'étend sur 274 km<sup>2</sup>. C'est un territoire peu dense (76 hab./km<sup>2</sup> contre 107 hab./km<sup>2</sup> en moyenne nationale), essentiellement rural, berceau d'une activité agricole forte. Les communes les plus peuplées sont Seyssel et Frangy.

Le territoire est stratégiquement localisé au sein de trois aires urbaines (Annecy, Bellegarde et Genève) qui sont génératrices de dynamisme et qui implique une certaine influence de celles-ci dans le domaine de l'emploi, de l'économie, de l'attraction commerciale... Ainsi, le territoire connaît une dynamique démographique du fait de sa forte attractivité résidentielle.

Un enjeu important autour de l'industrie Ferropem, située dans la commune d'Anglefort et représentant la moitié des consommations et deux tiers des émissions de GES du territoire, est également à noter à première vue. Il sera primordial dans les analyses de considérer les données en incluant et en excluant cette industrie pouvant masquer d'autres enjeux clés du territoire.

### Chiffres clés CC Usses et Rhône (INSEE, 2019)

Population	20 836 habitants
Densité de population	76,1 hab./km <sup>2</sup>
Superficie	274 km <sup>2</sup>
Nombre de communes	26
Nombre de logements	10 329
Nombre d'emplois	4 185





## Chiffres clés - Territoire CCUR



### Consommation d'énergie :

**CC Usses et Rhône: 47 MWh/habitant  
(22 MWh/hab hors Ferropem)**

- Région : 25,3 MWh/habitant
- France : 23,2 MWh/habitant



### Emissions de gaz à effet de serre :

**CC Usses et Rhône: 17,4 tCO2e/habitant  
(5,5 tCO2e/hab hors Ferropem)**

- Région : 5,5 tCO2e/habitant
- France : 6,6 tCO2e/habitant

### Indépendance énergétique du territoire :

Production d'énergie : 62% de l'énergie consommée -> 147% en ajoutant la contribution du barrage de Génissiat sur le territoire

### Dépendance aux énergies fossiles (pétrole, gaz) :

33% des énergies consommées sont des énergies fossiles, et 69% consommée par Ferropem uniquement  
(France : 79%)

### Dépense énergétique : 24 M€

2 045 €/habitant (résidentiel + transports)



### L'évolution du climat à horizon 2041-2070 (scénario RCP 4.5) :

- Température : +1,8°C à +2,1°C
- Vagues de chaleur : 38 à 44 jours par an
- Une augmentation des précipitations hivernales et une baisse des cumuls estivaux

Toutes ces notions sont définies dans les parties du diagnostic correspondantes. Une analyse par volet technique et une analyse par secteur sont proposées.



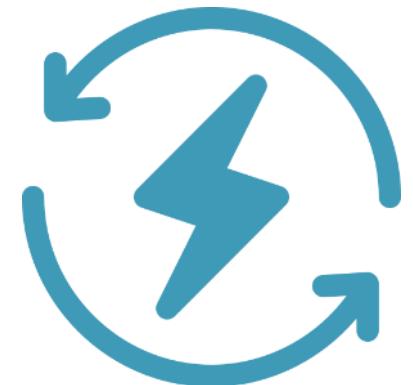
### Séquestration de carbone :

Les forêts du territoire absorbent 19% des émissions de gaz à effet de serre

### Spécificités du territoire

- Une industrie très consommatrice, polluante et émettrice de GES.
- De forts enjeux sur le secteur de la mobilité, largement porté par la voiture thermique, avec la présence d'un axe routier très fréquenté (A40) et de forts déplacements pendulaires vers Genève et Annecy.
- Un territoire rural essentiellement couvert d'espaces forestiers et de prairies à destination d'élevage bovin.
- Des enjeux de rénovation thermique des bâtiments et de décarbonation du chauffage (majoritairement au fioul)

## Consommation d'énergie



- Consommation d'énergie par source d'énergie
- Consommation d'énergie par secteur
- Evolution et scénario tendanciel
- Facture énergétique du territoire



## 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 consommé 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 énergétique finale** 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 consommé (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 énergétique finale 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.



## Chiffres clés – Consommation d'énergie



**1020 GWh\***

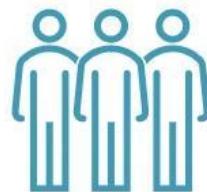
C'est équivalent à 580 000 barils de pétrole ou à 652 ha de panneaux solaires

**490 GWh hors Ferropem\***

**49 MWh par habitant\***

**23 MWh par habitant hors Ferropem\***

En France, c'est 25,8 MWh/hab. en moyenne



### Une consommation en hausse plus ou moins marquée

- **+1,2%/an** en moyenne sur la période 2010-2020
- Une hausse enregistrée principalement par Ferropem (+33% sur 2010-2020)
- **+0,4%/an** sur 2010-2019 sans compter Ferropem



### Facture énergétique

- **24 M€**, ou 2 045€ par habitant (résidentiel + transports)
- Elle pourrait atteindre 153 M€ en 2050 sans action forte



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

- Un potentiel fort dans le résidentiel et les transports



### Des enjeux propres à l'industrie Ferropem

- 524 GWh de consommation électrique en 2020 (83% de la consommation)
- **54% de la consommation énergétique** du territoire en 2020



## Consommation d'énergie – aperçu global

### 1020 GWh consommés en 2020\*, mais 23 MWh par habitant en omettant l'industrie d'Anglefort

En 2020, la consommation d'énergie finale sur le territoire de la CC Usses et Rhône était d'environ **1020 GWh\***. Ces consommations sont majoritairement concentrées à Anglefort (541 GWh), en raison de la présence du site industriel de Ferropem, qui consomme l'équivalent de 54% de l'ensemble de la consommation du territoire. Hors industrie d'Anglefort, la consommation se porte à **497 GWh\***.

Pour mieux saisir les émissions des habitants de ce territoire, les émissions de cette industrie ne sont pas considérées. Cela permet de les estimer à **23 MWh/habitant\*** et de mieux révéler le caractère rural et moins consommateur de l'intercommunalité. En comparaison, la consommation d'énergie finale en AuRA représente 25,3 MWh par habitant, et en France 23,3 MWh par habitant.

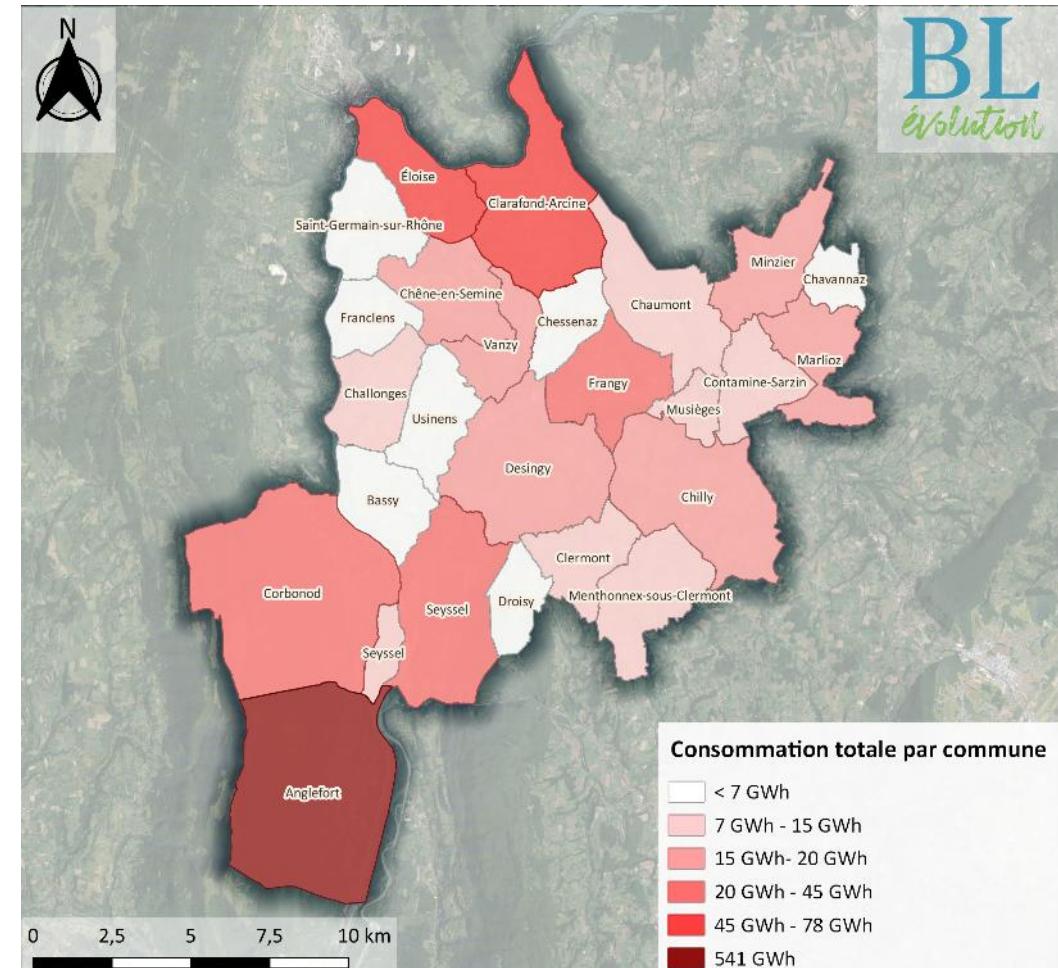
Les consommations d'énergies par habitant varient de façon significative à l'échelle communale : de 10 MWh/habitant\* sur le territoire de Chavannaz à 51 MWh/hab.\* pour la commune de Clarafond-Arcine. Sur l'ensemble des 26 communes, la consommation médiane est de 16,5 MWh/hab.\*, ce qui montre que la majorité des communes ont une consommation d'énergie par habitant relativement faible, et que quelques communes rassemblent les activités les plus énergivores.

CCUR hors Ferropem : 23 MWh/habitant\*

Haute Savoie : 22,9 MWh/habitant

AuRA : 25,3 MWh/habitant

France : 23,3 MWh/habitant



Sources : ORCAE (2020), SDES

\*Considérant 2019 comme année de référence pour les transports routiers (effets confinements)



## Consommation d'énergie – par type d'énergie

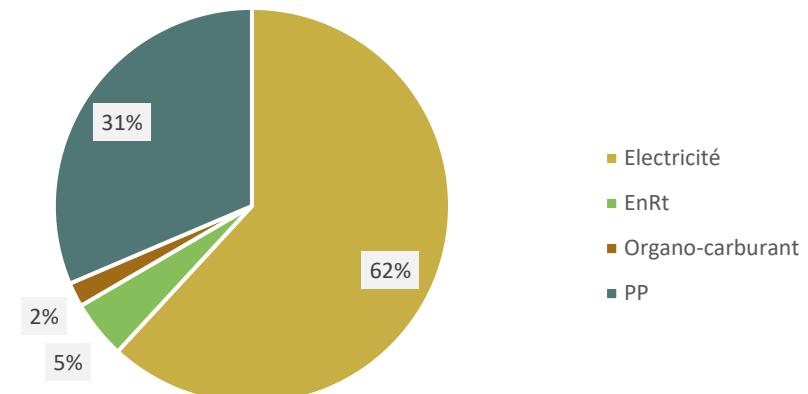
L'industrie sur la commune d'Anglefort est très consommatrice d'électricité, à hauteur de 83% du territoire et de 526 GWh. **62%\*** (634 GWh) de l'énergie sur le territoire est consommée sous forme d'électricité, et ce chiffre descend à **21%\* (103 GWh)** si on exclue l'industrie d'Anglefort. En France, l'électricité est produite à partir de l'énergie nucléaire à 72%, de l'énergie hydraulique à 10%, du gaz à 7%, à 8% à partir du vent, du soleil ou de la biomasse, à 1,8% à partir du charbon et à 0,7% à partir de fioul. 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.

Si l'on exclu l'industrie d'Anglefort, la première source d'énergie consommée sont les **produits pétroliers**, qui représentent 65% de la consommation finale (320 GWh)\*. Ceux-ci sont représentés par le **fioul domestique et le carburant**. En dehors des produits pétroliers, l'absence de réseau de gaz sur le territoire et la faible quantité d'autres combustibles fossiles et de gaz bouteille rendent les autres énergies fossiles négligeables.

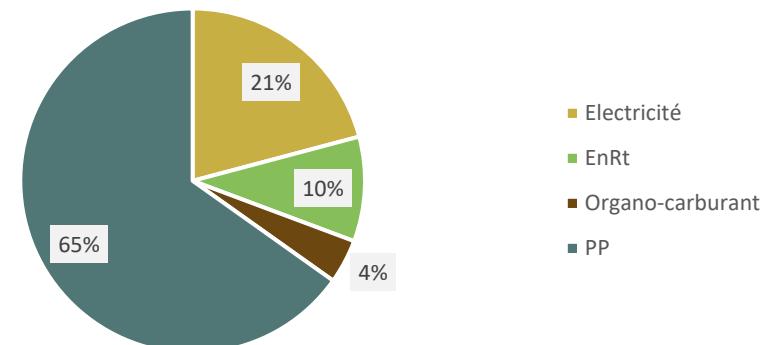
Les énergies renouvelables représentent 5% de l'énergie finale consommée sur le territoire, sous forme de **bois-énergie** essentiellement pour le chauffage résidentiel.

A noter qu'une proportion non négligeable d'**organo-carburants** (ou biocarburants) est à noter sur le territoire, avec une proportion de 1 pour 10 par rapport aux produits pétroliers.

Consommation d'énergie par type - 2020 - avec l'industrie d'Anglefort



Consommation d'énergie par type – 2020\* - sans l'industrie d'Anglefort



Sources : ORCAE (2020)

CMS (Combustibles Minéraux Solides) non représentés (46 MWh estimés pour l'industrie en 2020, soit 0,01% de l'énergie finale du territoire)

\*Considérant 2019 comme année de référence pour les transports routiers (effets confinements)



## Consommation d'énergie – par secteur de consommation

### Une industrie très consommatrice ...

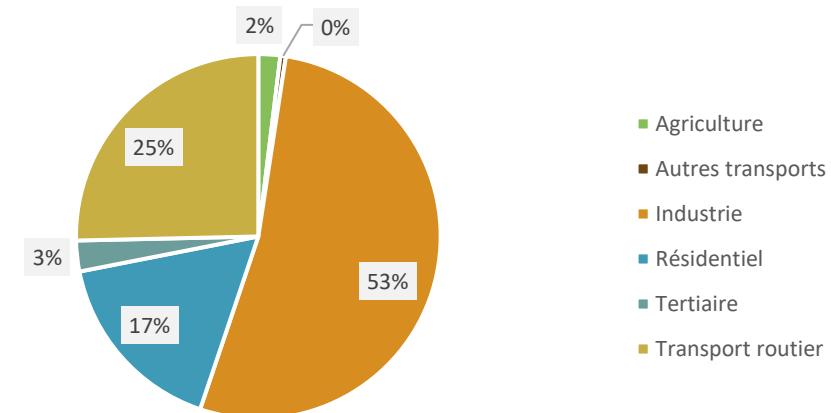
L'industrie est le secteur le plus consommateur du territoire (53%)\*, une fois de plus en raison de la présence d'un site très consommateur (Ferropem) sur la commune d'Anglefort, dont la consommation est portée à 527 GWh. Une étude plus spécifique sur ce site est détaillée en aval de ce diagnostic.

### ... mais des enjeux sur le transport routier et le résidentiel également

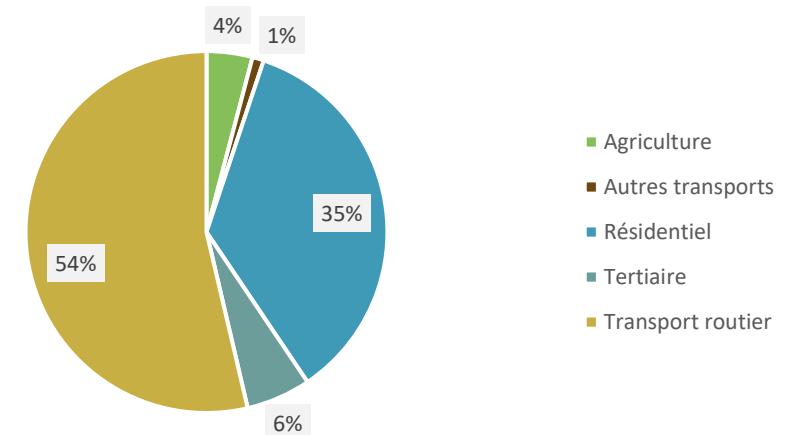
Il est alors pertinent d'analyser les secteurs de consommation en excluant l'industrie de cette commune. Ainsi, le **transport routier devient le secteur le plus consommateur (54% hors Ferropem)\*** du territoire. Ceci peut s'expliquer par des déplacements importants au niveau de l'A40 au nord du territoire, générant des transports de personnes et de marchandises, mais aussi par des déplacements pendulaires nombreux vers Genève et Annecy notamment.

Le résidentiel représente un poste de consommation aussi majeur, avec **17% au total et 35% des consommations hors Ferropem\***. Un enjeu clé de ce secteur repose sur le chauffage des bâtiments, responsable de 53% des consommations des bâtiments résidentiels du territoire.

Consommation d'énergie par secteur - 2020 – avec l'industrie d'Anglefort\*



Consommation d'énergie par secteur - 2020 - sans l'industrie d'Anglefort\*



Sources : ORCAE (2020)

Gestion des déchets non représentés (0,004% ou 0,05% de la consommation selon si on inclut Ferropem ou non).

\*Considérant 2019 comme année de référence pour les transports routiers (effets confinements)



## Consommation d'énergie – variabilité locales par secteur (hors Ferropem)

### Une variabilité locale due aux activités économiques et aux axes routiers

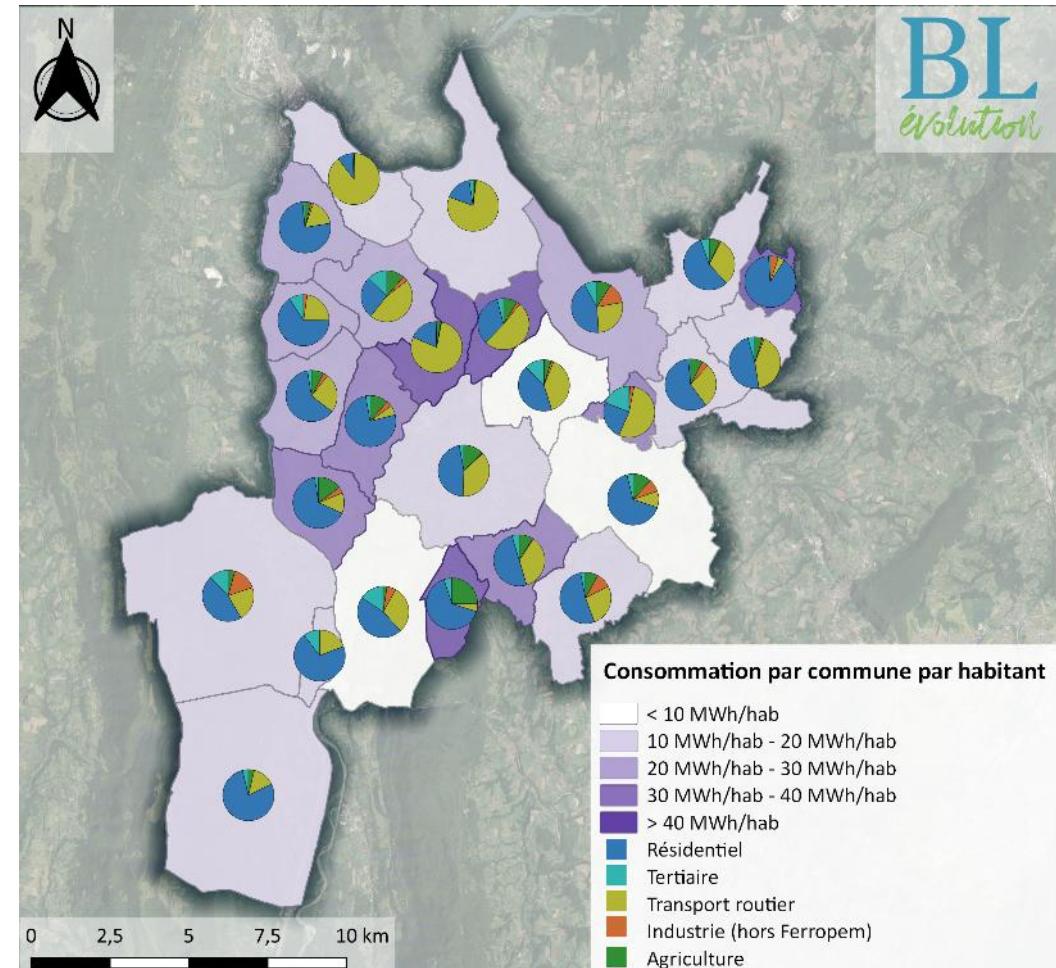
La répartition sectorielle de la consommation d'énergie varie géographiquement sur le territoire d'Usses et Rhône, comme le montre la carte ci-contre à l'échelle communale, où les graphiques présentent la répartition de la consommation énergétique par secteur. Pour une meilleure visibilité de la carte, le secteur industriel d'Anglefort a été retiré.

Dans la partie nord-ouest, le poste de consommation d'énergie qui prédomine est le transport routier, en raison notamment de la présence de l'A40 qui draine d'importants flux routiers. Les deux seules communes concernées, Clarafond-Arcine et Eloise représentent 52% des consommations du secteur du transport routier sur le territoire.

La consommation d'énergie est aussi marquée par le secteur du résidentiel, qui occupe une place majeure sur l'ensemble des communes du territoire.

La part du secteur **tertiaire** est plus ou moins grande selon l'activité économique présente sur les communes. Elle est plus large sur les centres bourgs les plus importants, notamment **Seyssel et Frangy**, dont le **tertiaire représente 44%** de la consommation.

Le secteur agricole est peu énergivore. Sa contribution met en évidence les communes les plus rurales du territoire : Droisy, Dessingy, Bassy ...





# Consommation d'énergie – Diagrammes de Sankey

## Une consommation électrique massive pour l'industrie, une part importante de énergies fossiles pour le résidentiel et le transport routier

Le **secteur des transports routiers**, qui est le premier poste de consommation d'énergie sur le territoire en excluant l'industrie, repose exclusivement sur les énergies fossiles. La consommation de produits pétroliers à destination des transports routiers représente à elle seule 20% de l'énergie finale consommée. Hormis les produits pétroliers, des organo-carburants sont également utilisés.

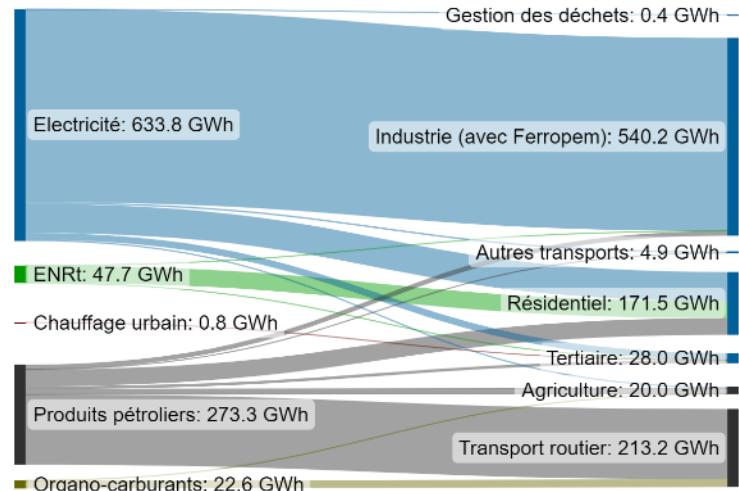
Les énergies fossiles alimentent également le chauffage **résidentiel** : près d'un quart de l'énergie du secteur provient du fioul. Le secteur résidentiel consomme aussi de l'électricité (près de la moitié de son approvisionnement énergétique) et des énergies renouvelables, sous la forme de bois-énergie pour le chauffage. En dehors de ce secteur, les énergies renouvelables sont très peu mobilisées.

Le **secteur agricole** consomme essentiellement des produits pétroliers pour le fonctionnement des machines agricoles. Une partie de biocarburants, potentiellement issue des récoltes locales, allège la part en produits pétroliers des carburants.

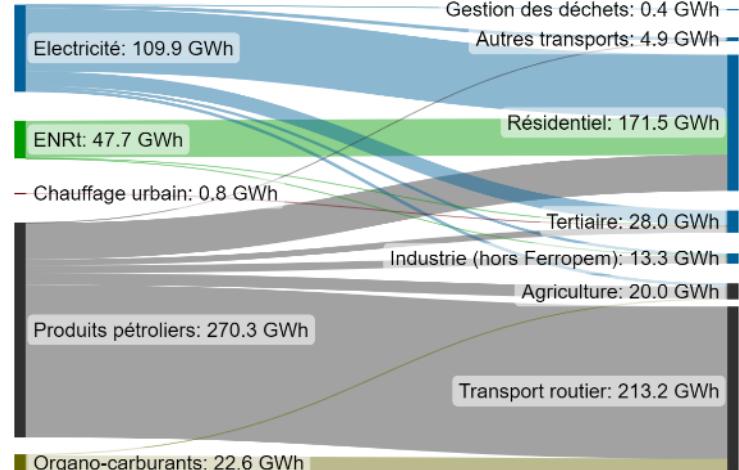
Le **secteur tertiaire**, reposant majoritairement sur l'électricité, met également en avant l'utilisation **d'un réseau de chaleur sur la commune de clarafond-Arcine**.

Le **secteur industriel** repose très majoritairement sur l'électricité, en partie via l'entreprise Ferropem, qui consomme à elle seule 523 GWh - 83% - de ce vecteur énergétique.

## Diagramme de Sankey – avec Ferropem



## Diagramme de Sankey – hors Ferropem



Sources : ORCAE (2020) – Traitement BL évolution via Sankeymatic.com

CMS (Combustibles Minéraux Solides) non représentés (46 MWh estimés pour l'industrie en 2020)



## Consommation d'énergie – Evolution des consommations

### Une consommation d'énergie en hausse de 0,4%/an, mais une consommation par habitant en baisse.

Sur la période 2010-2019, hors Ferropem, la consommation d'énergie finale sur le territoire de la CC a augmenté de façon modérée, passant de 472 GWh en 2010 à 493 GWh en 2019, **soit une hausse totale de +5%**. Cela correspond à une hausse de la consommation d'énergie finale de +0,4% par an. A noter que si l'année 2020 a été représentée sur le graphique, l'évolution globale a été comptabilisée que jusqu'en 2019 pour ne pas prendre en compte « l'effet confinement ». (Cela se traduit par exemple par une baisse de -18% des consommations dans les transports routiers entre 2019 et 2020.)

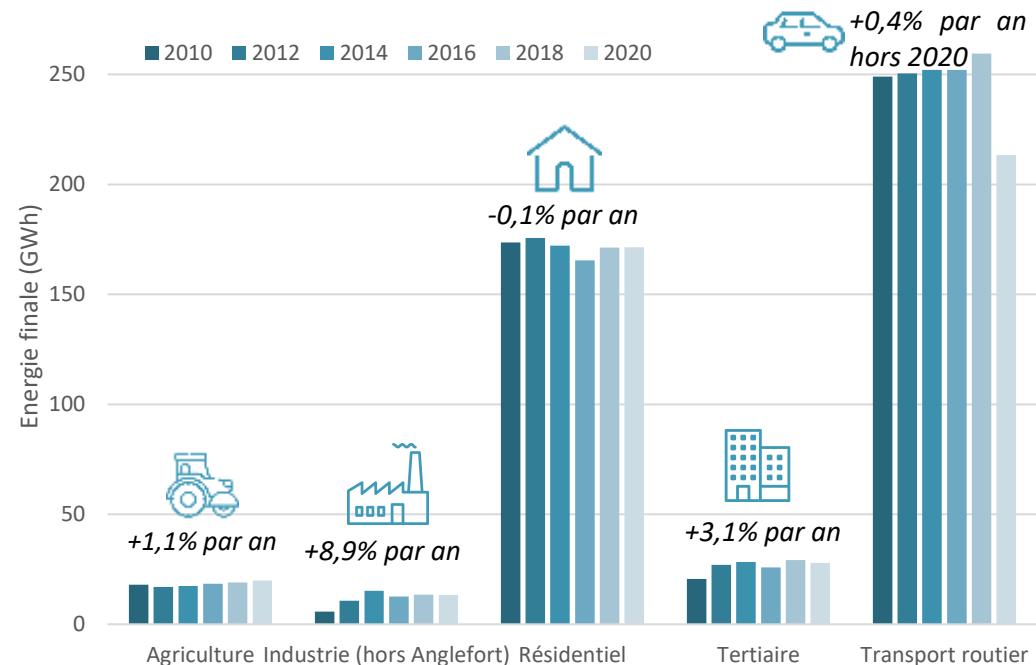
En parallèle, le territoire a connu une hausse **démographique** importante, avec une hausse de **+1,9%/an d'habitant** en moyenne entre 2008 et 2018. **La consommation par habitant est donc en baisse**, montrant des premiers efforts de réduction mis en place sur le territoire.

### Un poids déterminant de l'évolution de l'industrie

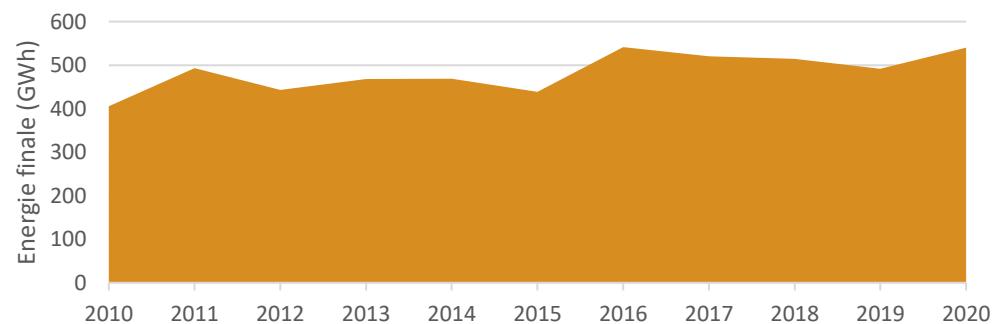
Si on regarde le secteur industriel dans son ensemble, celui a enregistré une hausse de 135 GWh (+33%) sur la période 2010-2020, correspondant à +2,9%/an. Son évolution est liée au développement de l'activité économique du secteur clé de Ferropem, la filière du Silicium. La CCUR doit donc travailler de paire avec cet acteur pour la maîtrise énergétique de son territoire.

Afin d'atteindre les objectifs nationaux et régionaux, la diminution de la consommation énergétique globale **devrait être de l'ordre de -5% par an**.

Evolution de la consommation par secteurs (2010-2020) - CCUR



Evolution de l'ensemble de l'industrie (2010-2020) - CCUR



Sources : ORCAE (2020), INSEE 2018

Evolution des autres transports non représentés : -0,2%/an en moyenne sur 2010-2020.

\* : hors donnée de 2020



## Consommation d'énergie : Facture énergétique

### La facture énergétique du territoire s'élève à 24,3 M€

La dépense énergétique du territoire s'élève en 2020\* à un total de **24 millions d'euros**, soit **4 559 €/habitant**. Cette valeur correspond à une dépense brute de 95,3M€ moins les recettes de 71,3M€ dues à la production hydroélectrique. La dépense énergétique représente alors **14% du PIB local**.

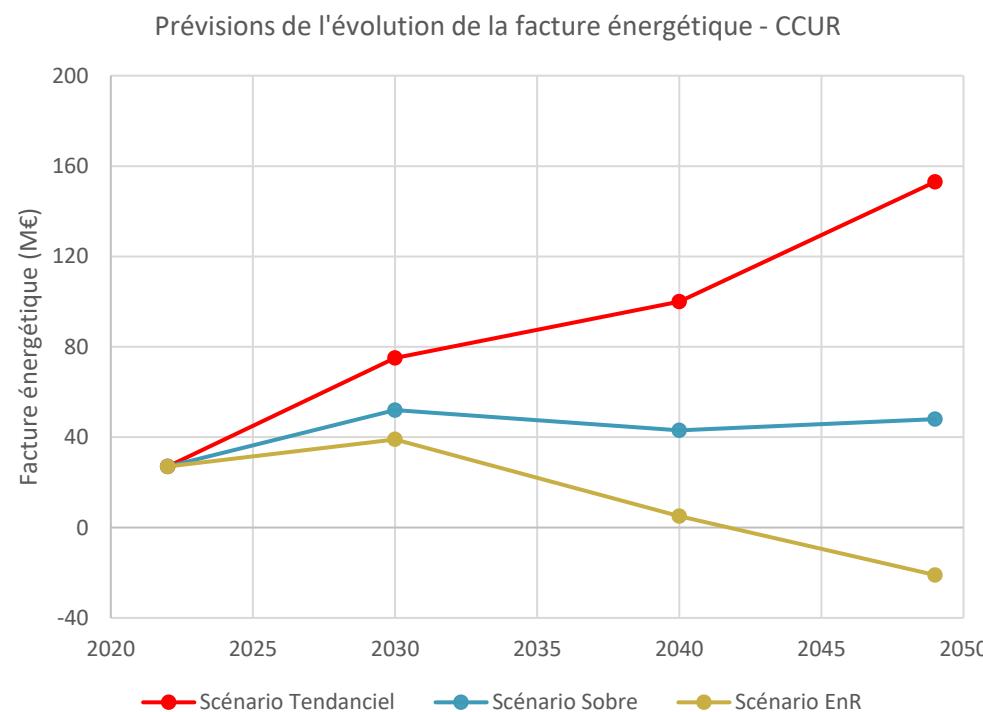
Cette valeur par habitant comprend le coût pour les ménages et le coût pour les acteurs économiques. Bien que les ménages ne paient pas directement la dépense énergétique des professionnels, une augmentation des prix de l'énergie peut laisser supposer une répercussion sur les prix des produits, dont une augmentation aurait un impact pour les ménages. Ramenée aux secteurs résidentiels et des transports, la facture représente **2 045 €/habitant**.

L'**électricité** représente **67%** de la dépense énergétique du territoire (alors que sa part dans l'énergie consommée est de 65%) à cause de la forte consommation de Ferropem. La dépense pour les **carburants** (produits pétroliers et agro-carburants) représente **25%** de la dépense énergétique totale du territoire. La **chaleur**, en tant que vecteur, représente **8%** de la facture énergétique. Elle est composée de fioul et d'énergies renouvelables thermiques. *A noter que l'usage d'électricité pour chauffer n'est pas pris en compte ici dans « chaleur ».*

Les principaux secteurs en termes de facture énergétique sont l'industrie (46%), puis les transports routiers (24% via les carburants) et le résidentiel (21% via l'achat de fioul, d'électricité et de bois).

Selon un scénario tendanciel, cette facture pourrait s'élever en 2030 à 75M€, et en **2050 à 153M€**. Un scénario de sobriété, comptant sur une réduction de la **consommation d'énergie de -2% par an**, permettrait de limiter cette facture à **48M€ en 2050**.

Un scénario « renouvelable » (-2% de consommation d'énergie par an et +2% de la production d'énergie par an) indique un excédentaire net pour le territoire, créant **21M€ de recettes en 2050**



\*Considérant 2019 comme année de référence pour les transports routiers (effets confinements)



## Consommation d'énergie : potentiels maximums de réduction (hors Ferropem)

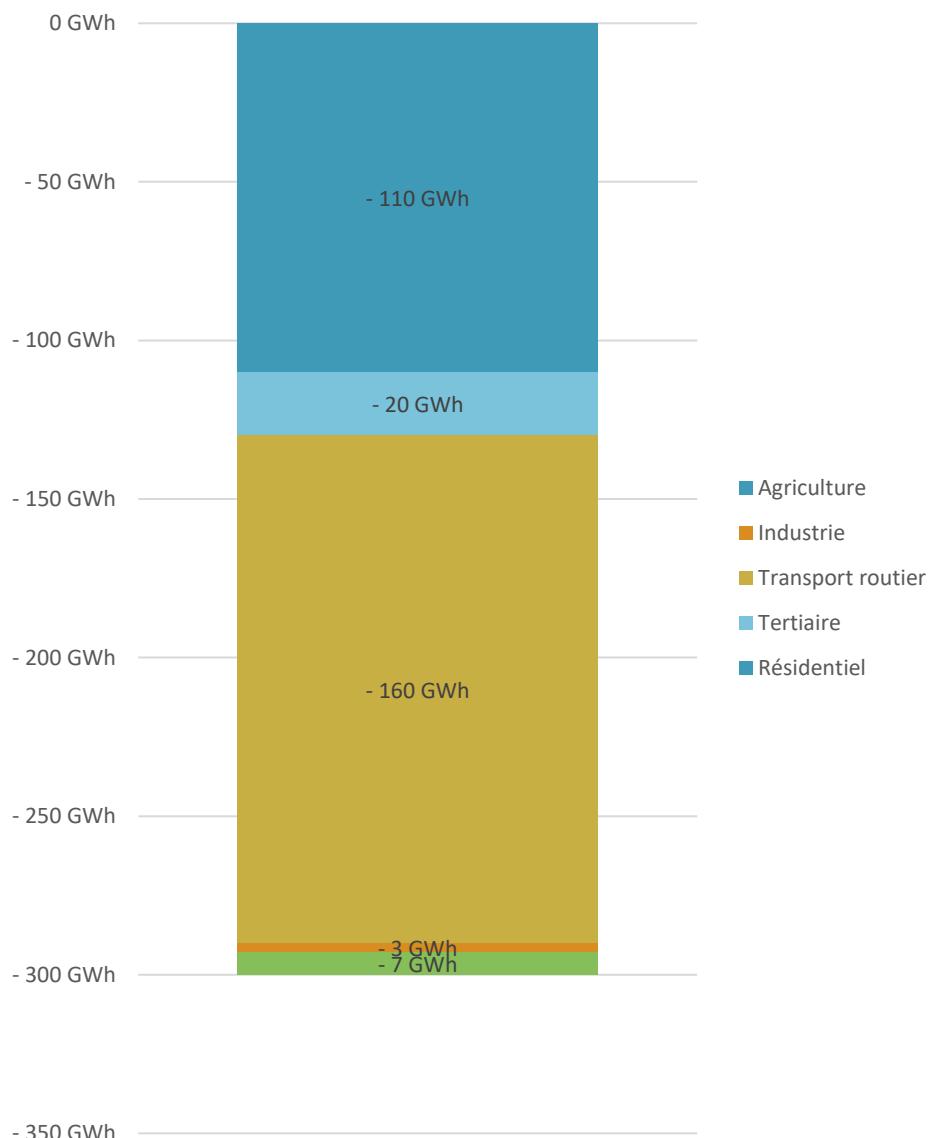
### Une réduction possible de 62% de la consommation d'énergie finale

Les gisements d'économies d'énergie sont étudiés secteur par secteur (voir partie 2). Les potentiels de réduction les plus conséquents 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). Ferropem, à cause de la particularité de ses enjeux et de sa position « d'influence » sur les consommations énergétiques, a été écartée des hypothèses de potentiel. Le reste du secteur de l'industrie présente des potentiels moins importants, puisque les hypothèses retenues n'incluent pas de ruptures dans les techniques employées.

Au total, le territoire a un potentiel maximum de réduction de ses consommations d'énergie de **-66% par rapport à 2020**.

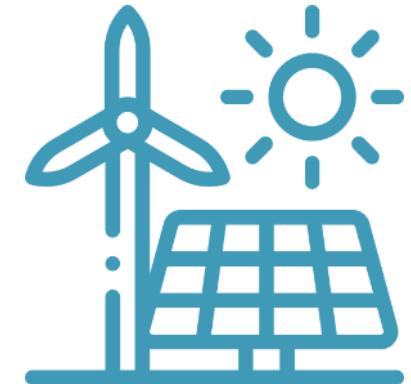
Secteur	Réduction potentielle par rapport à 2020*
Résidentiel	-64%
Tertiaire	-80%
Transports	-63%
Industrie (hors Ferropem)	-26%
Agriculture	-38%
Total	<b>-62%</b>

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



\*Considérant 2019 comme année de référence pour les transports routiers (effets confinements)

## Production d'énergie renouvelable



Production d'énergie renouvelable sur le territoire • Potentiels de développement de la production d'énergie renouvelable • Méthanisation • Photovoltaïque • Solaire thermique • pompes à chaleur / Géothermie • Biomasse • Eolien • Récupération de chaleur fatale



## 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 consommé 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

### Une production déjà importante mais à diversifier

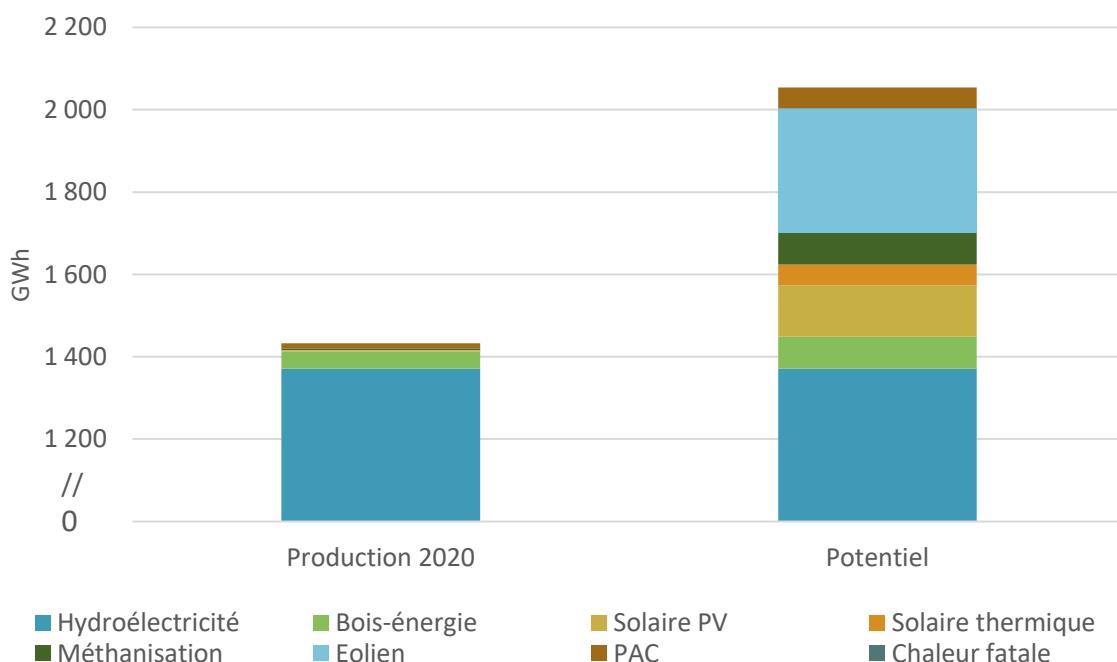
- 1 433 GWh en 2020
- Soit 147% de l'énergie consommée en 2020



Un potentiel de plus de 2 054 GWh identifié (+ 43%) \*

Une multiplication potentielle de la production hors hydro x10

Production d'énergie renouvelable et potentiel de développement - CCUR



### Hydroélectricité

1 371 GWh en 2020, première source EnR du territoire

### Solaire

3 GWh en 2020, un potentiel de l'ordre de 129 GWh photovoltaïque



### Eolien

Présence de surfaces sans contraintes à permettant des installations pouvant produire jusqu'à 302 GWh



### Biomasse

42 GWh en 2020, une ressource locale pouvant produire près 36 GWh supplémentaire



Un développement de la méthanisation possible à partir des déjections



Un potentiel géothermique de surface intéressant mais difficile à évaluer



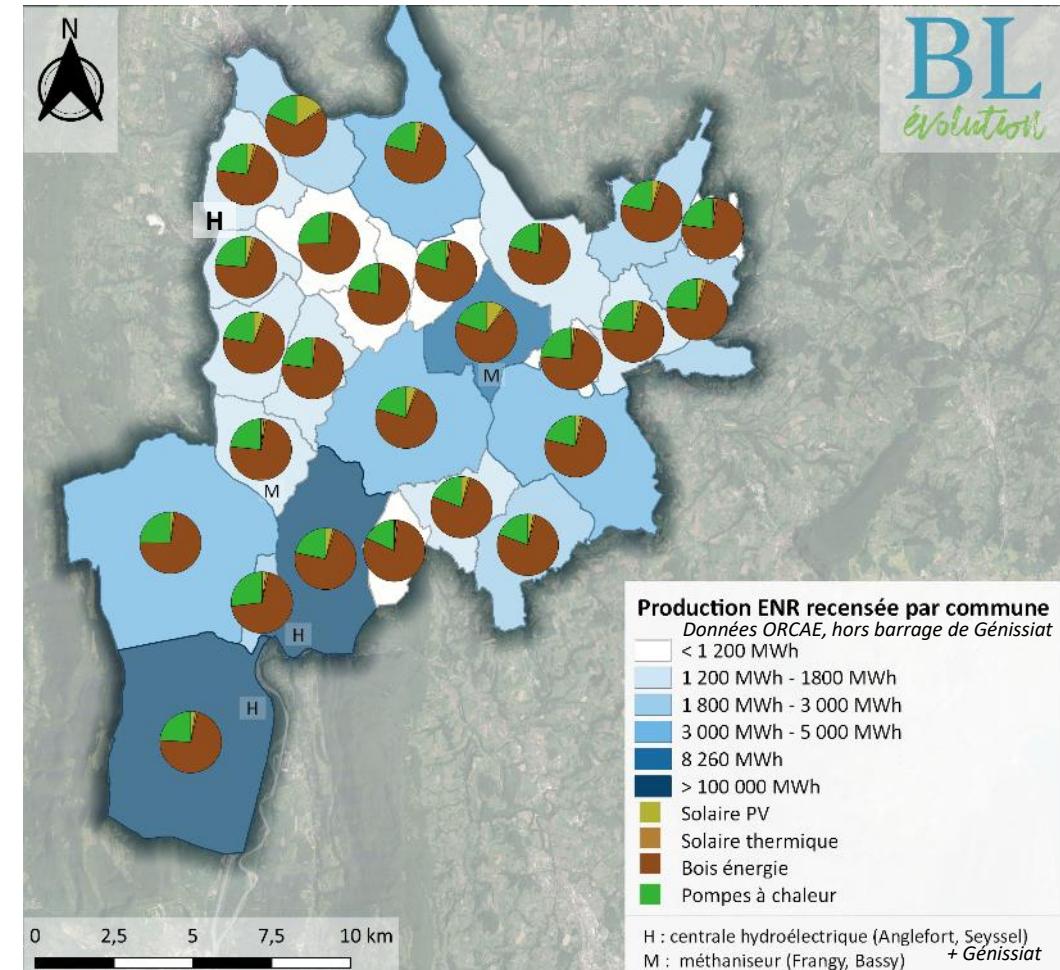
## Production actuelle (1/2)

### Une production déjà importante mais à diversifier

En 2020, la production d'énergie renouvelable sur le territoire de la CCUR représentait **608 GWh** selon l'ORCAE, mais en réalité **1 430 GWh** si on ajoute la production du barrage de Génissiat localisée sur le territoire. Cette production est principalement fournie par la filière hydroélectrique, couvrant **96%** de la production totale. Un des enjeux du PCAET est donc de trouver une stratégie de **diversification de la production d'énergie du territoire**, pour permettre une meilleure résilience. D'autres filières sont tout de même à noter en dehors de l'hydroélectricité : la production de chaleur par bois énergie et PAC est présente dans l'ensemble des communes du territoire, tandis que la filière photovoltaïque est inégalement développée selon les communes.

La production d'électricité renouvelable est par nature fortement décentralisée et peut 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.





## Production actuelle (2/2)

### Une adéquation entre besoins et production inégale selon les vecteurs énergétiques

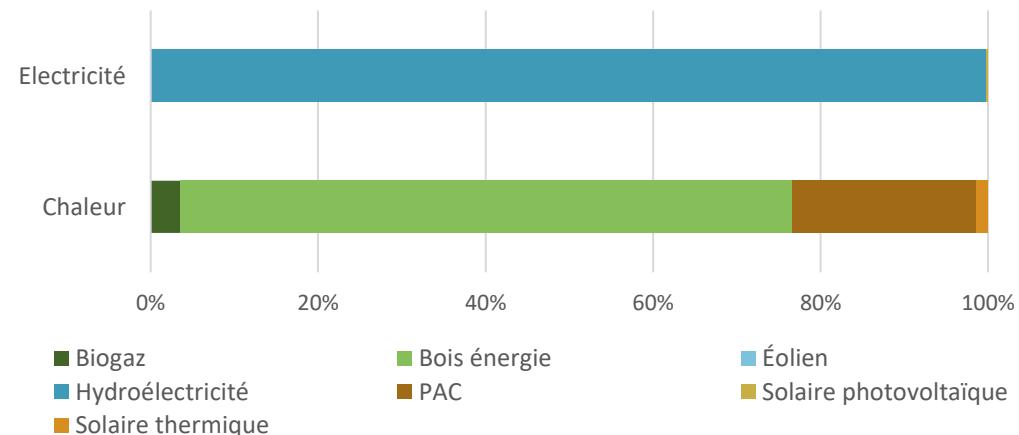
Au total, la production d'EnR en 2020 sur le territoire répond à 147% des besoins identifiés. Cependant, ce chiffre cache une disparité forte selon les vecteurs énergétiques.

Le vecteur **électricité**, bien qu'il alimente des besoins massifs à cause de l'industrie consommatrice du territoire, présente aussi une production importante - et quasi-exclusive - **d'hydroélectricité répondant à 217% de la consommation d'électricité (et 140% toute énergie confondue)**. Cette apparente autonomie énergétique est en réalité plus complexe : la filière hydroélectrique comporte d'autres enjeux extraterritoriaux (équilibrage du réseau électrique national, stockage ...). Le barrage de Seyssel alimente tout de même directement la régie locale de distribution d'électricité (ESS).

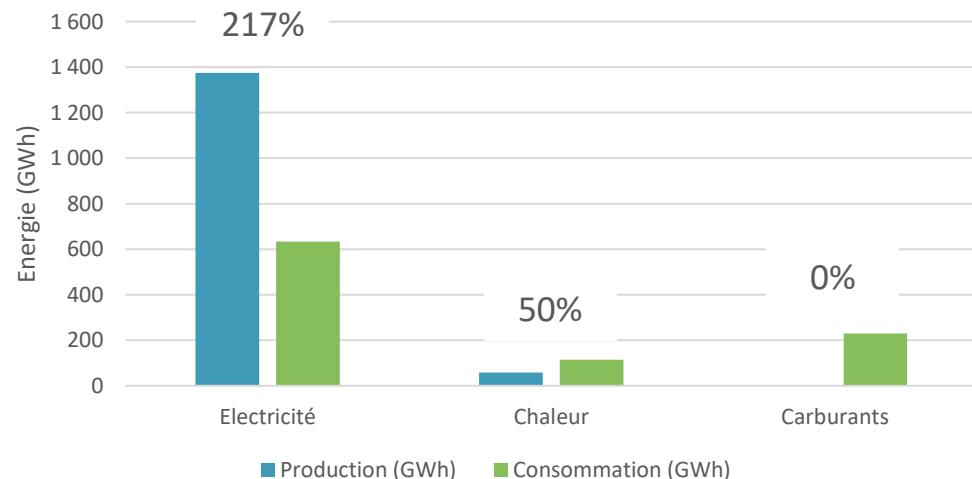
Tandis que les filières bois énergie et PAC sont relativement développées pour la production de chaleur sur le territoire, **seulement 50% de la consommation de ce vecteur** (115 GWh) est couverte.

Enfin, **aucune production de carburant** n'est recensée sur le territoire. Ce chiffre a priori nul cache potentiellement une production d'organo-carburant ponctuelle servant notamment à alimenter des engins agricoles.

Répartition de la production EnR – CCUR – 2020 (MWh)



Production vs Consommation par vecteur énergétique en 2020





### Une filière bois-énergie déjà présente sur le territoire

Avec **42 000 MWh produits en 2020**, la biomasse représente la principale énergie renouvelable thermique sur le territoire de la CCUR. Ce chiffre correspond principalement à un usage par une approche « consommation » dans les foyers du territoire. En plus d'un usage résidentiel, un réseau de chaleur alimenté par une chaufferie biomasse a été identifié sur la commune de Clarafond-Arcine.

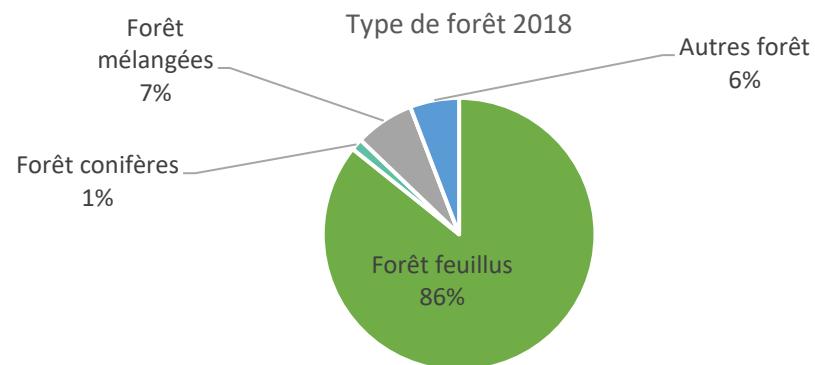
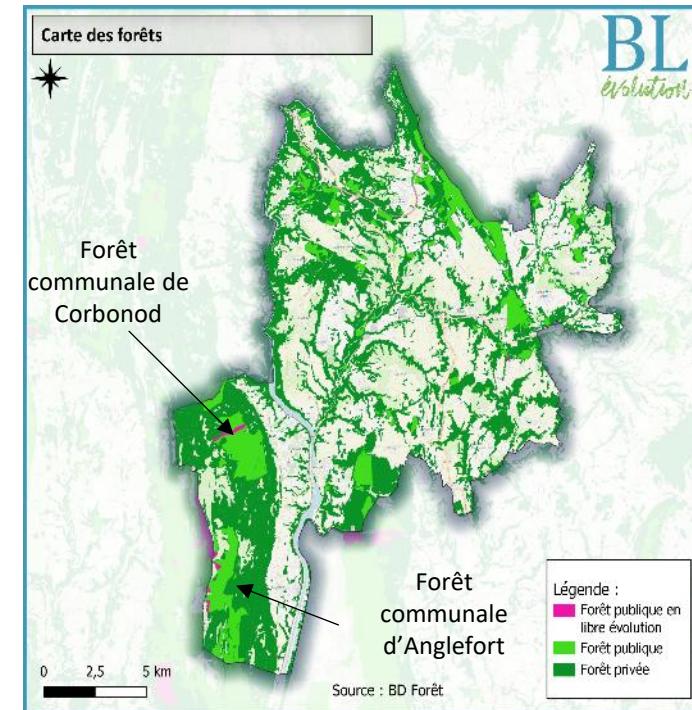
### Un potentiel en réserve grâce à la ressource forestière

Le territoire est couvert par plus de 11 300 ha de forêts. Elles fournissent un **potentiel de production de bois-énergie de l'ordre de 36 000 MWh**. Ce potentiel suppose une utilisation de 40% de la ressource en bois pour l'exploitation en bois-énergie et une production de 2,9 m<sup>3</sup>/hectare. Les forêts publiques, 18% de la couverture forestière de la CCUR, sont à solliciter en priorité.

Si le chauffage au bois n'émet pas de CO<sub>2</sub> (à condition d'une gestion durable des forêts), il génère cependant des polluants (particules fines, HAP, COV, ..) dont les quantités peuvent être importantes et dépendent de l'équipement utilisé, de la ressource utilisée et des conditions d'utilisation. Il est donc intéressant de promouvoir les installations de combustion de taille suffisante pour un **chauffage collectif**, disposant de systèmes de traitement des fumées.

#### Synthèse pour la filière Bois-énergie

- Production en 2020 : 42 000 MWh
- Potentiel : 78 000 MWh





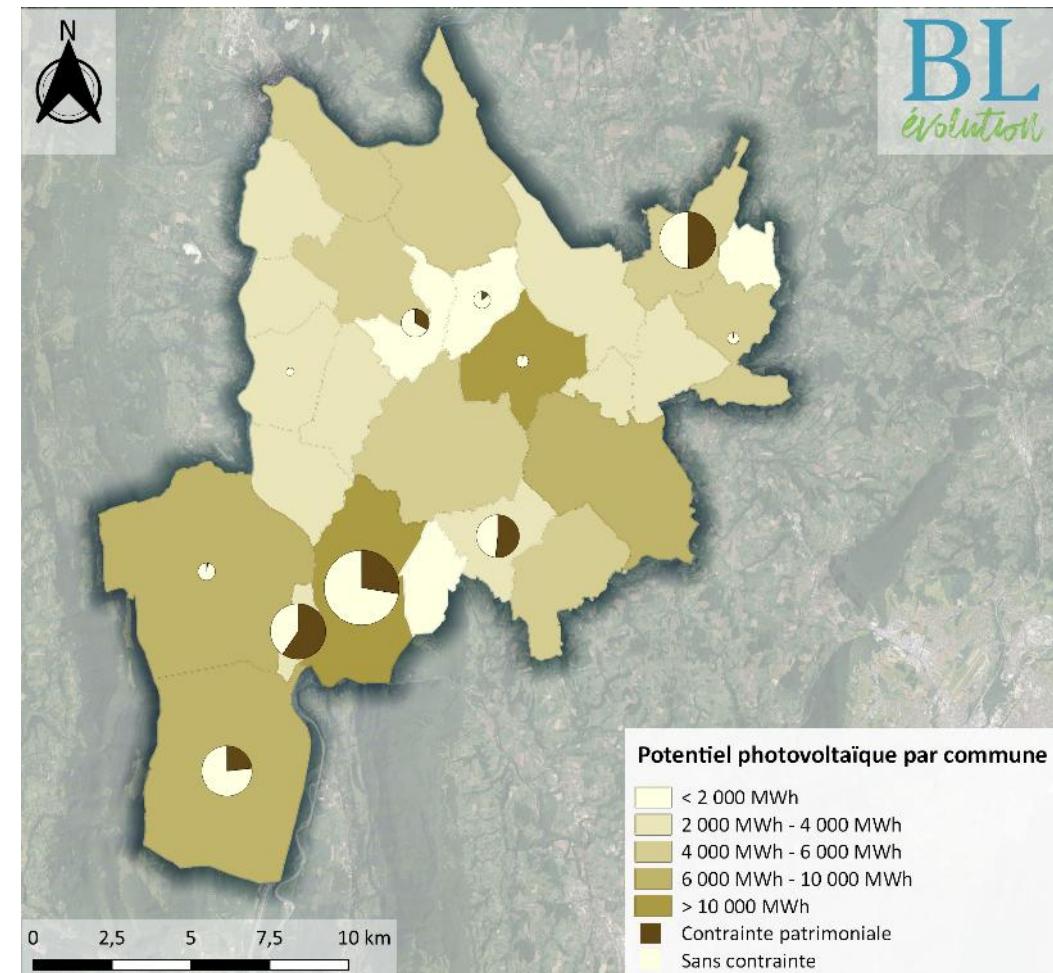
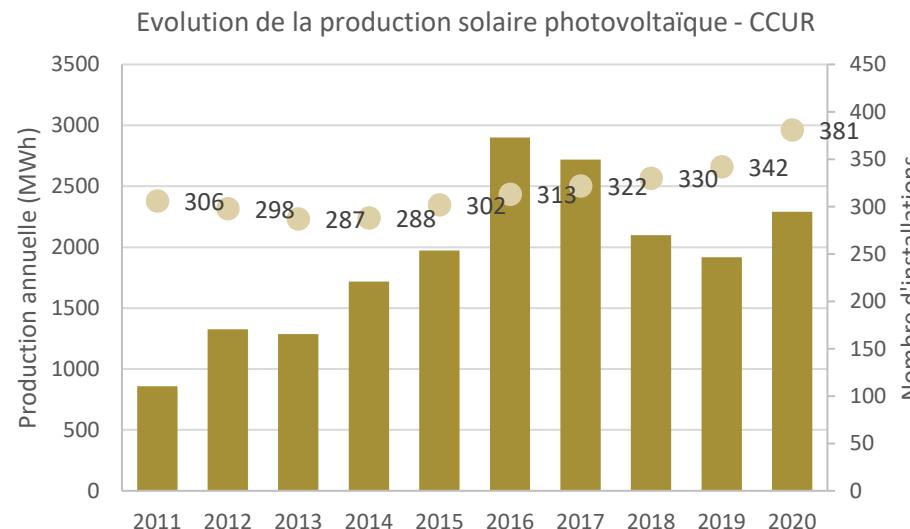
## Solaire photovoltaïque (1/2)

### Une production encore faible et en croissance modérée

Le solaire photovoltaïque représente une production de **2 300 MWh** en 2020, 0,3% de la production d'énergie renouvelable du territoire. Cette filière est en croissance en terme de nombres de sites (+32% entre 2013 et 2019) et une augmentation de la production certaine (*malgré d'importantes variations entre 2016 et 2018 des données ORCAE, voir graphique ci-dessous, qui restent inexplicables*).

### Potentiel sur toitures et ombrières de parking

Sur le territoire d'Usses et Rhône, **124 000 MWh par an pourraient être produits à partir des parkings et toitures disponibles**, principalement sur les résidences individuelles, mais aussi collectives et les bâtiments agricoles. A noter que l'installation dans une zone de Servitude d'Utilité Publique (SUP) patrimoniale nécessite un échange avec un Architecte des Bâtiments de France.





## Solaire photovoltaïque (2/2)

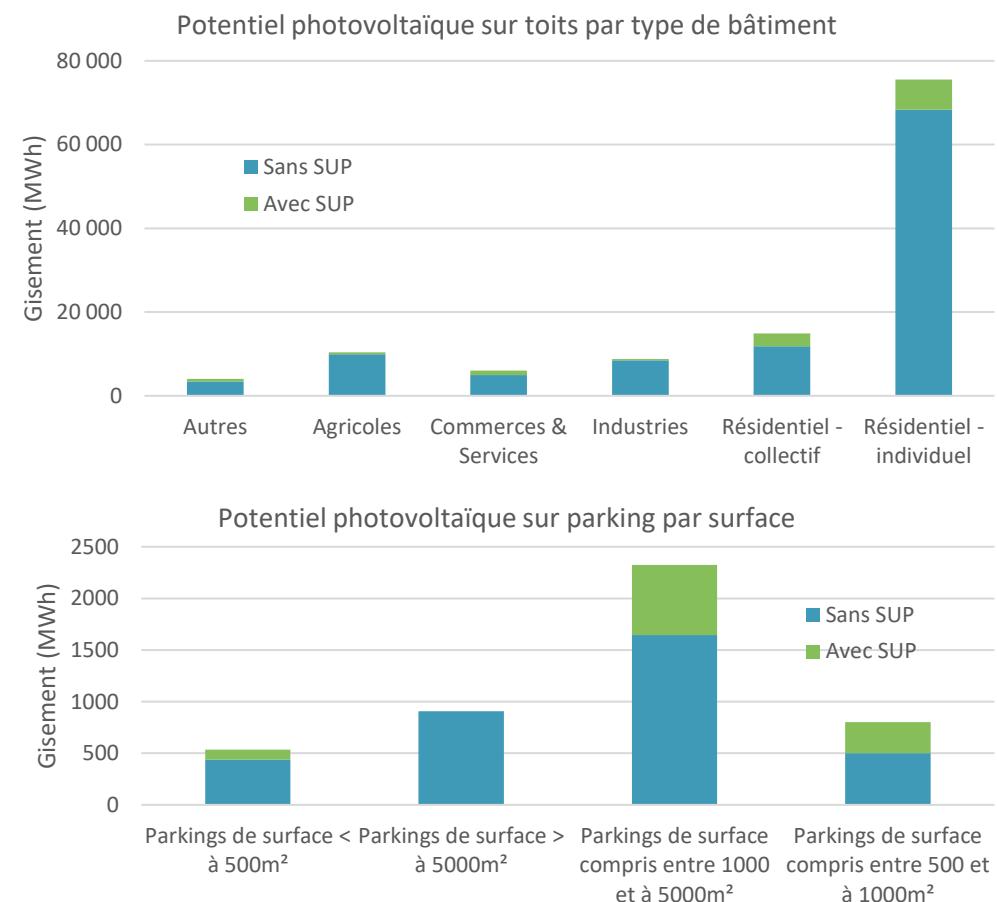
Un cadastre solaire a été réalisé par AuRA-EE, puis repris par l'ORCAE, afin d'estimer la production d'une installation solaire possible sur l'ensemble des toitures d'une collectivité, en fonction du type d'occupation des sols et de bâtiment. Ce modèle prend en compte l'irradiation solaire sur le territoire, le rendement des panneaux solaires, mais ignore les potentiels masques proches (bâtiments et installations obstruant la lumière). D'autre part, les surfaces de parking ont été recensées pour une potentielle installation sur ombrière, **bientôt obligatoire pour les parkings de plus de 80 emplacements.**

### Un potentiel de développement secondaire du photovoltaïque au sol

Une autre possibilité pour le développement du solaire PV sont les installations photovoltaïques au sol sur du foncier détérioré ou inutilisé en dehors d'espaces naturels ou protégés. Certaines carrières et friches d'intérêt ont été identifiées en entretien avec la collectivité ou sur l'outil Cartofriches, comme la carrière de SAS Gravirhône à Anglefort, ou les friches de 10 000m<sup>2</sup> de Seyssel Centre ou de 3 000 m<sup>2</sup> d'un ancien site Total à Seyssel. Un projet **d'une centrale au sol de 1MWc à Clarafond-Arcine** produisant 1 300 MWh/an est en cours de montage par Solarhona et Syan'ENR.

Enfin, promue par les récents amendements sur la loi Climat Résilience d'accélération des EnR, l'agrivoltaïsme, permettant une production photovoltaïque tout en conservant ou améliorant les performances d'un site agricole, constitue une opportunité de développement intéressante pour de l'ombrage d'élevage bovin.

Un gisement total de **5 000 MWh** de photovoltaïque au sol a été considéré.



### Synthèse pour la filière solaire photovoltaïque

- Production en 2020 : 2 300 MWh
- Potentiel : 129 000 MWh





### Une filière de production de chaleur encore faiblement développée

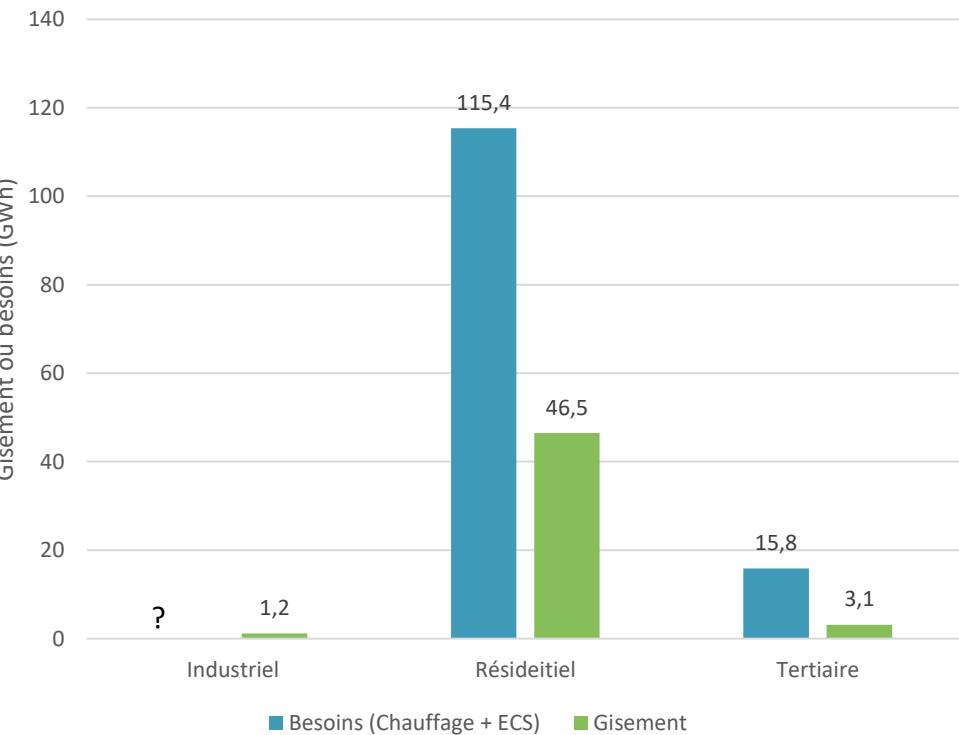
Le solaire thermique consiste à utiliser le rayonnement du soleil pour chauffer de l'eau à usage sanitaire ou de chauffage. L'énergie solaire thermique, produit de la **chaleur qui peut être utilisée pour le chauffage domestique ou la production d'eau chaude sanitaire**. Elle est bien adaptée pour les bâtiments qui ont un taux d'occupation élevé et régulier (logements collectifs sociaux, hôpitaux, maisons de retraite, ou qui utilisent beaucoup d'eau chaude comme les centres aquatiques par exemple). Encore peu utilisée en France, cette technologie peut s'appliquer à certains besoins industriels également, comme l'agro-alimentaire ou certains procédés chimiques consommateurs d'eau chaude allant jusqu'à la centaine de degrés. Sur Usses et Rhône, la production identifiée d'énergie par la filière solaire thermique était **de 800 MWh en 2020**.

### Un potentiel de développement en toiture pour les besoins de chauffage

Sur les toits des bâtiments décrits précédemment, cette filière pourrait représenter une production potentielle d'environ **51 000 MWh**. Le développement de ce gisement au maximum permettrait de répondre respectivement à **40% et 20% des besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire** des secteurs résidentiels et tertiaire.

Cette production potentielle ne peut toutefois pas être additionnée avec le potentiel identifié en toiture pour le solaire photovoltaïque.

Gisement solaire thermique et besoins potentiellement couverts



### Synthèse pour la filière solaire thermique

- Production en 2020 : 800 MWh
- Potentiel : 51 000 MWh





## Eolien : un potentiel existant hors zones contraintes

### Un fort gisement au-delà des contraintes

En 2020, il n'y a pas de parc éolien identifié sur le territoire de la CC Usses et Rhône.

Un gisement potentiel sur le territoire peut être estimé à partir des facteurs de charge par région indiqués par un panorama de RTE en 2019. Celui-ci étant de 23,9% pour la région AuRA, cela signifie qu'à partir du nombre d'installations installables sur le territoire, il est possible d'obtenir une estimation du gisement énergétique correspondant.

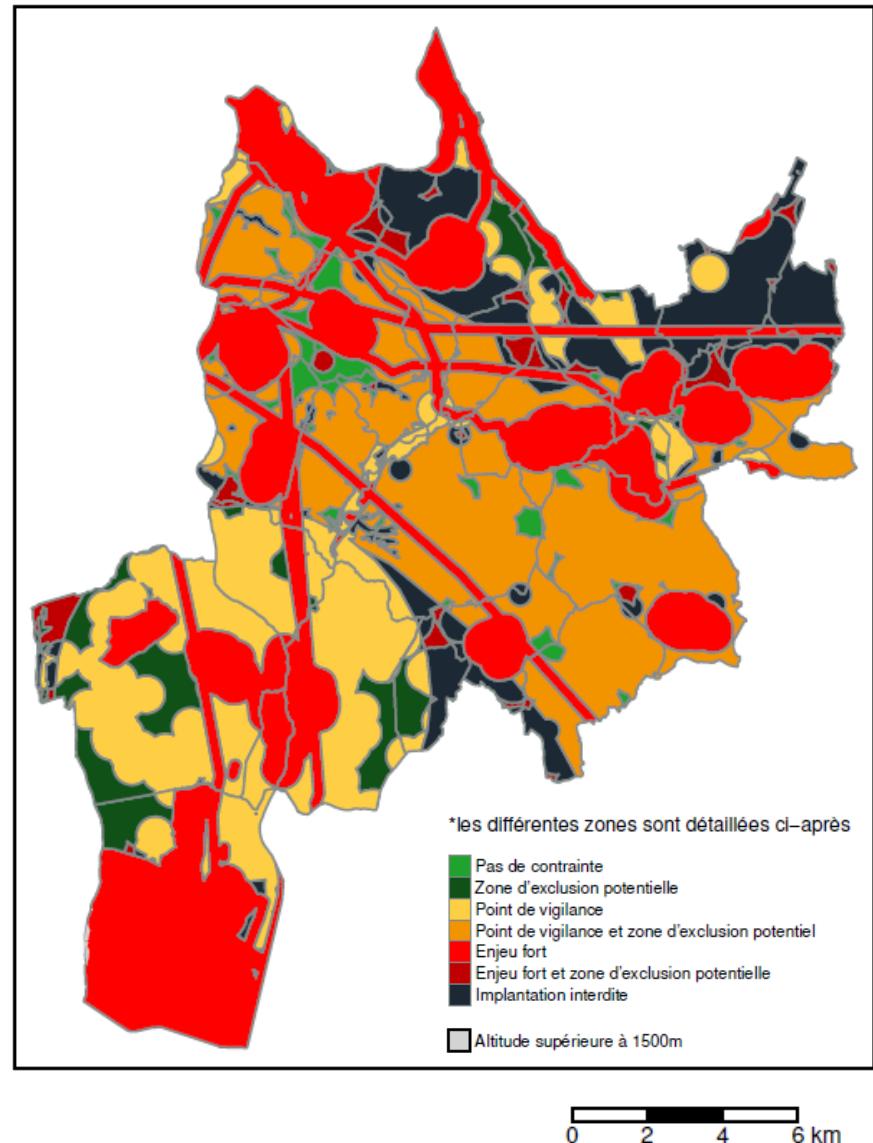
Les surfaces choisies comme à potentiel pour le développement éolien regroupent plusieurs critères :

- **Aucune contrainte** identifiée par les données ORCAE / AuRA-EE
- **Une pente inférieure à 20%** (identifié par AuRA-EE via BD Alti)
- **Une altitude inférieure à 1 000m**

Considérant une emprise au sol de 26ha pour un minimum de 3 éoliennes de 3 MW chacune par installation, les communes au gisement sont sélectionnées et permettent d'aboutir au final à **302 000 MWh** de gisement. Des enjeux d'acceptabilité des communes, de préservation de la biodiversité locale et paysagère seront néanmoins à considérer pour cette filière.

#### Synthèse pour la filière éolienne

- Production en 2020 : 0 MWh
- Potentiel : 302 000 MWh





## Hydroélectricité

### Une production bien exploitée avec peu de développement possible

Le territoire de la Communauté de Communes Usses et Rhône est traversé par plusieurs cours d'eau, dont un des fleuves les plus anthroposé de France : le Rhône.

La présence de nombreux ouvrages sur ce fleuve ne fait pas défaut au territoire de la CCUR : **deux installations de fortes puissances à Anglefort et Seyssel** sont présentes sur la collectivité, ayant produit respectivement **371 000 MWh et 175 000 MWh en 2020**. De plus, l'installation de Génissiat produit une quantité colossale d'électricité (1,6 TWh en 2020). Même si la centrale a son adresse à Génissiat, la moitié des turbines étant présentes sur la commune de Francleins, 830 000 MWh supplémentaire peuvent être ajoutés pour comptabiliser la production sur le territoire de la CCUR. Cette filière représente ainsi **96% de la production EnR du territoire et 217% de l'électricité consommée en 2020**. La concession du barrage de Seyssel, datant de 1952, a été prolongée jusqu'en 2041 pour autoriser CNR d'en effectuer l'exploitation.

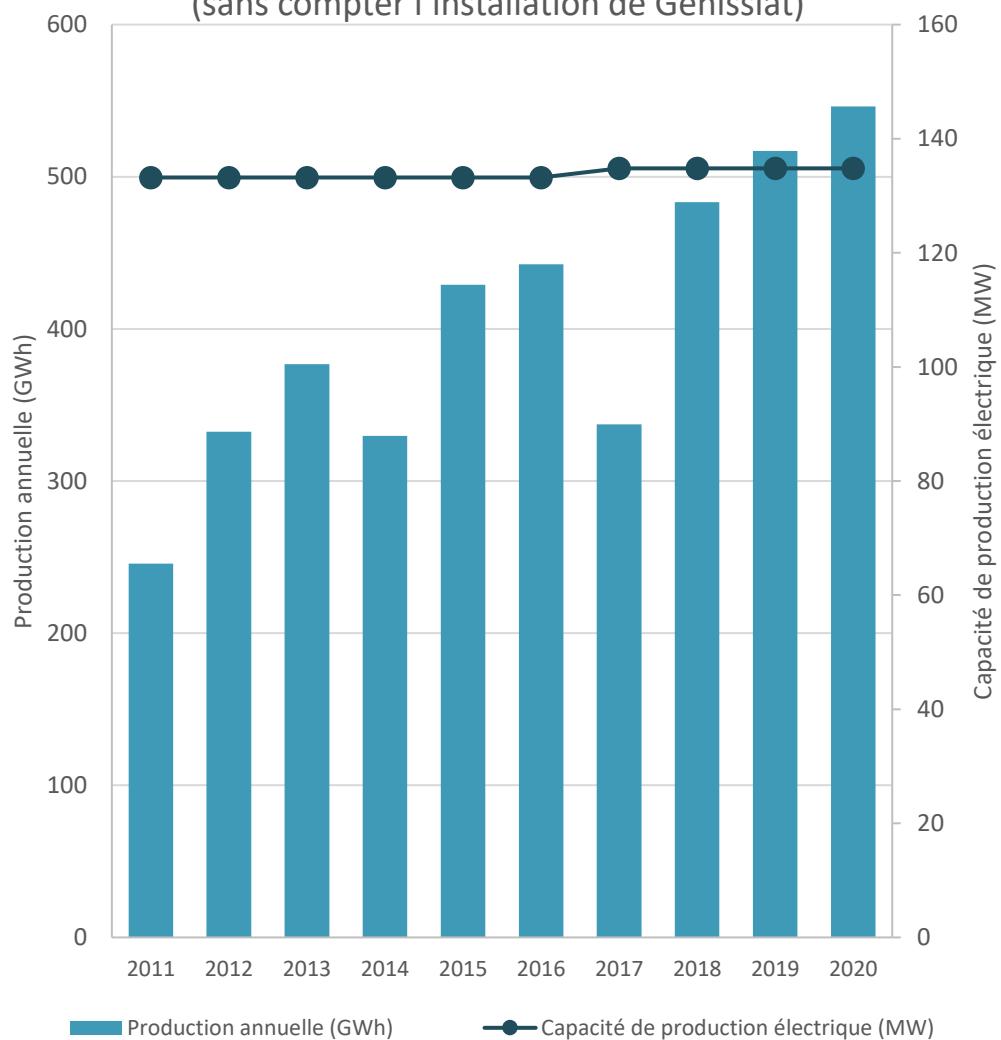
Le territoire ne présente pas de potentiels de développement supplémentaires, étant donné l'importance des infrastructures existantes. Par ailleurs, les cours d'eau sur le territoire sont au cœur de forts **enjeux de renaturation**, afin d'assurer des rôles d'épuration, de tampons pour lutter contre les inondations et le ruissellement et de préservation de la biodiversité.

#### Synthèse pour la filière hydroélectrique

- Production en 2020 : 546 GWh
- Aucun potentiel supplémentaire



#### Evolution de la production hydroélectrique – CCUR (sans compter l'installation de Genissiat)



Sources : ORCAE (Données 2020), Entretien avec le CNR



## Production

D'après les données de l'ORCAE de 2020, issue des études de l'AuRA-EE, **un** méthaniseur est recensé sur le territoire. Il s'agit de celui de Frangy, exploité par **Métha'daines**. Celui-ci traite des effluents agricoles, et produit de l'énergie à travers un procédé de **co-génération** : le biogaz produit par méthanisation est brûlé à suffisamment haute température pour que la vapeur produite fasse tourner une turbine produisant de l'électricité en plus de la chaleur. En 2020, 2 100 MWh et 1 600 MWh de chaleur et électricité sont produites.

Un autre méthaniseur a été **inauguré en 2022 à Bassy**. Le projet agricole collectif Biometha'Vernes produit du biométhane dans le but d'être **injecté dans le réseau de gaz desservant les alentours de Valserhône**.

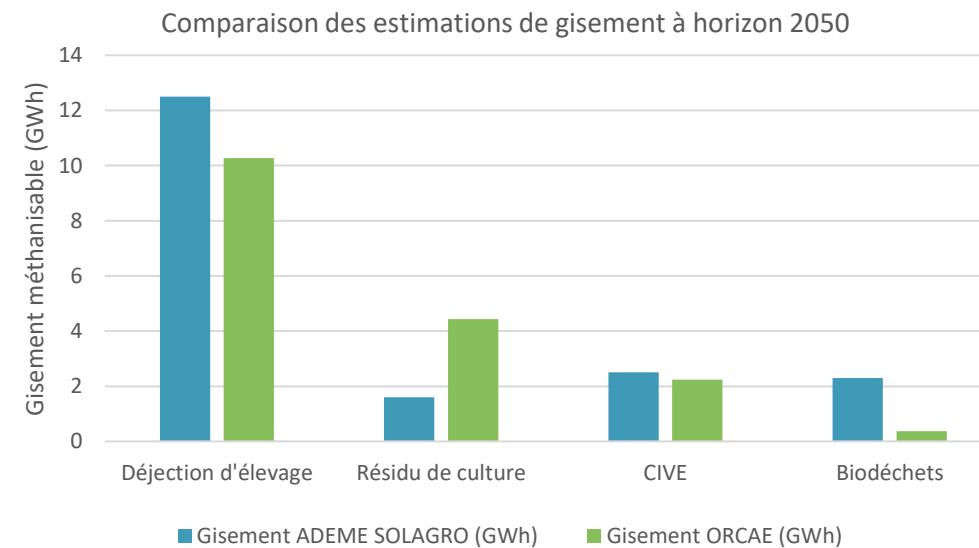
## Un potentiel issu des matières agricoles et des déchets

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 de la CCUR peuvent être issues de deux sources distinctes :

- A partir de l'étude ADEME-SOLAGRO sur les gisements méthanisables du territoire par secteur
- L'ORCAE, se basant sur l'étude de l'AuRA-EE, présente un gisement par secteur d'activité produisant des matières organiques par commune

Les deux études présentent, à l'échelle de la CC, des gisements similaires pour 2050 présentés sur l'histogramme ci-contre.

Les principales ressources sont les déjections d'élevage, notamment en raison du grand nombre d'élevages de bovins sur le territoire. Le gisement résultant varie entre **10,3 et 12,5 GWh** selon l'étude considérée. Les résidus de culture et les CIVE (Culture Intermédiaire à Valorisation Energétique) présentent une autre part importante des gisements présentés. Le total cumule à **19 GWh pour l'étude ADEME Solagro, et 17,3 GWh pour l'étude présenté par l'AuRA-EE**.



## Synthèse pour la filière méthanisation

- Production en 2020 : 3 700 MWh
- Potentiel : 19 000 MWh





## Pompes à chaleur (PAC)

### La géothermie peu profonde : une opportunité pour les petits projets

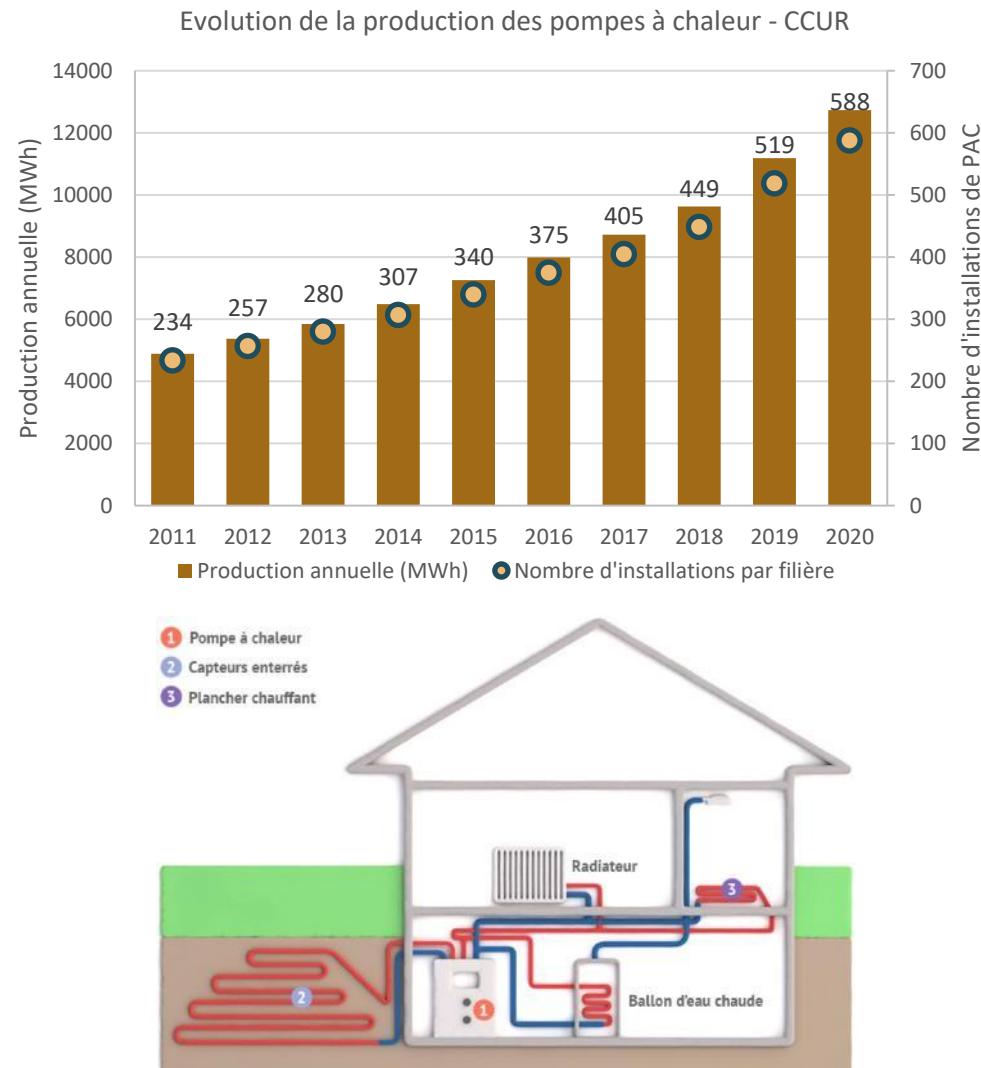
Le SRADDET recommande d'exploiter les potentialités géothermiques peu profondes de très basse température nécessitant une **pompe à chaleur** pour la production de chaleur.

D'après les données disponibles en 2020 auprès de l'ORCAE, le territoire de la CCUR dispose d'une quantité croissante d'installations de pompes à chaleur sur le territoire (géothermiques et aérothermiques). En 2020, celles-ci représentent **12,7 GWh de chaleur produite, soit 22% de la chaleur renouvelable du territoire**.

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.

La région Auvergne-Rhône-Alpes prévoit un développement des pompes à chaleur atteignant 4 TWh en 2050, soit une hausse de +88% par rapport à 2015.





## Géothermie de surface

### Un potentiel majeur pour la géothermie de surface

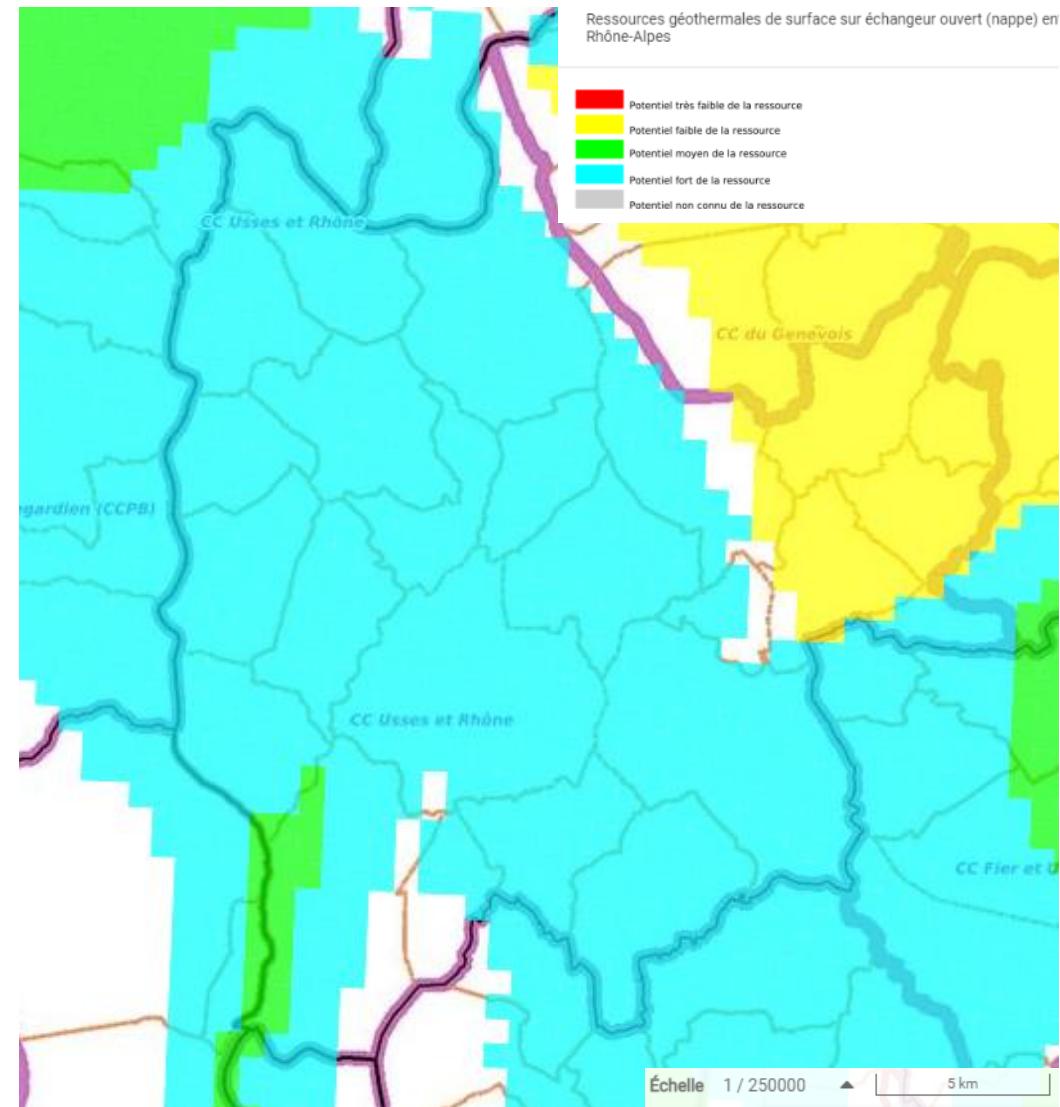
La CC Usses et Rhône présente un **potentiel de géothermie de surface fort** sur la majorité de son périmètre, hormis à l'Est de la CC où le potentiel est faible. Sur la carte ci-contre, le potentiel de géothermie sur nappe est représenté, mais la géothermie sur sonde est également jugée favorable sur l'ensemble du territoire.

La géothermie de surface consiste à valoriser la chaleur contenue dans des roches du sous-sol ou des nappes d'eau souterraines, à des profondeurs inférieures à 200m, en utilisant une pompe à chaleur géothermique.

Un potentiel ne peut être estimée de manière précise pour cette filière, puisque celle-ci dépend du développement de projets sur la collectivité. Le développement de PAC sur le territoire pourrait avoir comme objectif de **remplacer tous les chauffages au fioul** du **résidentiel et tertiaire**, représentant **37 000 MWh** sur le territoire.

### Synthèse pour la filière PAC (aérothermique + géothermique)

- Production en 2020 : 0 MWh
- Potentiel : 59 000 MWh



Sources : géothermies.fr, ORCAE (données 2020).



## Récupération de chaleur (chaleur fatale)

### Production

La chaleur fatale correspond à de la chaleur dérivée d'une 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.

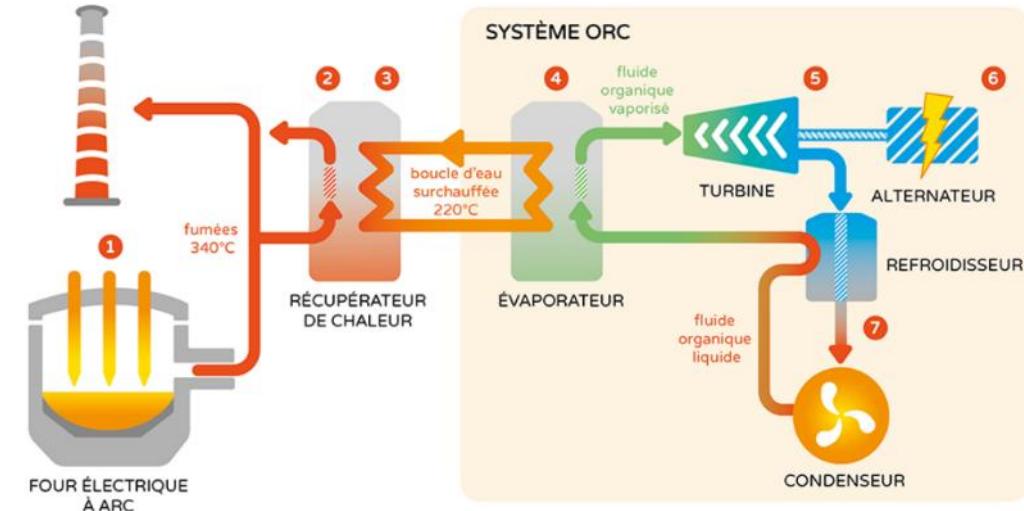
### Projet de cogénération d'électricité sur Ferropem

En 2020, il n'y a pas d'installation de récupération de chaleur sur le territoire Usses et Rhône, mais l'acteur industriel **Ferropem**, qui **utilise des procédés de combustion à très haute température**, constitue un acteur incontournable pour le développement d'un système exploitant la chaleur fatale industrielle.

Le projet WHIN, porté par Dalkia et Ferropem et financé par l'Union européenne, vise à **récupérer une partie de la chaleur fatale** des fumées (entre 300°C et 400°C) pour alimenter une turbine et un alternateur à 4MW, afin de produire de l'électricité pour l'équivalent de 4 500 logements (22 GWh par an).

### Autres gisements de chaleur fatale industrielle

A partir de l'étude Chaleur Fatale de l'ADEME de 2017 illustrant les potentiels à l'échelle régionale et des données d'emplois de la CCUR obtenues à partir de la base FLORES, une estimation d'un gisement de chaleur fatale sur d'autres industries a été réalisée. Des gisements de **3 000 MWh pour l'industrie agroalimentaire et 2 600 MWh pour la fabrication de minéraux non métalliques** (cimenteries ...) ont été identifiés. L'ADEME limite les potentiels de récupération à **36% de la consommation du secteur industrielle**, ici de 13,3 GWh sans Ferropem. Cette limite fixera notre potentiel de chaleur fatale industrielle retenu hors Ferropem à **4,8 GWh**.



Système de récupération de chaleur prévu par le projet WHIN

### Synthèse pour la filière de récupération de chaleur fatale

- Production en 2020 : 0 MWh
- Potentiel : 22 000 MWh (électrique)  
4 800 MWh (thermique)





## Le stockage des énergies intermittentes à anticiper lors de 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'emmageriser 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.

Plusieurs nouvelles filières sont en cours de développement et susceptible d'être mises en œuvre sur le territoire de la CCUR :

- Batterie 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 virtuelles
- "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.



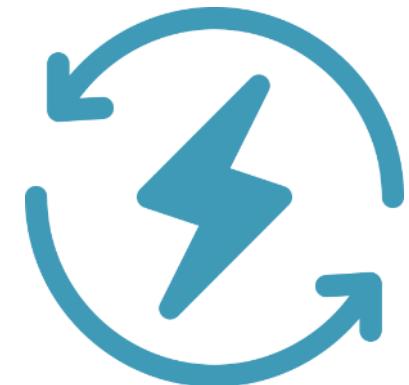
## Le PCAET : l'occasion de déterminer la trajectoire énergétique du territoire

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

Le développement des énergie renouvelable 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



- Réseaux d'électricité
- Réseaux de gaz
- 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 perdu et une partie des besoins risque d'être non satisfaite.



## Réseau électrique

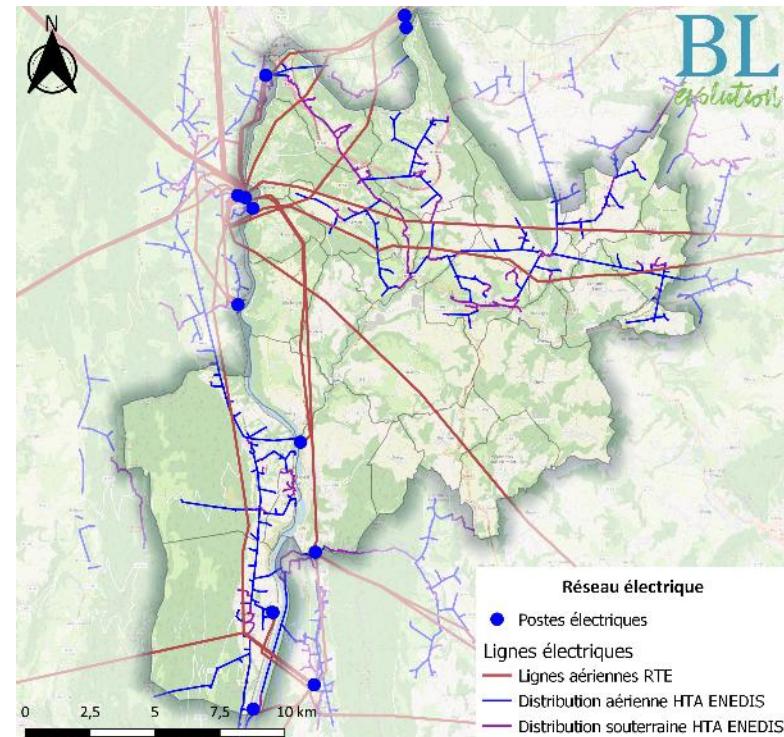
La carte ci-contre présente les réseaux de transport et de distribution d'électricité. La transformation du courant haute tension en basse ou moyenne tension se fait au niveau d'installations appelées postes sources. **Plusieurs postes électriques sont présents sur le territoire : deux à Seyssel et Anglefort correspondant aux installations hydroélectriques et un à Anglefort sur le site de Ferropem.**

Le réseau électrique est très majoritairement aérien. Le développement des réseaux électriques sur le territoire se fera en cohérence avec le développement des infrastructures de production d'électricité et doit être pensé en associant les gestionnaires de réseaux électriques. En effet, 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).

## Capacité d'absorption des énergies renouvelables (EnR) sur le réseau électrique

Les postes sur le territoire ne permettant pas de raccorder de nouvelles énergies renouvelables, il faut s'intéresser aux postes présents sur les territoires voisins. Ainsi, **aux postes de Brachay (à Culoz) et de Motz (frontière avec Seyssel), il reste 23 MW à injecter sur le S3RENR.**

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies 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. Le S3RENR en application sur le territoire de la CC est celui de la Région Auvergne-Rhône-Alpes, approuvé en 2015.



Poste	Capacité réservée aux EnR par le Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3RENR)	Puissance EnR déjà raccordée	Capacité d'accueil restante sans travaux sur le poste source
Brachay	3 MW	6,2 MW	<b>3 MW</b>
Motz	39,80 MW	8,1 MW	<b>20 MW</b>



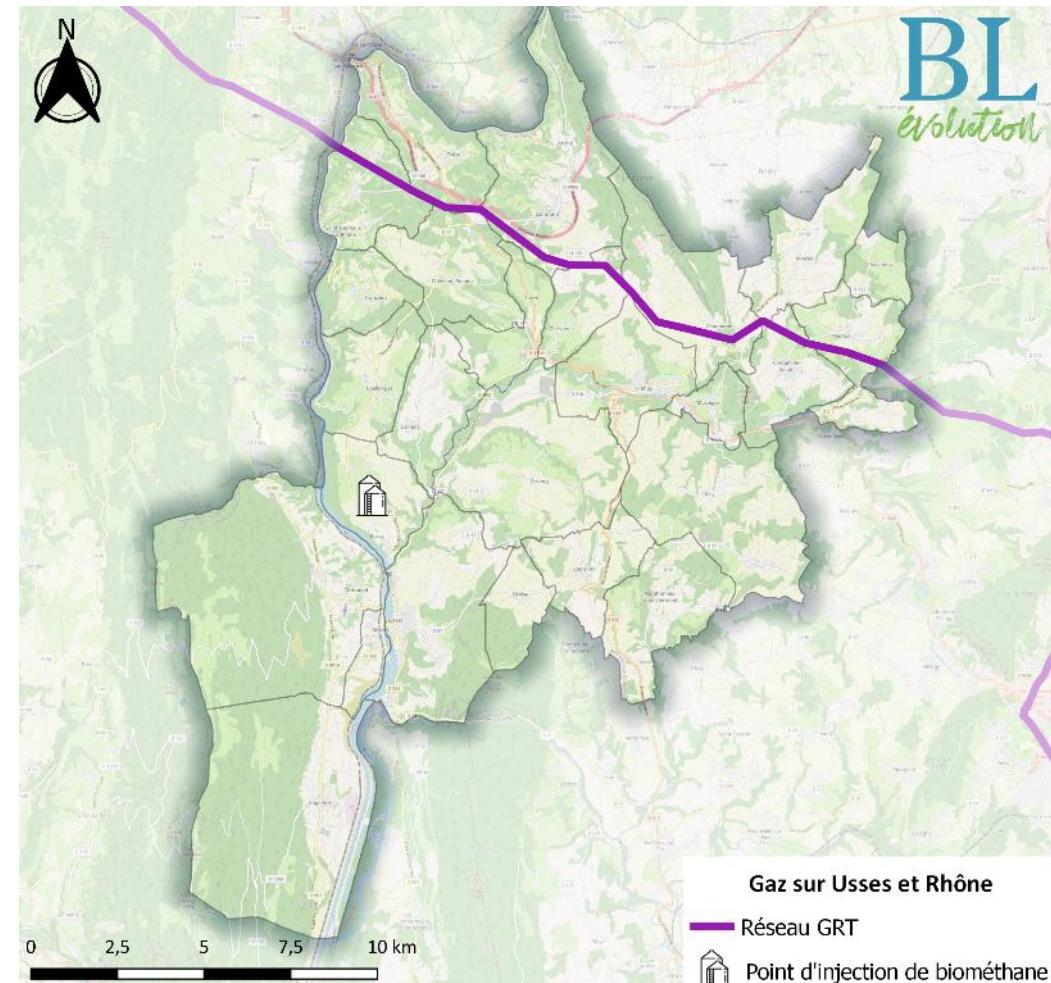
### Absence de réseau de gaz

Aucune commune de la Communauté de Communes d'Usses et Rhône n'est desservie par le réseau gaz.

Une canalisation de collecte de biométhane relie les communes de Bassy et Valserhone en passant par Challonges, Franciens, Chêne-en-Séméine et Eloise.

Le projet de méthaniseur de Bassy prévoit d'injecter du biométhane sur le réseau de Bellegarde. Si aucun point d'injection biométhane n'est actuellement présent sur la Communauté de Communes Usses et Rhône, le développement des projets de 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. Cela aurait un intérêt pour optimiser le projet de méthanisation de Bassy, qui sature en été (sa production estivale est équivalente à la consommation de la maille d'injection au niveau de Bellegarde). De plus, de nouveaux usages biogaz sur le territoire pourrait permettre aux agriculteurs d'avoir une marge de manœuvre pour produire plus, mais aussi alimenter les flottes de transports collectifs et de bennes à ordure.

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 sera étudiée à l'échelle d'un projet.





## Réseaux d'énergie : chaleur

### Un seul réseau de chaleur communal

Au sein de la Communauté de Communes Usses et Rhône, il existe un réseau de chaleur situé à Clarafond-Arcine. Créé en 2010, celui-ci délivre en 2020 près de 566 MWh de chaleur produite en majorité à partir d'énergies renouvelables : taux de 92% d'énergies renouvelables (bois-énergie) dans la production de chaleur de ce réseau.

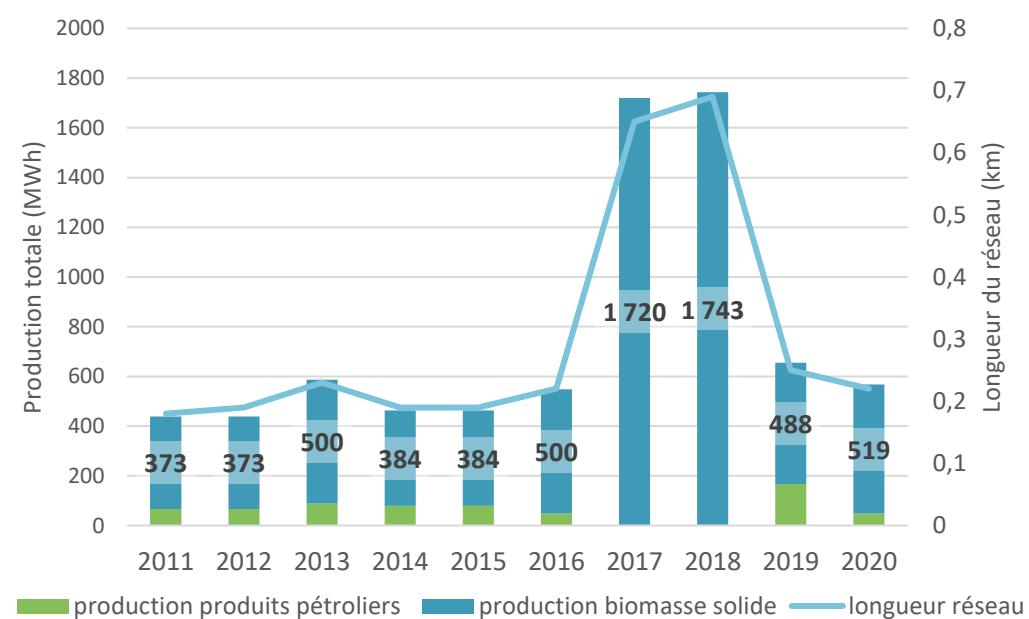
Sa longueur de raccordement ayant variée au cours de son utilisation, il est malgré tout suffisamment dense pour être opérationnel (2,608 MWh/mètre linéaire de réseau environ) grâce à sa localisation en centre bourg. Il livre actuellement l'équivalent de 12% des logements de la commune.

En dehors de ce réseau existant, l'analyse du territoire et les entretiens effectués n'ont pas permis d'identifier des projets d'installation d'autres réseaux de chaleur sur le territoire. En vue d'en identifier le potentiel, il serait pertinent de mener des études spécifiques à ce sujet.

Cependant, le tissu urbain du territoire étant relativement discontinu, Usses et Rhône semble devoir favoriser le développement de petits réseaux de chaleur communaux à l'instar de celui-ci, avec un développement prioritaire dans les centres bourgs comme Seyssel ou Frangy.



Evolution du réseau de chaleur de Clarafond-Arcine



Données : ViaSeva (2020), TerriStory, ORCAE (Données 2020)

## Emissions de gaz à effet de serre



- Émissions de gaz à effet de serre par type de gaz
- Émissions de gaz à effet de serre par secteur
- Répartition des émissions par commune
- Évolution et remise en perspective par rapport aux objectifs nationaux
- Empreinte carbone française



## 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 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 ( $H_2O$ ), le dioxyde de carbone ( $CO_2$ ) et le méthane ( $CH_4$ ). L'effet de serre est un phénomène naturel : sans atmosphère, la température de notre planète serait de -15°C, contre 15°C aujourd'hui !

## 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.**

## 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 CO<sub>2</sub> ?

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 CO<sub>2</sub>. 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 CO<sub>2</sub>.

## 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 CO<sub>2</sub>. 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.

## 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<sup>e</sup> 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.



## Chiffres clés – Gaz à effet de serre



### 375 000 tCO2eq\*

C'est équivalent à 42 000 tours du monde en avion, ou à la séquestration de 74 000 ha de forêts (soit 2,7 fois la superficie du territoire)

### 128 000 tCO2eq hors Ferropem\*

13 000 tours du monde en avion, ou la séquestration de 23 000 ha de forêts (soit 85% de la superficie du territoire)



### 18 tCO2e par habitant\*

### 6,1 tCO2eq par habitant sans Ferropem\*

En France, c'est environ 7,0tCO2e/hab. en moyenne



### 18% des émissions totales séquestrées\*

### 53% des émissions séquestrées hors Ferropem\*

Soit 58 000 tCO2e, principalement par les forêts, qui représentent par ailleurs la moitié des 1,6 Mt de carbone stockées sur le territoire

## Des émissions en hausse sur le territoire à cause de l'industrie

- +1/an en moyenne sur 2010-2020\*
- Une hausse influencée par l'activité industrielle de Ferropem (+12% sur la période)
- -0,1%/an sur 2010-2019 sans compter Ferropem



## Empreinte carbone

- 9,9 tCO2e en France, en comptant les émissions importées
- Un objectif de 2,0 tCO2e/habitant/an pour viser la neutralité carbone



## Potentiel de réduction des émissions

- -70% de décarbonation des activités du territoire hors Ferropem
- Un potentiel très important dans les transports routiers et dans les bâtiments



## Des enjeux propres à l'industrie Ferropem

- 68% des émissions de gaz à effet de serre du territoire en 2020
- Des émissions principalement non-énergétiques



## Emissions de gaz à effet de serre

375 000 tCO2eq émises en 2020\*, mais 5,5 tCO2eq émises par habitant en omettant l'industrie d'Anglefort

En 2020, les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire de la CC Usses et Rhône étaient d'environ 375 000 tCO2eq\*. Ces émissions sont majoritairement concentrées à Anglefort (250 000 tCO2eq), en raison de la présence du site industriel de Ferropem, qui émet 68% des gaz à effet de serre du territoire. Hors industrie, la consommation se porte à 128 000 tCO2eq\*.

Pour mieux saisir les émissions des habitants de ce territoire, les émissions de cette industrie ne sont pas considérées. Cela permet de les estimer à 6,1 tCO2eq/habitant\*. En comparaison, les émissions de GES en France représentent 6,6 tCO2e par habitant. Les émissions actuelles par habitant sur le territoire sont toutefois **2,5x 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.

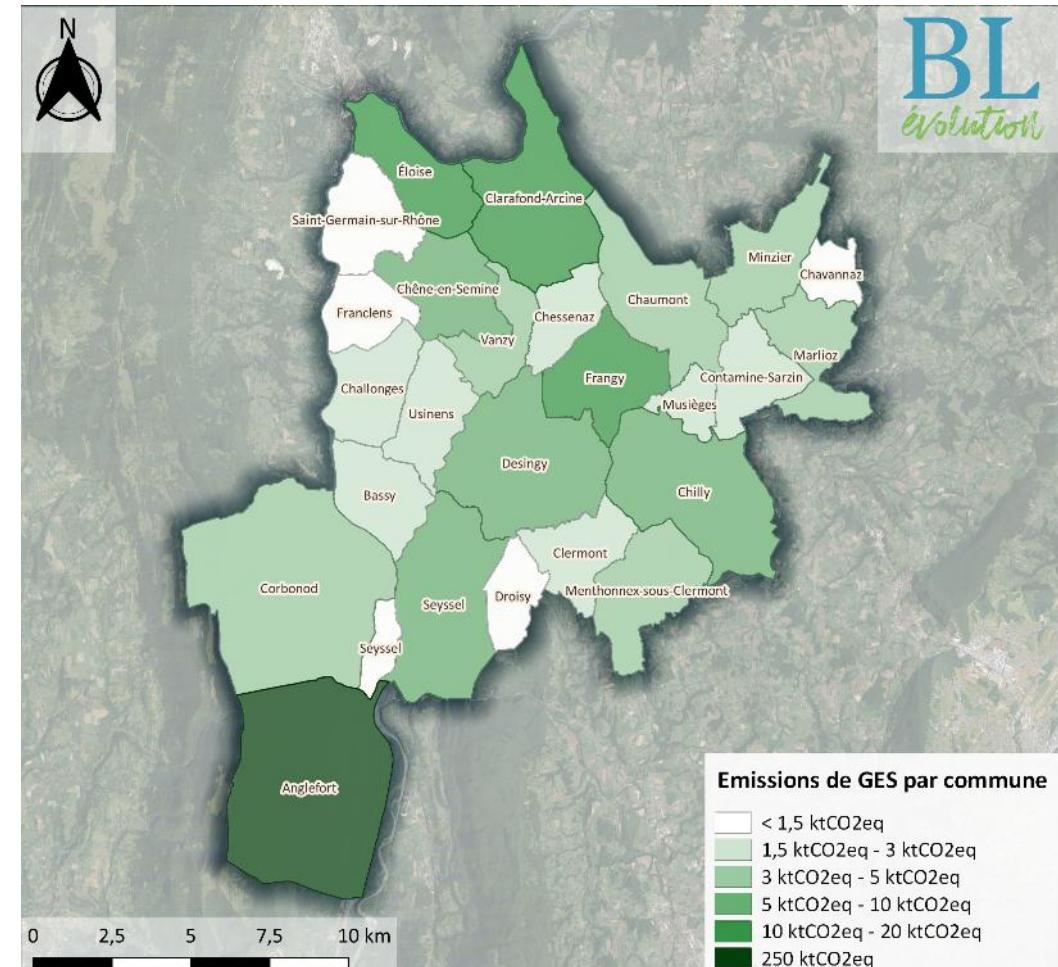
Les émissions par habitant varient de façon significative à l'échelle communale : de 1,3 tCO2eq/habitant sur le territoire de Chavannaz à 19,5 tCO2eq/habitant pour la commune de Eloise. Ces émissions peuvent s'expliquer par la présence très locale d'activités agricoles ou industrielle émettrices, ou d'axes routiers fréquentés (ce qui est le cas d'Eloise).

CCUR hors Ferropem : 6,1 tCO2eq/habitant

Haute Savoie : 4,1 tCO2eq/habitant

AuRA : 5,5 MWh/habitant

France : 6,6 MWh/habitant



Sources : ORCAE (Données 2020), SDES, INSEE

\*Considérant 2019 comme année de référence pour les transports routiers (effets confinements)



## Emissions de gaz à effet de serre – Analyse sectorielle (1/2)

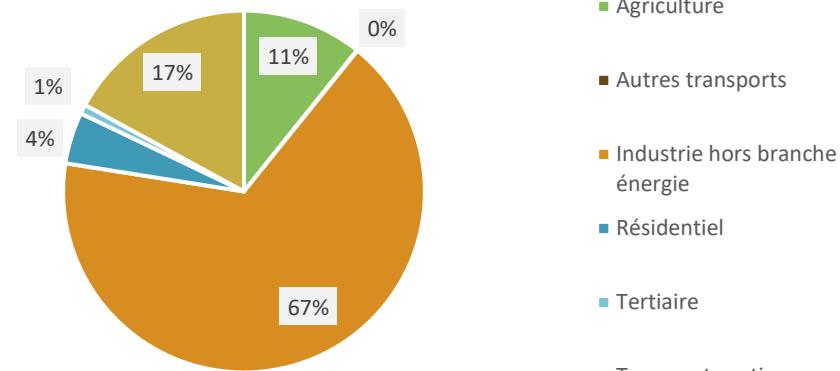
**Une industrie très consommatrice ... mais des enjeux aussi sur le transport routier, l'agriculture et le résidentiel**

**L'industrie est le secteur le plus émetteur de GES du territoire (67%)\***, une fois de plus en raison de la présence d'un site très émetteur (Ferropem) sur la commune d'Anglefort dont les émissions sont portées à **250 000 tCO2eq**. Une étude plus spécifique sur ce site est détaillée en aval de ce diagnostic.

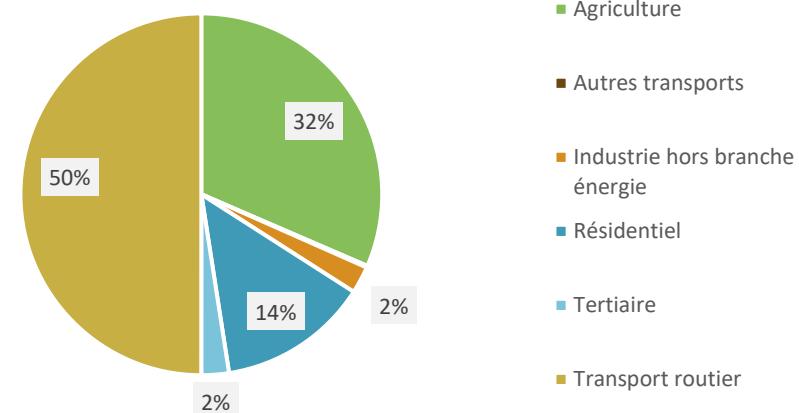
Il est alors pertinent d'analyser les secteurs en excluant l'industrie de cette commune. Ainsi, **le transport routier** devient le secteur le plus émetteur du territoire: environ 64 000 tCO2eq (en 2019), soit **50% hors Ferropem**. Cela représente plus de **3,1 tCO2eq** en 2019, soit 30% de plus que 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 l'importance des flux routiers sur le territoire, détaillée dans la partie « Consommation d'énergie », 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 tCO2e/hab. en 2018).

L'autre poste majeur d'émissions de GES est le secteur **agricole** (environ 40 000 tCO2e, soit 11% des émissions totales ou 32% hors Ferropem), qui est essentiellement à l'origine d'émissions non-énergétiques (majoritairement de méthane dû à l'élevage, mais aussi de protoxyde d'azote lié à l'utilisation d'engrais azotés pour les cultures). L'agriculture représente **1,9 tCO2eq/habitant** contre 1,25 tCO2e/habitant à l'échelle nationale.

Emissions de gaz à effet de serre par secteur – 2020 – avec l'industrie d'Anglefort



Emissions de gaz à effet de serre par secteur - 2020 – sans l'industrie d'Anglefort (tCO2eq)



Sources : ORCAE (Données 2020), SDES, SNBC

Gestion des déchets non représentés (négligeable)

\*Considérant 2019 comme année de référence pour les transports routiers (effets confinements)



## Emissions de gaz à effet de serre – Analyse sectorielle (2/2)

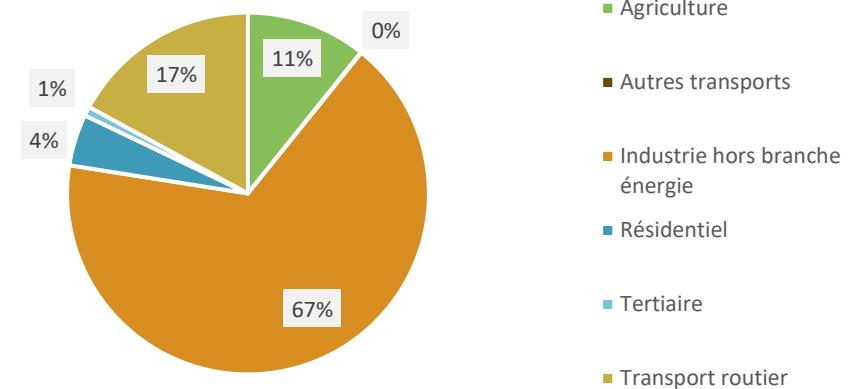
### Une industrie très consommatrice ... mais des enjeux aussi sur le transport routier, l'agriculture et le résidentiel

En troisième poste d'émission se trouve le secteur **résidentiel** (environ **40 000 tCO2e**, soit 14%\* hors Ferropem), en raison de l'utilisation de fioul domestique pour les chauffages.

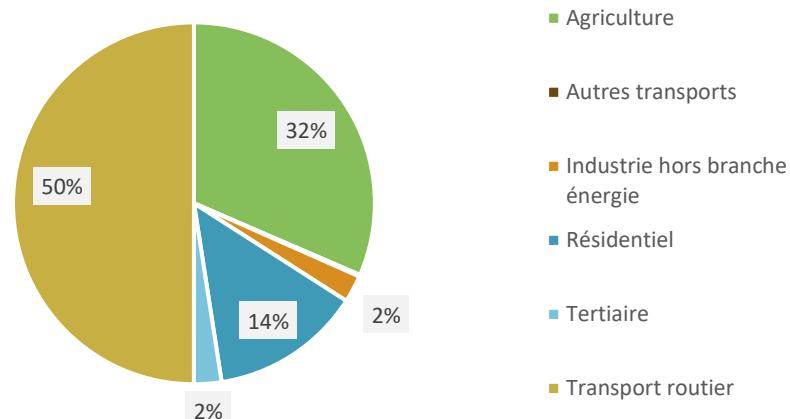
Le tertiaire et les autres secteurs (autres transports, gestion des déchets ...) représentent une part bien plus faible des émissions, grâce à une électrification importante de leurs activités, malgré une consommation d'énergie fossiles non-négligeable.

Le secteur du bâtiment (résidentiel + tertiaire) est légèrement moins émetteur qu'au niveau national (1,0 tCO2e/hab contre 1,1 tCO2e/hab).

Emissions de gaz à effet de serre par secteur – 2020\* – avec l'industrie d'Anglefort



Emissions de gaz à effet de serre par secteur – 2020\* – sans l'industrie d'Anglefort (tCO2eq)



Sources : ORCAE (Données 2020), SDES, SNBC

Gestion des déchets non représentés (négligeable)

\*Considérant 2019 comme année de référence pour les transports routiers (effets confinements)

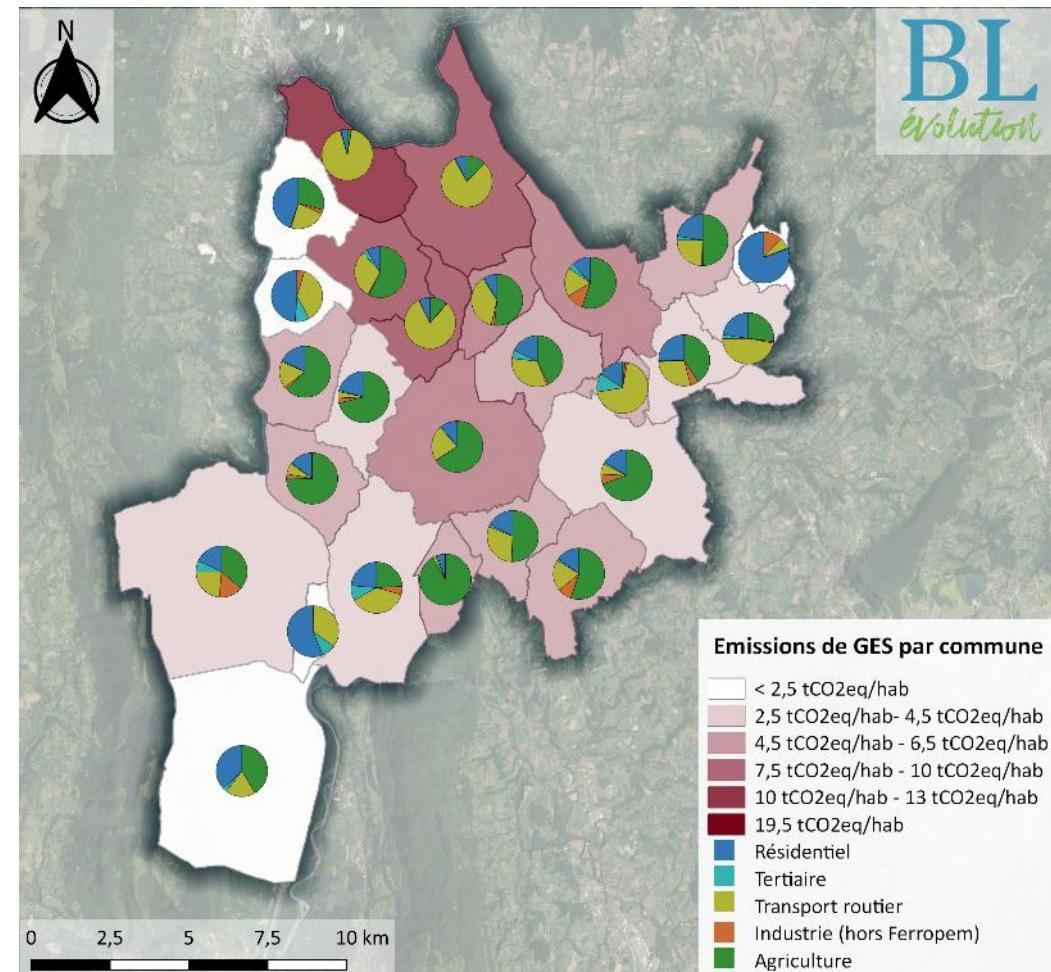
## Une variabilité locale due aux axes routiers et à l'activité agricole

La répartition sectorielle des émissions de gaz à effet de serre varie géographiquement sur le territoire Usses et Rhône, comme le montre la carte ci-contre à l'échelle communale. Pour une meilleure visibilité de la carte, le **secteur industriel d'Anglefort a été retiré**.

Dans la partie **nord-ouest**, le poste de consommation d'émissions qui prédomine largement est le **transport routier**, en raison notamment de la présence de l'**A40** qui draine d'importants flux routiers. Les deux seules communes concernées, Clarafond-Arcine, Eloise et représentent 52% des consommations du secteur du transport routier sur le territoire.

Le **secteur agricole** a une part importante dans les communes en cœur de territoire, sur celles qui sont les plus rurales. C'est notamment le cas pour les communes de Droisy, Dessingy, Bassy mais aussi Chaumont, où se situe les bovins dont les effluents servent de gisement du méthaniseur Méthadaines.

La distribution des émissions de gaz à effet de serre est marquée par une place majeure pour le secteur résidentiel sur l'ensemble des communes du territoire. Ce sont néanmoins les communes les moins émettrices au global qui présentent une plus grande part relative.



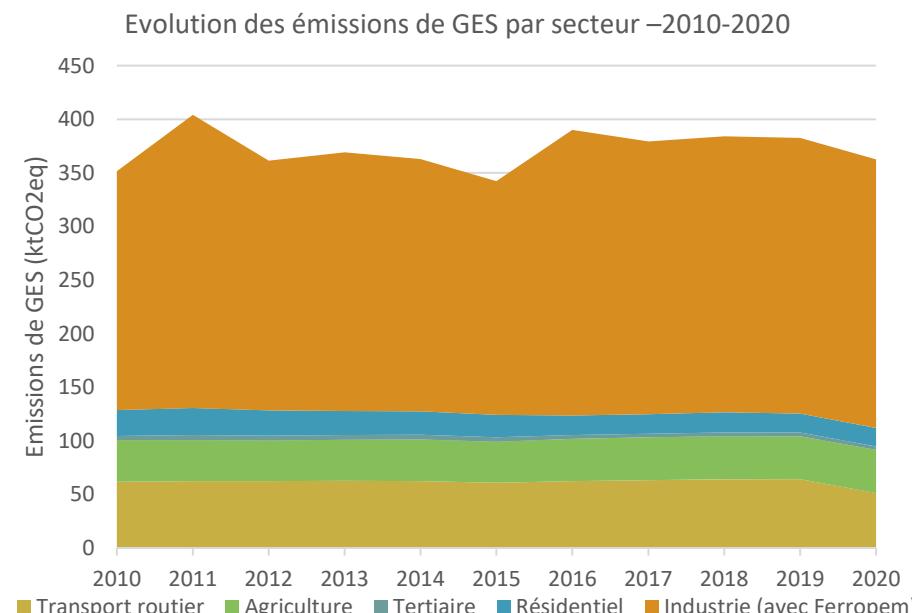


## Emissions de gaz à effet de serre :

### Des émissions de GES en hausse de +1%/an

Sur la période 2010-2020, les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire de la CCUR ont **augmenté de 9% si on inclut Ferropem**; passant de 352 à 362 ktCO2e. Cela représente une hausse moyenne de 0,9%/an, ce qui est inférieur au rythme de réduction des émissions de -5,0%/an devant être observé à l'échelle globale pour limiter le réchauffement climatique à +2,0°C.

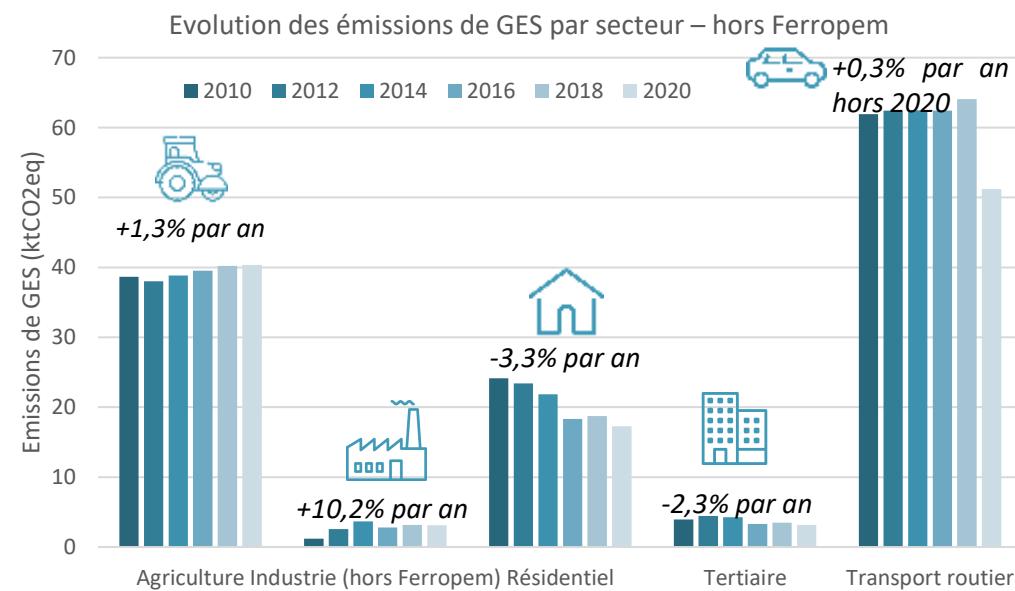
En parallèle, le territoire a connu une hausse **démographique** importante, avec une hausse du nombre d'habitants de **+1,9%/an** en moyenne entre 2008 et 2018. **Les émissions par habitants sont donc en baisse**, montrant des premiers efforts de réduction mis en place sur le territoire.



### Des émissions de GES hors Ferropem en légère baisse

Sur la période 2010-2019 les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire de la CC ont **baissé de 1% si on exclut celles de l'industrie d'Anglefort**. Avec 0,1% de baisse par an, cela reste toujours inférieur aux objectifs de 5% par an sur la période. A noter que si l'année 2020 a été représentée sur le graphique, l'évolution globale n'a été comptabilisée que jusqu'en 2019, pour ne pas prendre en compte « l'effet confinement ». Celui-ci se traduit par une **baisse de 20% des émissions des transports routiers entre 2019 et 2020**.

L'analyse sectorielle montre des dynamiques différentes : une diminution pour les secteurs du résidentiel et du tertiaire grâce à une baisse de l'usage du fioul, mais une hausse dans l'agriculture et le transport routier.



Sources : ORCAE, INSEE 2018

• : hors donnée de 2020

Autres transports et gestion des déchets non représentés (négligeables)



## Aucun des objectifs de réduction d'émissions respectés

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	Total (hors UTCATF)
<b>SNBC – objectif par an 2015-2030</b>	-4,4%	-4,4%	-2,2%	-2,8%	-1,3%	-3,0%	-2,5%
<b>CCUR – évolution par an 2015-2019</b>	-3,8%	-3,8%	+1,3%	+4,4%	+1,2%	-2%	+3%

### 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 dans le graphique de droite prennent 2010 comme année de référence, tandis que ceux présentés ici prennent 2015, et que l'année choisie de comparaison est 2019 pour cacher « l'effet confinement » de 2020.

### L'ensemble des secteurs concernés par un retard sur les objectifs fixés par la SNBC

- Au total les émissions de GES ont **augmenté** depuis 2015, ce qui **implique un fort retard** sur l'objectif de -2,5%/an de la SNBC. A noter que le TCAM total en 2020 est de **+1,2%** et **reste au-dessus de l'objectif malgré les confinements**.
- Parmi les secteurs considérés, **seuls le résidentiel et le tertiaire, ainsi que la gestion des déchets, présentent une diminution de leurs émissions entre 2015 et 2019**. Malgré cette baisse, dans les 2 cas les secteurs sont en **léger retard sur l'objectif de la SNBC** de -3,8% et -2%.
- Tous les autres secteurs** (résidentiel, tertiaire, industrie et déchets) **voient même leurs émissions de GES progresser** sur cette même période allant ainsi à contre-courant des taux de baisse annuels ciblés par la SNBC

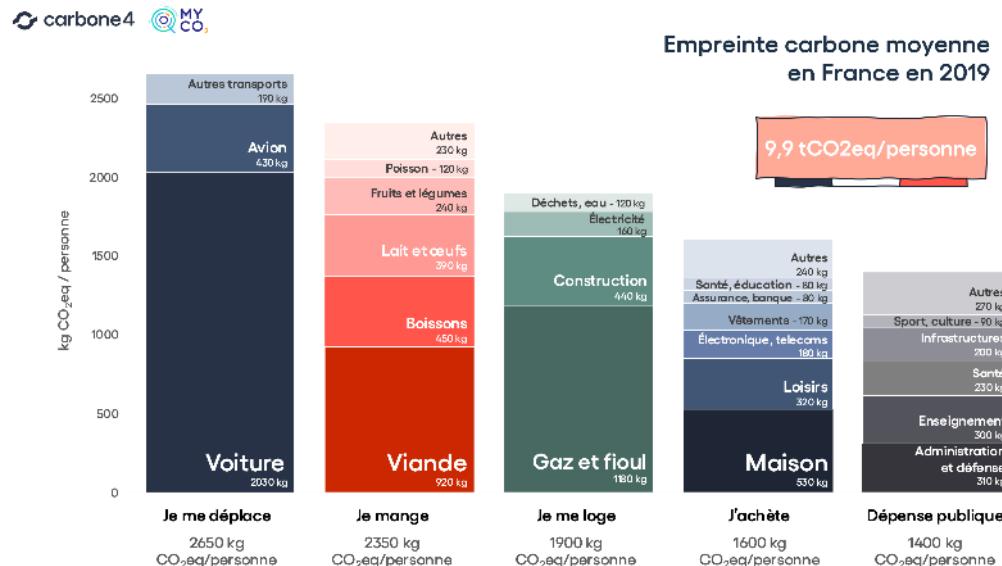


# Emissions de gaz à effet de serre : empreinte carbone

## Une empreinte carbone par habitant qui stagne depuis 2015

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 2019, elle se situe autour de **9,9 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>**.

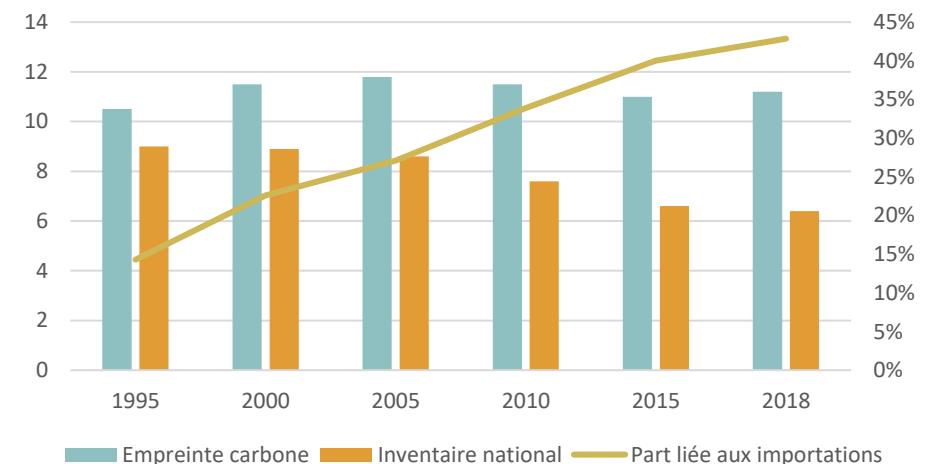


Gaz inclus : CO<sub>2</sub> (hors UTCAT France), CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, SF<sub>6</sub>, PFC, H<sub>2</sub>O (traînées de condensation).

Source : MyCO<sub>2</sub> par Carbone 4 d'après le ministère de la Transition écologique, le Haut Conseil pour le Climat, le CITEPA, Agribalyse V3 et INCA 3.

1 tonne de CO<sub>2</sub> évitée = 11km en voiture en moins / jour  
1,5 tonne de CO<sub>2</sub> évitée = 8h d'avion en moins

*Empreinte carbone et inventaire national par personne (tCO<sub>2</sub>eq) et % de l'empreinte carbone associé aux importations*



## Un objectif de 2,0 tCO<sub>2</sub>e par habitant et par an

**2 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>e par an**, c'est la quantité de gaz à effet de serre émise par personne dans un monde neutre en CO<sub>2</sub>.

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 degrés.

Empreinte carbone par personne : données Commissariat général au développement durable, janvier 2020

Note : les données 2015 et 2018 sont des estimations



## Emissions de gaz à effet de serre : potentiels maximums de réduction

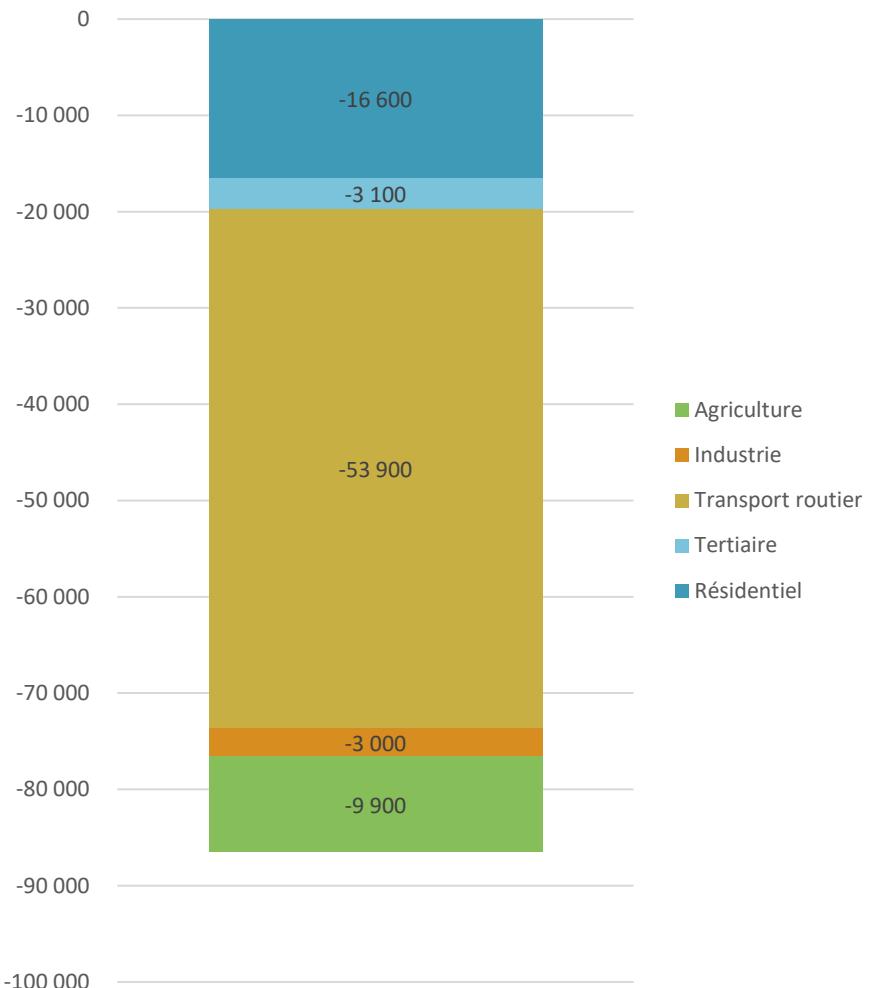
### Une réduction possible de 68% des émissions de gaz à effet de serre\*

Les gisements de réduction d'émissions de gaz à effet de serre sont étudiés secteur par secteur (voir partie 2). **En excluant Ferropem** qui a ses enjeux propres, tous les secteurs sauf l'agriculture sont décarbonables à plus de 90%, 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 **-70% par rapport à 2020\***.

Secteur	Réduction potentielle par rapport à 2020
Résidentiel	-96%
Tertiaire	-98%
Transports	-84%
Industrie (hors Ferropem)	-97%
Agriculture	-25%
Total	<b>-68%</b>

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



\*Considérant 2019 comme année de référence pour les transports routiers (effets confinements)

## Séquestration carbone



- Stock de carbone dans les sols du territoire
- Séquestration annuelle de CO<sub>2</sub> par les forêts, prairies et produits bois
- Émissions nettes de gaz à effet de serre



## 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>.

## Comment capturer du CO<sub>2</sub> ?

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

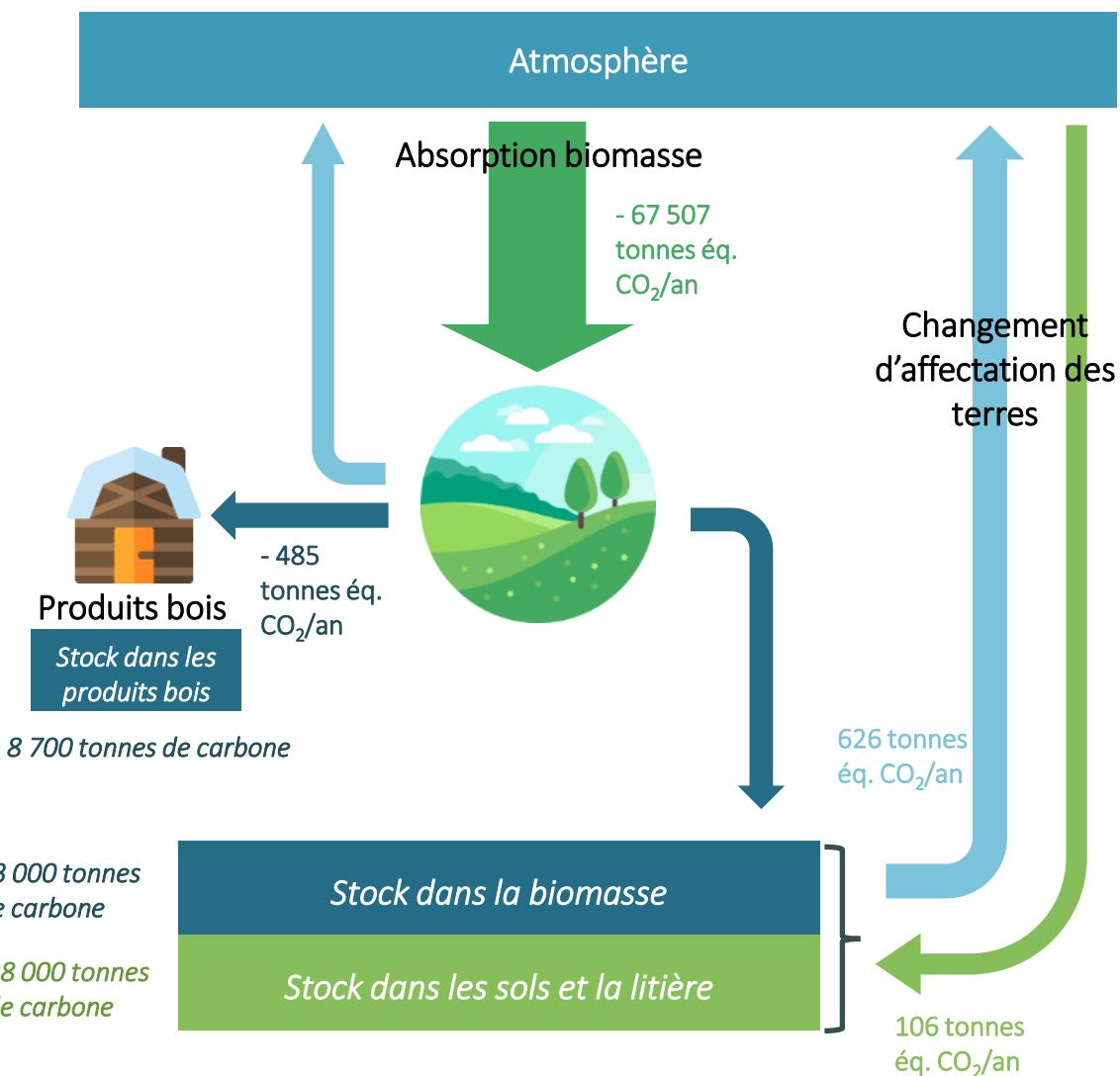
La séquestration carbone correspond au captage et au stockage du CO<sub>2</sub> dans les écosystèmes (sols et forêts) et dans les produits issus du bois. A l'état naturel, le carbone peut être stocké sous forme de gaz dans l'atmosphère ou sous forme de matière solide dans les combustibles fossiles (pétrole, 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 CO<sub>2</sub> / 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 CO<sub>2</sub> (on ajoute le poids des 2 atomes d'oxygène).

Flux et stocks de carbone (Chiffres du territoire : voir détails et explication dans les parties ci-après)

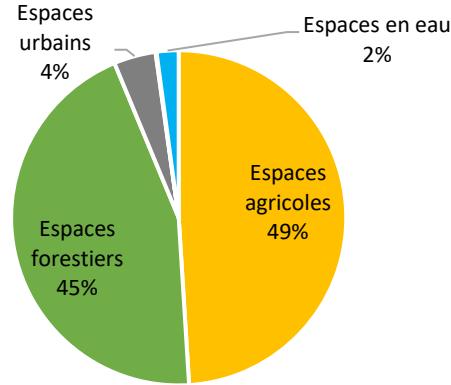




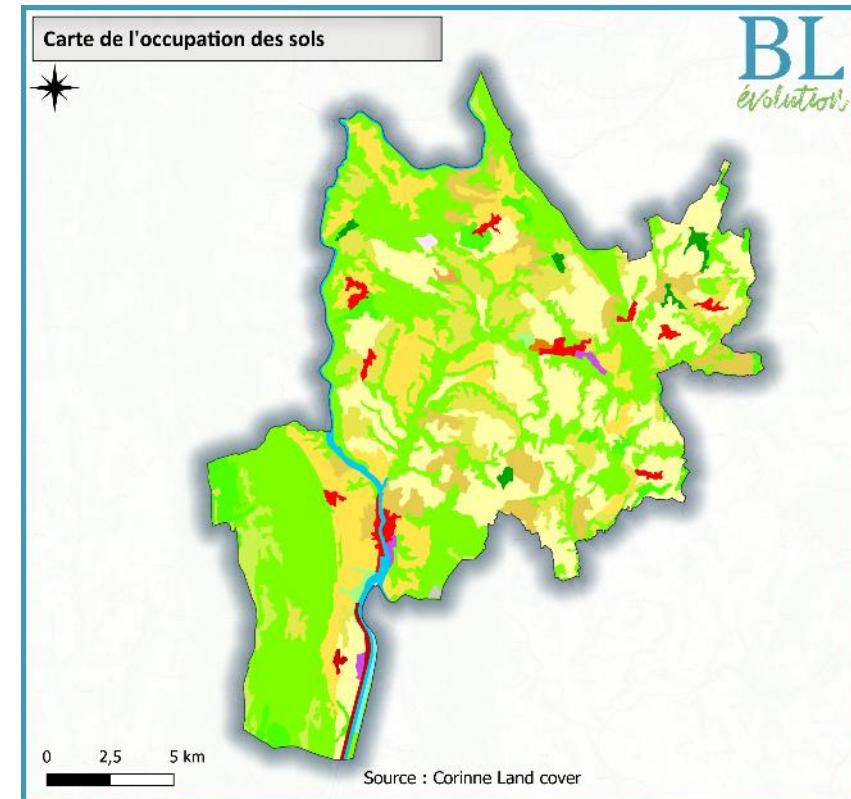
## Occupation des sols sur le territoire

Le territoire se compose à proportions quasiment égales d'espaces forestiers et agricoles, qui représentent respectivement **45%** et **49%** de la couverture de la surface. Les terres agricoles sont en majorité destinée à l'élevage, avec 43% de la surface agricole utile en prairies permanentes et 31% en fourrages. D'après la typologie définie par le *Corine Land Cover*, les cultures sont essentiellement des terres arables hors périmètre d'irrigation. Les forêts sont en majorité des forêts de feuillus, auxquelles s'ajoute des forêts de conifères. Le reste des sols est couvert par espaces en eau pour 2% et de **surfaces artificialisées et imperméabilisées pour 4% du territoire**. Les sols artificialisés sont constitués du tissu urbain discontinu, et les sols imperméabilisés regroupent les réseaux routiers et ferroviaires. On trouve également sur le territoire des surfaces en vergers et des espaces verts urbains mais dont la superficie n'est pas significative.

Occupation du Sol 2018 (%)



- 111 - Tissu urbain continu
- 112 - Tissu urbain discontinu
- 121 - Zones industrielles ou commerciales et installations publiques
- 122 - Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
- 124 - Aéroports
- 131 - Extraction de matériaux
- 141 - Espaces verts urbains
- 142 - Équipements sportifs et de loisirs
- 211 - Terres arables hors périmètres d'irrigation
- 222 - Vergers et petits fruits
- 231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
- 242 - Systèmes culturels et parcellaires complexes
- 243 - Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants
- 311 - Forêts de feuillus
- 312 - Forêts de conifères
- 313 - Forêts mélangées
- 324 - Forêt et végétation arbustive en mutation
- 512 - Plans d'eau





## Séquestration carbone

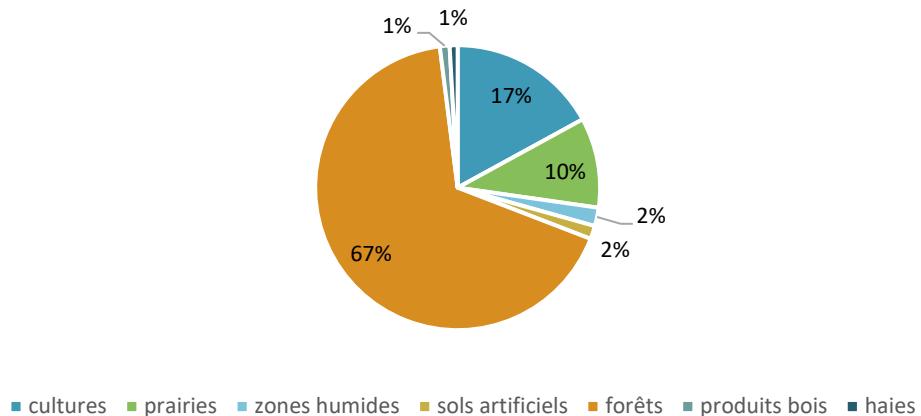
### 3,3 millions de tonnes de carbone stockées sur le territoire

L'occupation des sols sur le territoire permet de stocker plus de **3,3 millions de tonnes de carbone**. L'essentiel est stocké par la **forêt** (2,25 MtC soit 67% du total) et par les cultures et prairies, qui recouvrent respectivement 17% (571 ktC) et 10% (343 ktC) du stock total. Les autres postes de stockage du carbone sont les zones humides, qui stockent environ 70 ktC, et les sols artificiels avec 51 kt de carbone stockées.

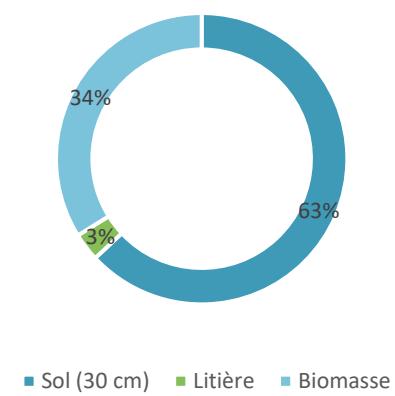
Le carbone stocké est en majorité situé dans la matière organique des sols (2,1 MtC), principalement dans les 30 premiers cm du sols et dans une moindre mesure dans la litière (0,1 MtC). La biomasse sur pieds stocke plus de 1,1 MtC. Par ailleurs, le bois absorbe du carbone, c'est pourquoi on considère 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. Ce stock est estimé à 37 000 tonnes de carbone.

Au total, les 3,3 millions de tonnes de carbone stockées sur le territoire représentent près de 12,2 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>. La préservation des sols et de la biomasse permet de ne pas rejeter ce carbone dans l'atmosphère.

Répartition des stocks de carbone sur le territoire - Usses et Rhône



Répartitions des stocks de carbone par type de matière organique - Usses et Rhône



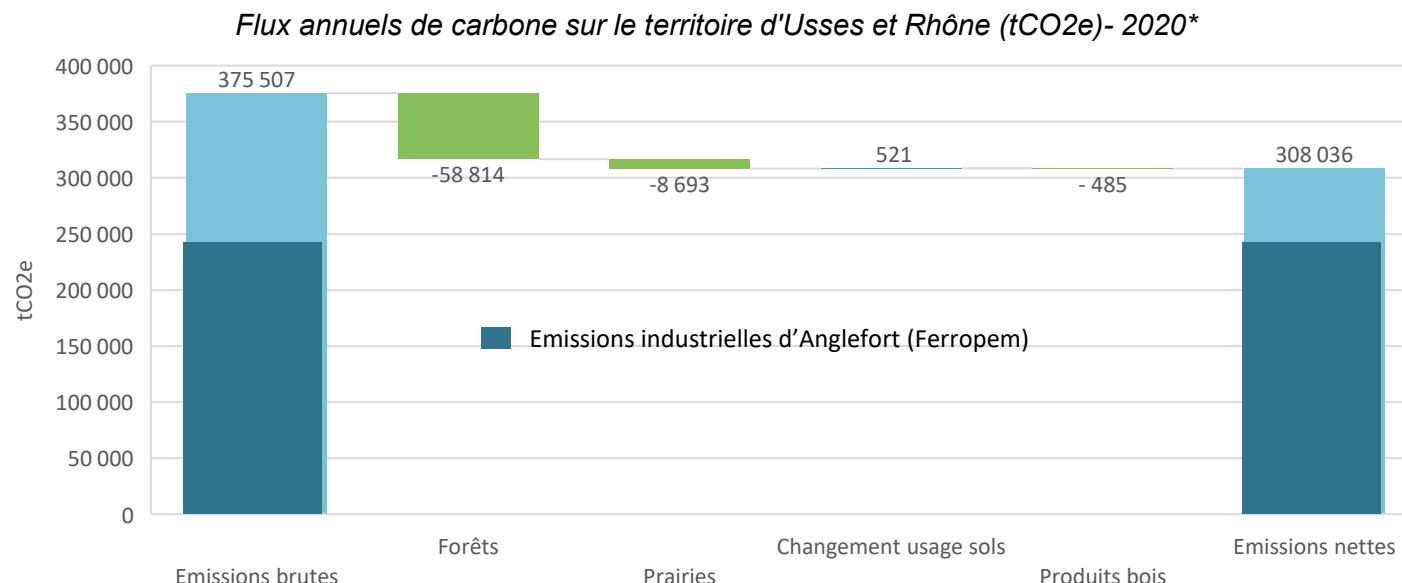


## Séquestration carbone

### 67 500 tonnes de CO<sub>2</sub> séquestrées par an sur le territoire

La biomasse, l'utilisation des terres et les produits bois séquestrent du carbone à un flux de 67 500 tCO<sub>2</sub>e/an. L'essentiel de cette séquestration est dû à l'absorption dans la biomasse de la forêt, qui représente 58 800 tCO<sub>2</sub>e par an. Les prairies séquestrent annuellement près de 8 700 tCO<sub>2</sub>e (hypothèse haute). Le flux annuel de **produit bois** représente aussi une séquestration annuelle de CO<sub>2</sub>, à hauteur de 500 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>. D'autres matériaux biosourcés que le bois (chanvre, lin pour isolation...) pourraient participer à augmenter cette séquestration de carbone. Enfin, les **changements d'usages des sols** sont responsables de flux de carbone : de la libération par l'artificialisation et l'imperméabilisation de surfaces naturelles (626 tCO<sub>2</sub> par an) et de la séquestration par la végétalisation d'espaces artificialisés (106 tCO<sub>2</sub> par an). 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.

**Au total**, la séquestration annuelle de CO<sub>2</sub> sur le territoire représente **18% des émissions de gaz à effet de serre du territoire\***. Si on ne prend pas en compte les émissions engendrées par l'entreprise Ferropem, la séquestration concerne **53% des émissions restantes**.



Source : 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 non-négligeables 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 laissent 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 prélevements bois.
- Les stocks et les flux dans les produits issus de la biomasse prélevée, en particulier le bois d'œuvre.

Données : ALDO (ADEME), GES'TIM (2010), hypothèse haute retenue pour les flux nets annuels de stockage de carbone dans les prairies

\*Considérant 2019 comme année de référence pour les transports routiers (effets confinements)

## Polluants atmosphériques



- Qualité de l'air
- Pollution primaire : Émissions d'oxydes d'azote (NOx), de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), de particules en suspension (PM), de monoxyde de carbone (CO), de composés organiques volatils (COV) et d'ammoniac (NH<sub>3</sub>)
- Pollution de l'air photochimique
- Pollution de l'air intérieur
- Evolutions des émissions et comparaison aux objectifs PREPA



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

L'air est une nouvelle thématique : avant les PCAET, on parlait de Plan Climat Energie 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, à l'image du diesel, carburant un temps privilégié alors qu'il est responsable d'émissions d'oxydes d'azote (NOx).

## 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, gènes 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 polluant. 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).



# Polluants atmosphériques : contexte

## Un cadre national : le PREPA

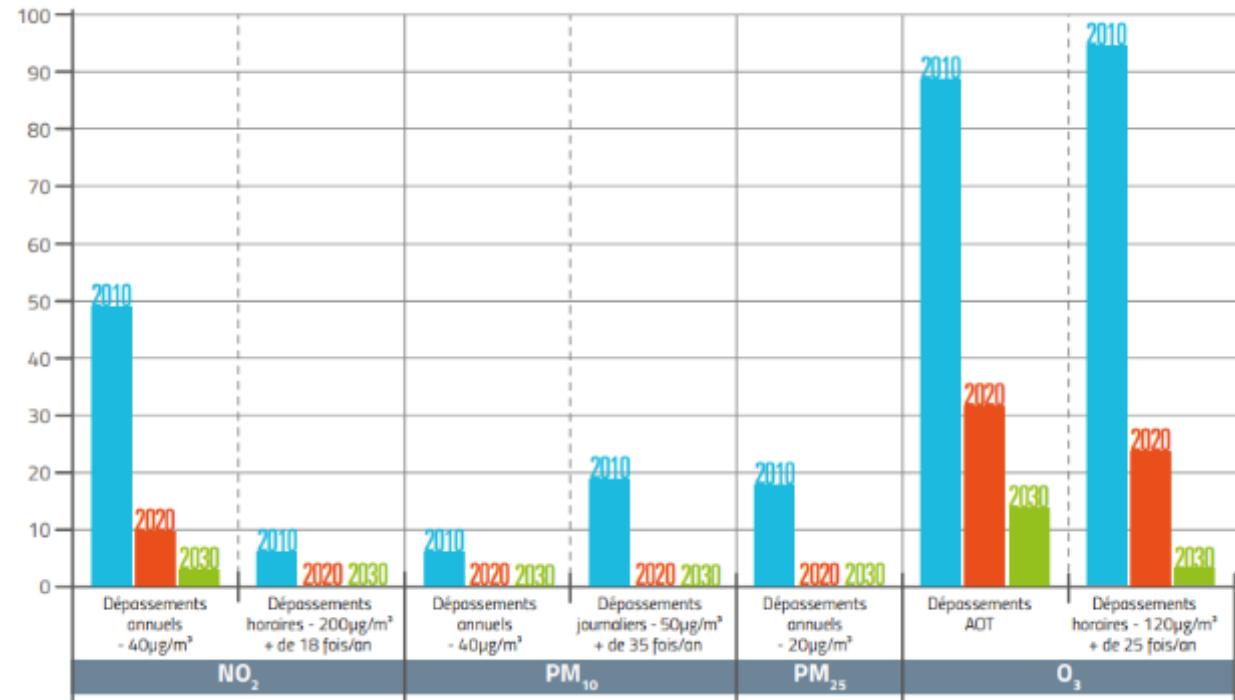
Le Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) est issu de la loi sur la transition énergétique de 2015. Son objectif est d'améliorer la qualité de l'air et de réduire l'exposition des populations à la pollution de l'air en France.

Il prévoit la poursuite et l'amplification des mesures de la LTECV et des mesures supplémentaires dans tous les secteurs : industrie, transports, résidentiel, tertiaire, agriculture, etc. Les objectifs du PREPA sont fixés à horizon 2020 et 2030 conformément à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance et à la directive 2016/2284.

C'est un plan d'action interministériel, suivi par le Conseil national de l'air au moins une fois par an, et révisé au moins tous les 5 ans.

Polluant	2020	2030
SO <sub>2</sub>	-55%	-77%
NOx	-50%	-69%
COVNM	-43%	-52%
NH <sub>3</sub>	-4%	-13%
PM <sub>2.5</sub>	-27%	-57%

Objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques par rapport à 2005



Dépassements des valeurs limites (PM10, PM2.5, NO<sub>2</sub>) et des valeurs cibles (O<sub>3</sub>)



## Chiffres clés – Polluants atmosphériques

### Des concentrations de polluants atmosphériques ne respectant pas toujours les seuils recommandés par l'OMS

#### Bilan sanitaire des concentrations en polluants atmosphériques



NO<sub>2</sub>



PM2.5



PM10



O<sub>3</sub>



Respect valeurs réglementaires et des recommandations de l'OMS



Dépassement d'au moins un objectif qualité



Non recommandations de l'OMS mais respect de l'objectif qualité



Dépassement de la valeur cible

### Des émissions globalement en baisse sur le territoire

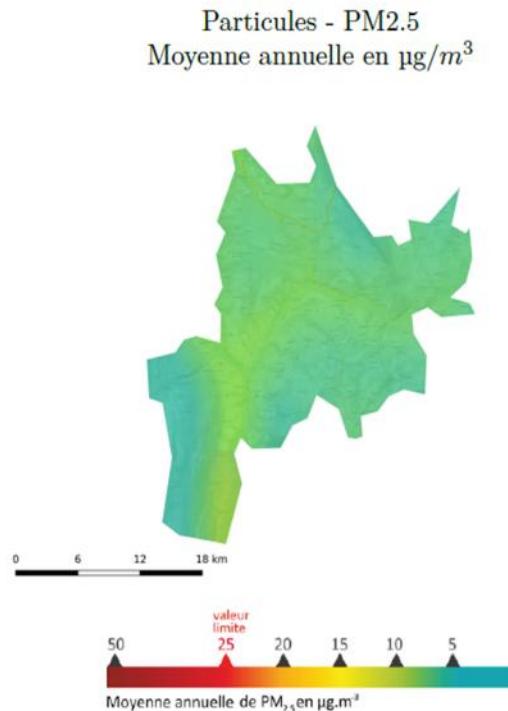




## Concentrations des polluants atmosphériques : le cas des particules fines

### PM2.5 : des concentrations légèrement au-dessus des recommandations de l'OMS

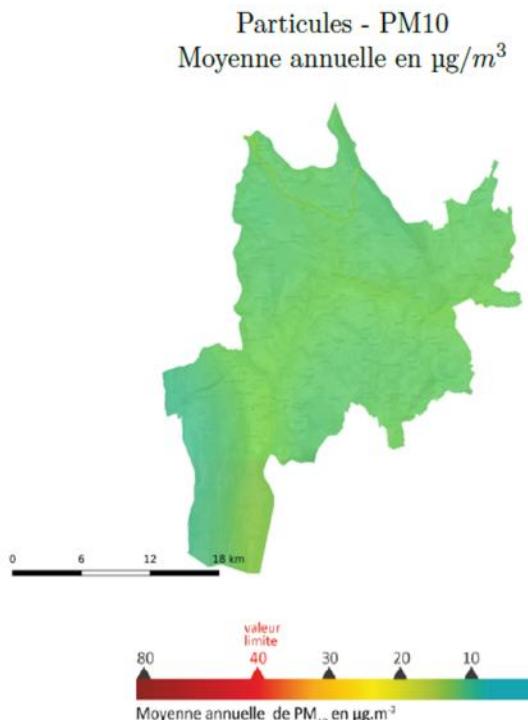
Sur la période étudiée, la concentration moyenne en PM2.5 enregistrée par la station de mesure de Saint-Germain-sur-Rhône est de 7,30 µg/m<sup>3</sup>. C'est inférieur à l'objectif de qualité OMS (10 µg/m<sup>3</sup>) et français (25 µg/m<sup>3</sup>).



Concentrations annuelles modélisées en PM2.5 sur le territoire d'Usses et Rhône en 2020 – ORCAE

### PM10 : des concentrations respectant les recommandations de l'OMS

En 2020, la concentration moyenne en PM10 enregistrée par la station de mesure de Saint-Germain-sur-Rhône était de 11,30 µg/m<sup>3</sup>. C'est inférieur à l'objectif de qualité OMS, de 20 µg/m<sup>3</sup> et à l'objectif français (30 µg/m<sup>3</sup>).



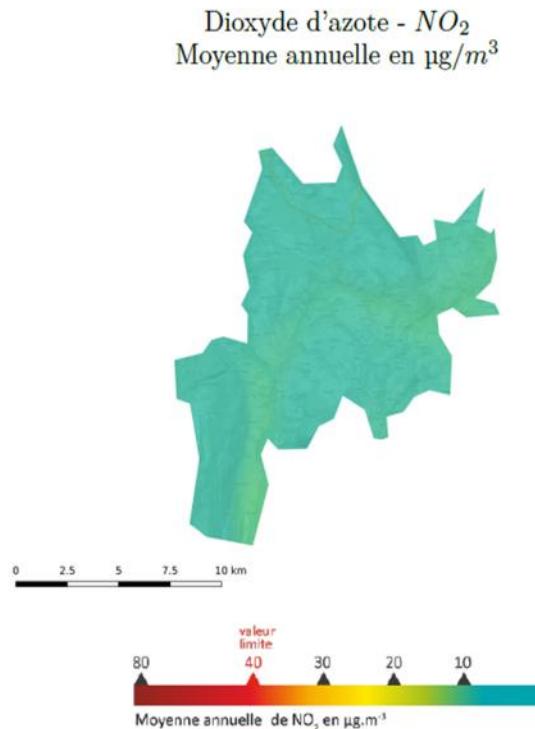
Concentrations annuelles modélisées en PM10 sur le territoire d'Usses et Rhône en 2020 – ORCAE



## Concentrations des polluants atmosphériques : le cas des NO<sub>2</sub> et de l'ozone

### NO<sub>2</sub> : des concentrations respectant les objectifs de qualité français et de l'OMS

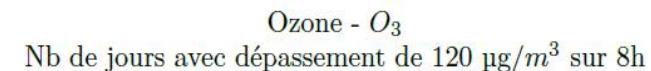
En 2020, la concentration moyenne en NO<sub>2</sub> enregistrée par la station de mesure de Saint-Germain-sur-Rhône était de 6,00 µg/m<sup>3</sup>. C'est inférieur à l'objectif de qualité en France et du seuil de recommandation de l'OMS fixé à 40 µg/m<sup>3</sup>.



Concentrations annuelles modélisées en NO<sub>2</sub> sur le territoire d'Usses et Rhône en 2020 – ORCAE

### O<sub>3</sub> : des concentrations supérieures à la valeur cible OMS

En 2020, la concentration moyenne en O<sub>3</sub> enregistrée par la station de mesure de Saint-Germain-sur-Rhône était de 62 µg/m<sup>3</sup>, bien au-dessus de la valeur limite de 25 µg/m<sup>3</sup>. En 2020, 85% de la population a été exposé à un dépassement de l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine fixée à 120 µg/m<sup>3</sup> par la réglementation européenne pendant une durée de 8h. En 2019, ce chiffre était de 100%

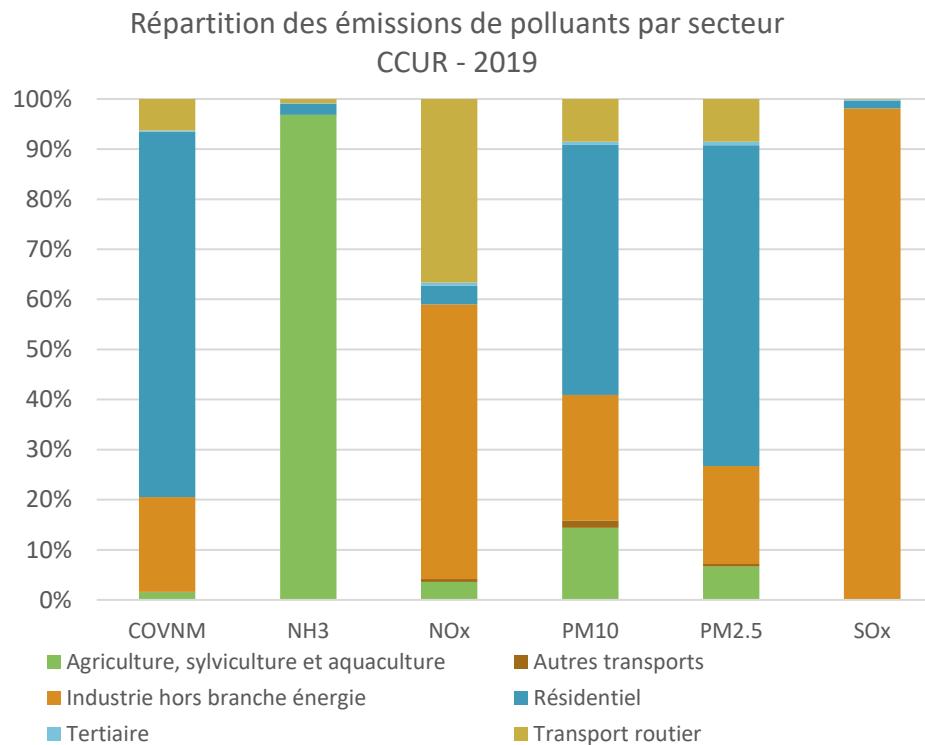


Nombre de jours de dépassement de la valeur limite sur le territoire d'Usses et Rhône en 2020 – ORCAE



## Des origines d'émissions variant fortement selon le polluant

### D'où viennent les polluants ?



La répartition des émissions de polluants est présentée en relatif (en % du total) plutôt qu'en absolu (tonnes de polluants émis) ; il n'est pas judicieux de comparer les émissions des polluants atmosphériques entre elles car les impacts d'une tonne d'un polluant ne sont pas les mêmes que les impacts d'une tonne d'un autre polluant.

L'agriculture est le principal émetteur d'ammoniaque (NH<sub>3</sub>) – 96% des émissions du territoire.

Le résidentiel est le principal émetteur de COVNM (72%) et de particules fines PM2.5 (64%) et PM10 (49%).

L'industrie, par la présence de Ferropem sur le territoire, est très largement le principal émetteur d'oxyde de soufre (SO<sub>x</sub> et particulièrement SO<sub>2</sub>) à 98%. Elle contribue également aux émissions de NO<sub>x</sub> à 54% et de manière modérée à l'ensemble des polluants atmosphériques.

Le transport routier est également un émetteur important de NO<sub>x</sub>, avec 36% des émissions du territoire.

D'autres secteurs contribuent de façon marginale aux émissions de polluants atmosphériques : industrie de l'énergie, transports non-routiers, traitement des déchets, etc.

### Précisions méthodologiques

L'observatoire ORCAE et ATMO fournissent par défaut les émissions des polluants atmosphériques en incluant les émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) provenant de la gestion des effluents d'élevage et des sols agricoles, or, il est explicitement indiqué dans le Journal Officiel de la République française que ces émissions ne sont pas à prendre en compte dans l'évaluation environnementale.

Ainsi, notre méthodologie est conforme à cette précision et exclue du diagnostic les émissions associées.

Au moment où ce diagnostic est réalisé, les données de 2019 ont été utilisées pour correspondre à celles affichées par l'ORCAE et complétées avec celles d'ATMO sur des secteurs sensibles comme l'industrie.



## Des émissions globalement à la baisse, sauf pour les oxydes de soufre

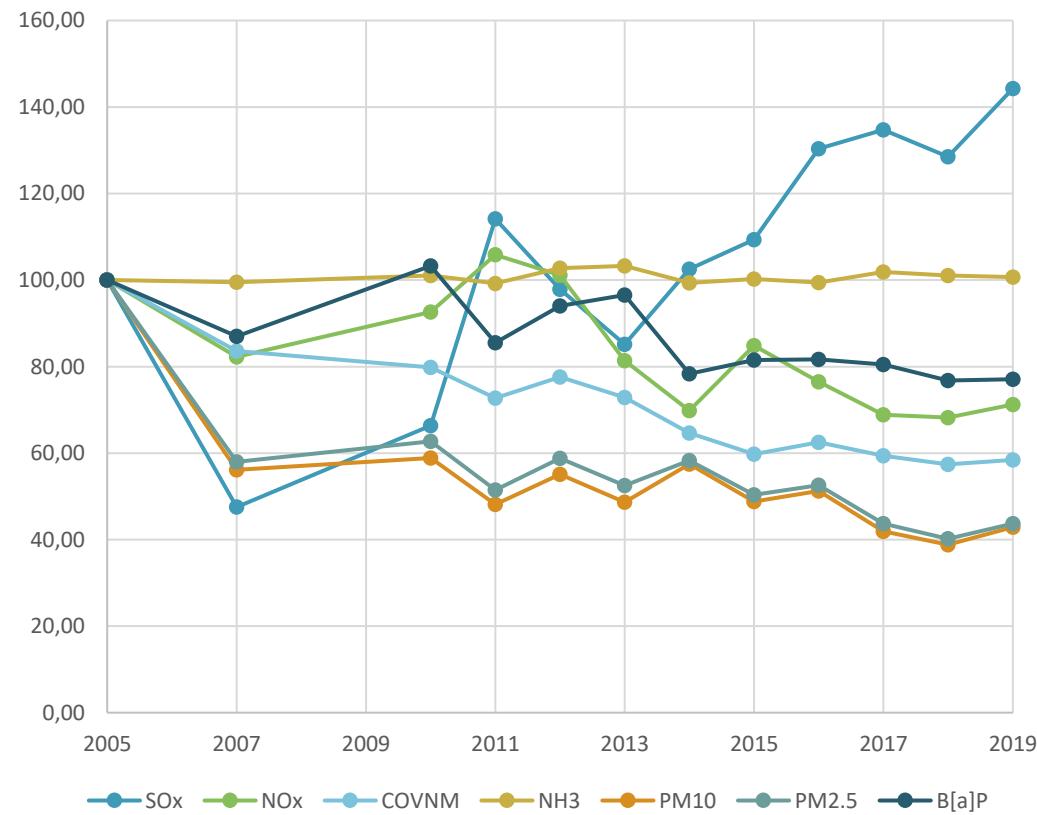
Sur la période 2005-2018, on constate que les émissions de polluants sont à la baisse à l'exception de l'ammoniac (NH<sub>3</sub>) qui stagne et des émissions de SO<sub>x</sub> qui connaissent une hausse de 44 %.

Tous les autres polluants atmosphériques connaissent une baisse de leurs émissions depuis 2005 :

- Une **baisse conséquente et régulière** pour : les **particules fines** (PM<sub>2.5</sub> et PM<sub>10</sub>) ainsi que les **COVNM** ;
- Une **baisse importante mais irrégulière pour les NOx** : les émissions sont tout de même en tendance décroissante depuis 2012 (-29%) ;
- Une **stagnation des émissions de NH<sub>3</sub>** ;
- Une **hausse irrégulière et majeure** des SO<sub>x</sub> (+44%).

Polluant	Emissions en 2005 (t)	Emissions en 2019 (t)	Evolution 2008 - 2018
COVNM	447	261	-42%
NH <sub>3</sub>	275	277	+1%
NOx	772	549	-29%
PM10	296	127	-57%
PM2.5	221	97	-56%
SO <sub>x</sub>	338	488	+44%

Evolution des émissions de polluants atmosphériques  
- CCUR - Base 100\*



\* Il est proposé ici d'utiliser la méthode « Base 100 ». Cette méthode considère qu'au point de départ (2005) tous les polluants sont rapportés à un indice 100. Ensuite, les variations annuelles identifiées par l'observatoire sont rapportées à cette base pour mieux discerner les fluctuations et tendances de polluants. Cette méthode est nécessaire car les polluants ont des ordres de grandeurs très différents entre eux. Elle permet ainsi de mieux comparer dans un seul tableau les tendances relatives et de les comparer entre elles. .



## Des polluants des véhicules et de l'industrie

Les oxydes d'azotes (NO<sub>x</sub>) contribuent à la formation des pluies acides et à l'eutrophisation des sols. Ils favorisent également la formation d'ozone (O<sub>3</sub>) sous l'effet du rayonnement solaire.

Parmi les oxydes d'azote, le **dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) est le plus nocif pour la santé humaine**. C'est un gaz provoquant des irritations (yeux, nez, bouche), des troubles respiratoires et des affections chroniques. Le monoxyde d'azote (NO) n'est pas considéré comme dangereux pour la santé dans ses concentrations actuelles et ne fait pas l'objet de seuils réglementaires ou de surveillance.

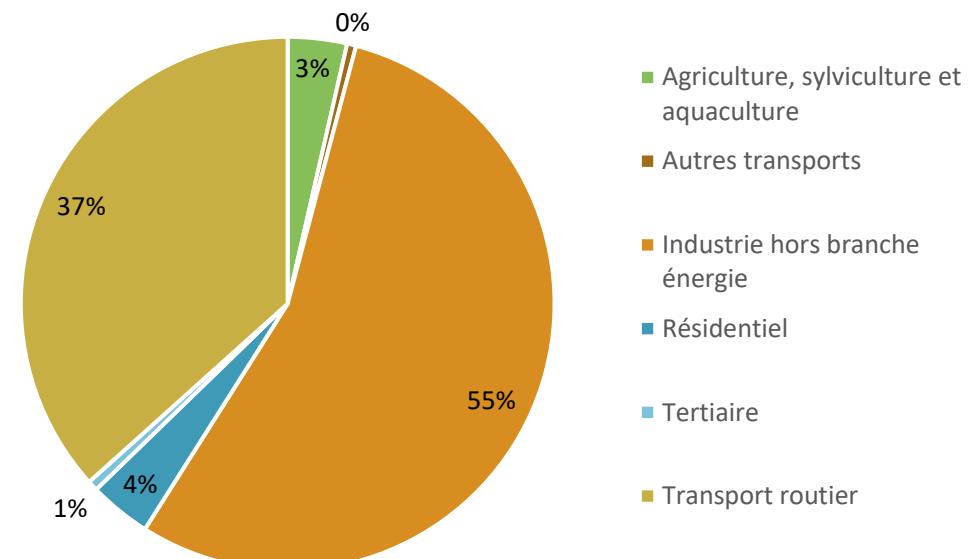
Les émissions de NO<sub>x</sub> sont principalement issues du **secteur industriel (55%) en raison des procédés industriels de l'entreprise Ferropem**. Les émissions sont contrôlées par arrêté préfectoral de l'Ain depuis 2017 et ne doivent pas dépasser 366t/an.

**Le transport routier (37%)** est le deuxième poste d'émissions de NO<sub>x</sub>. Celles-ci sont dues aux moteurs thermiques, via l'oxydation de l'azote de l'air ou du carburant avec l'oxygène de l'air ou du carburant dans des conditions de température élevées. Les émissions des véhicules à essences ont quelque peu diminué suite à la mise en place des pots catalytiques depuis 1993, mais cette baisse a été compensée par la forte augmentation du trafic et peu favorisée par le faible renouvellement du parc automobile. Les véhicules diesel, en forte progression ces dernières années, rejettent davantage de NO<sub>x</sub>.

**L'agriculture** émet 3% des NO<sub>x</sub>, cela est issu de la **combustion de produits pétroliers** et d'autres combustibles.

Dans le **résidentiel (4%)** les émissions de NO<sub>x</sub> proviennent du bois-énergie, du fioul et du gaz naturel.

Répartition des émissions de NO<sub>x</sub>





## Particules fines (PM10) : des émissions venant majoritairement du résidentiel

### Particules en suspension dont le diamètre est inférieur à 10 µm (PM10)

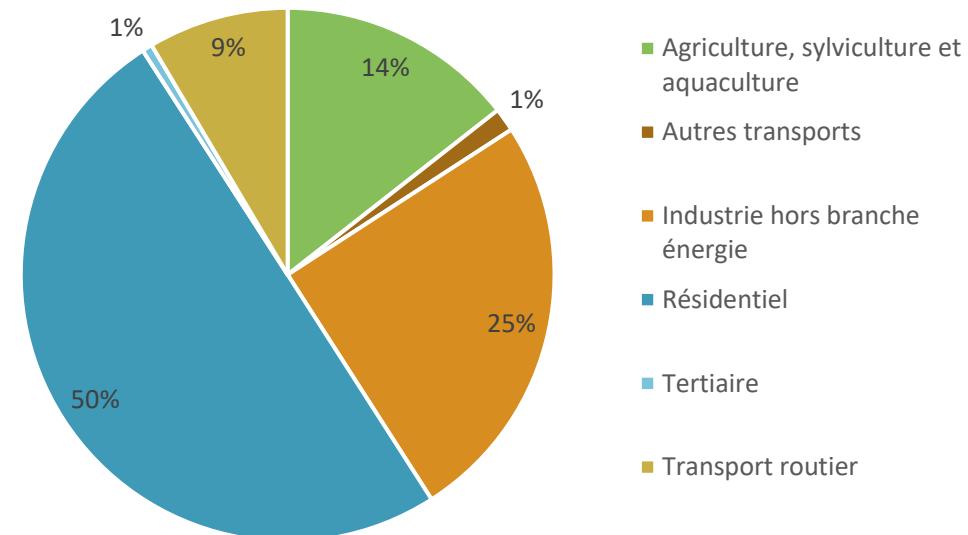
Les particules en suspension sont les fines particules solides portées par l'eau ou solides et/ou liquides portées par l'air. Selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures. Elles peuvent être à l'origine d'**inflammations**, et de l'aggravation de l'état de santé des personnes atteintes de maladies cardiaques et pulmonaires.

Les effets de **salissure des bâtiments** et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus visibles. Le coût économique induit par leur remise en état est considérable : au niveau européen, le chiffrage des dégâts provoqués sur le bâti serait de l'ordre de 9 milliards d'euros par an.

Sur le territoire Usses et Rhône, les émissions des particules sont principalement issues du résidentiel (**50% des émissions**). Cela est lié au **chauffage au bois** : les émissions sont importantes pour les installations peu performantes comme les cheminées ouvertes et les anciens modèles de cheminées à foyers fermés (inserts) et de poêles à bois. Le **secteur industriel**, par la combustion de produits pétroliers et des procédés sidérurgiques liés à Ferropem, est le deuxième émetteur à **25%**.

**L'agriculture** est le troisième secteur avec **14% des émissions**, liées au travail du sol (labour, chisel, disques). L'élevage, avec le lisier et le fumier des bêtes, émet aussi des PM<sub>10</sub>. Les fumiers et lisiers les plus émetteurs de PM<sub>10</sub> sont les vaches laitières, puis les porcins, puis les autres bovins, puis les chevaux, mules, ânes. Dans les transports routiers (9%), elles sont issues de **combustions incomplètes de produits pétroliers**.

Répartition des émissions de PM10





## Particules fines (PM2,5) : des émissions venant majoritairement du résidentiel

### Particules en suspension dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm (PM2,5)

Selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines (taille inférieure à 2,5 µm) pénètrent facilement dans les voies respiratoires jusqu'aux alvéoles pulmonaires où elles se déposent et peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures. Elles peuvent donc **altérer la fonction respiratoire** des personnes sensibles (enfants, personnes âgées, asthmatiques). De plus, elles peuvent transporter des composés cancérogènes absorbés sur leur surface jusque dans les poumons.

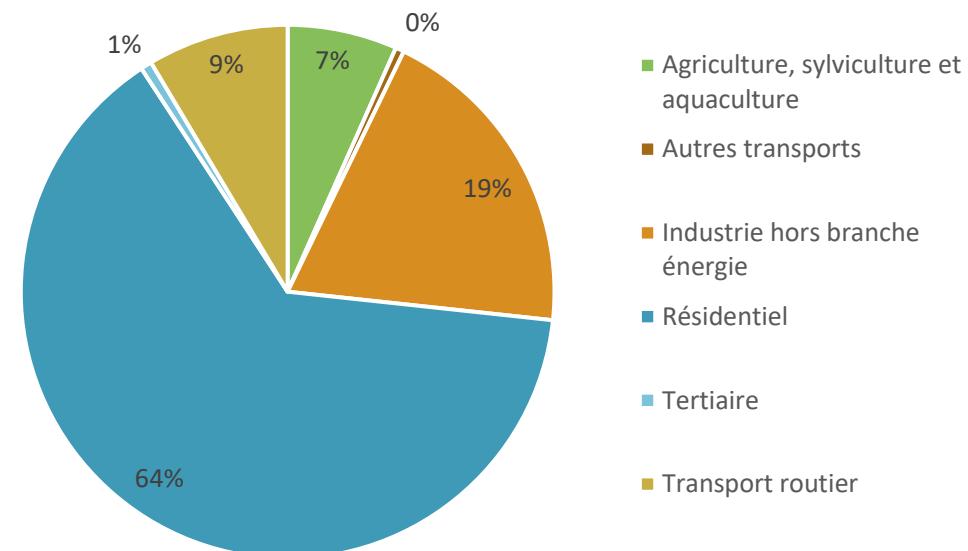
Dans le secteur résidentiel, responsable de 64% des émissions, les émissions sont dues à la **combustion de bois-énergie dans de mauvaises conditions** (trop humides, foyers ouverts...).

Pour l'agriculture (7%), au-delà de la combustion d'énergie fossile, l'élevage émet des particules de type PM2.5, au travers du **lisier et du fumier** des bêtes. Les fumiers et lisiers les plus émetteurs de PM2.5 sont les vaches laitières, puis les autres bovins, puis les chevaux, mules, ânes. Dans le secteur industriel, les émissions ont des origines non énergétiques.

Dans les transports routiers (9%), les émissions proviennent des carburants, mais aussi de l'usure des pneus et des freins.

Les **combustions liées aux activités domestiques, industrielles, agricoles** favorisent les émissions de particules plus fines : PM2.5, même des PM1, encore plus petites (diamètre inférieur à 1 µm).

Répartition des émissions de PM2.5



- Agriculture, sylviculture et aquaculture
- Autres transports
- Industrie hors branche énergie
- Résidentiel
- Tertiaire
- Transport routier



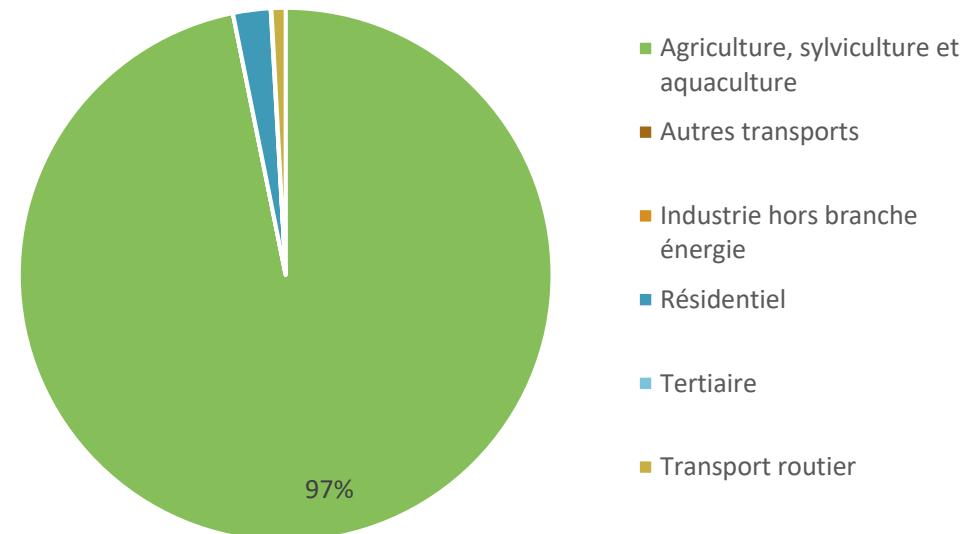
## Ammoniac (NH<sub>3</sub>) : des émissions venant quasiment exclusivement de l'agriculture

### L'ammoniac, polluant des eaux et des sols, issu des engrains agricoles et de l'épandage

L'ammoniac (NH<sub>3</sub>) inhalé est toxique au-delà d'un certain seuil. Les quantités d'ammoniac rejetées dans l'atmosphère en font l'un des principaux responsables de l'**acidification de l'eau et des sols**, ainsi qu'un facteur favorisant les pluies acides. Par ailleurs, il s'agit de l'un des principaux **précurseurs de particules fines** dont les effets sanitaires négatifs sont largement démontrés.

En 2019, les émissions d'ammoniac sur le territoire de la CCUR sont quasi-exclusivement issues de l'agriculture. Les émissions proviennent de l'hydrolyse de l'urée produite par les **animaux d'élevage** (urine, lisiers), au champ, dans les bâtiments d'élevage, lors de l'**épandage ou du stockage du lisier**, et de la fertilisation avec des **engrais à base d'ammoniac** qui conduit à des pertes de NH<sub>3</sub> gazeux dans l'atmosphère.

Répartition des émissions de NH<sub>3</sub>





## Composés organiques volatils non-méthaniques (COVNM) : des émissions venant majoritairement du résidentiel

### Des polluants issus des solvants et autres produits chimiques

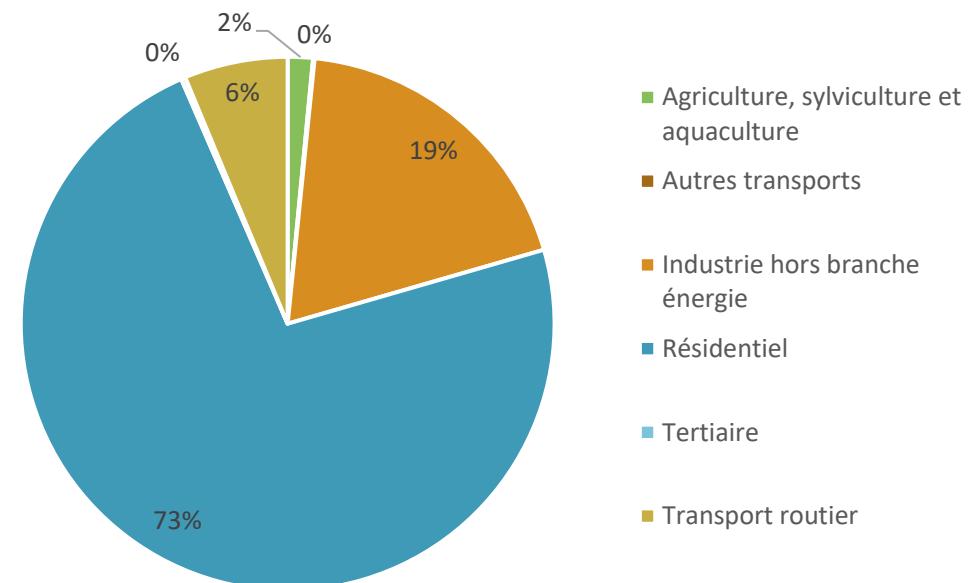
Les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) sont des **précurseurs**, avec les oxydes d'azote, **de l'ozone** (O<sub>3</sub>). Leur caractère volatile leur permet de se propager plus ou moins loin de leur lieu d'émission. Ils peuvent donc avoir des impacts directs et indirects. Les effets sur la santé des COVNM sont divers, il peut provoquer une simple gêne olfactive, des **irritations** des voies respiratoires ou des **troubles neuropsychiques**. Les organes cibles des COVNM sont principalement les yeux, la peau, le système respiratoire et le système nerveux central. Certains présentent également un effet toxique pour le foie, la circulation sanguine, les reins et le système cardiovasculaire.

Ce sont des polluants de compositions chimiques variées avec des sources d'émissions multiples. Les sources anthropiques (liées aux activités humaines) sont marquées par la **combustion (chaudière biomasse** du résidentiel, carburants) et l'usage de **solvants (procédés industriels ou usages domestiques)**.

Les COVNM sont également émis dans l'atmosphère par des processus naturels, ainsi les forêts sont responsables de 77% des émissions de COVNM et les sources biotiques agricoles (cultures avec ou sans engrais) représentent 23% des émissions de COVNM totales (en comptant les émissions non incluses dans l'inventaire français). Ces émissions ne sont pas comptées dans le PCAET.

Pour la CCUR, ce **sont le résidentiel (chauffage biomasse et fioul) et l'industrie** qui constituent les 2 secteurs les plus émetteurs (responsables respectivement de 73% et 19% des émissions territoriales de COVNM).

Répartition des émissions de COVNM





## Oxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) : des émissions venant massivement de l'industrie

### Un polluant spécifique aux produits pétroliers ... et aux procédés sidérurgiques.

Le SO<sub>2</sub> est un gaz incolore, d'odeur piquante. Il est produit par la combustion des énergies fossiles (charbon et pétrole) et la fonte des minerais de fer contenant du soufre. La source anthropique principale de SO<sub>2</sub> est la combustion des énergies fossiles contenant du soufre pour le chauffage domestique, la production d'électricité ou les véhicules à moteur.

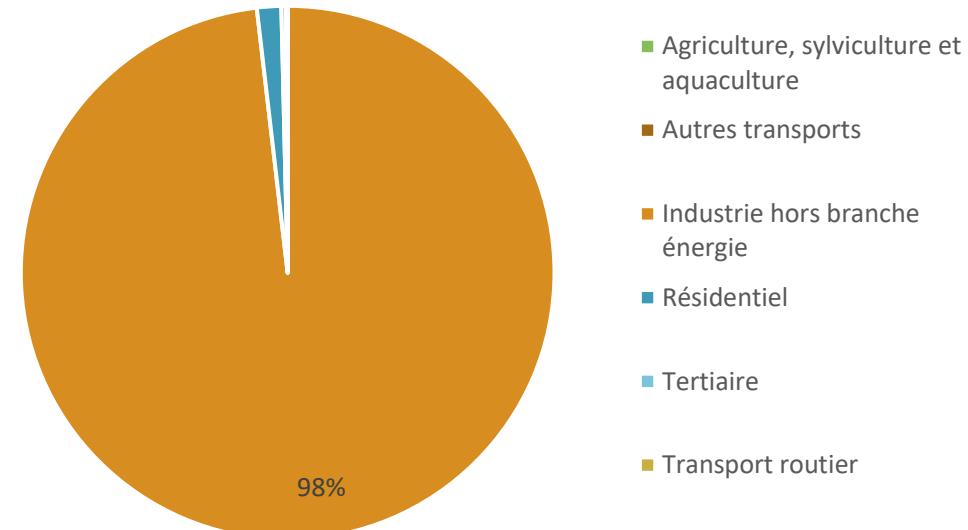
Le SO<sub>2</sub> affecte le système respiratoire, le fonctionnement des poumons et il provoque des irritations oculaires. L'inflammation de l'appareil respiratoire entraîne de la toux, une production de mucus, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires. La réaction avec l'eau produit de l'acide sulfurique, principal composant des pluies acides à l'origine de phénomènes de déforestation.

Etant donné le **secteur sidérurgique de production de silicium présent sur le territoire (via Ferropem)**, le secteur industriel contribue de manière massive aux émissions d'oxyde de soufre sur le territoire Usses et Rhône (**98% des émissions**). Les émissions représentent ainsi **91% et 46%** des émissions respectives de la Haute-Savoie et de l'Ain. Les émissions sont contrôlées par arrêté préfectoral de l'Ain depuis 2017 et ne doivent pas dépasser 464t/an.

Le secteur **résidentiel** émet 2% du dioxyde de soufre. Cela est dû à l'utilisation de **fioul domestique pour le chauffage**.

La part du transport routier, uniquement attribuable aux véhicules diesel, est de plus en plus faible en raison de l'amélioration du carburant (désulfurisation du gasoil) et de la présence de filtres à particules qui équipent les véhicules les plus récentes.

Répartition des émissions de SOx





# Ozone : un polluant secondaire, mais dangereux

## L'ozone, un coproduit des autres polluants

La pollution de l'air photochimique est la pollution issue des transformations chimiques favorisées par le rayonnement solaire. L'indicateur de cette pollution mesuré par l'observatoire est le polluant ozone ( $O_3$ ). Les précurseurs sont en particulier les oxydes d'azote ( $NO_x$ , dont le  $NO_2$ ) et les composés organiques volatils (COV). Un cas extrême de la pollution photochimique (ou photo-oxydante) est le *smog* photochimique (léger brouillard observable au-dessus des villes les jours d'été très ensoleillés).

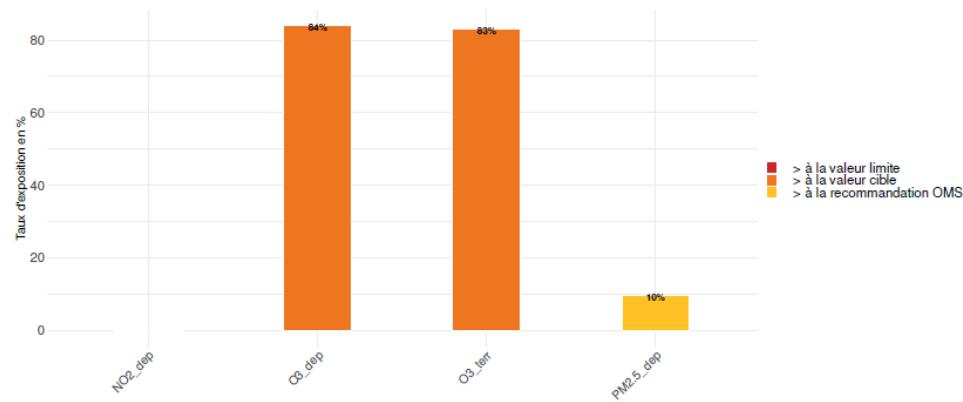
L'ozone contribue à l'effet de serre, il est néfaste pour les écosystèmes et cultures agricoles (baisse des rendements allant jusqu'à 10%). Chez l'Humain, il provoque des irritations oculaires, des troubles respiratoires surtout chez les enfants et les asthmatiques.

L'ozone étant un polluant secondaire (issu de polluants primaires), on ne peut estimer ses émissions, mais on peut mesurer sa concentration.

En région Auvergne Rhône-Alpes, l'ozone est responsable de 1140 hospitalisations chez les 65 ans et plus. L'enjeu est donc devenu en 2021 une action prioritaire de la Stratégie Eau-Air-Sol, via la mise en place d'un « **Plan Ozone** ». Le plan ozone, reposant sur une multitude d'acteurs prévoit la réalisation de 22 actions, focalisées sur la réduction des émissions de ses précurseurs ( $NO_x$ , COV et autres ...) sur 3 volets :

- l'amélioration des connaissances ;
- la communication et la sensibilisation ;
- des actions opérationnelles.

Pourcentage de population exposée à des dépassements de la réglementation européenne ou des seuils définis par l'OMS sur le territoire (à droite) en comparaison du département<sup>2</sup> (à gauche) en 2020





## Le secteur résidentiel émet des substances polluantes... qui se retrouvent chez nous

La pollution de l'air ne concerne pas uniquement l'air extérieur. Dans les espaces clos, les polluants générés par le mobilier et par les activités et le comportement des occupants peuvent s'y accumuler, en cas de mauvaise aération, et atteindre des niveaux dépassant ceux observés en air extérieur.

On retrouve dans notre air intérieur les polluants suivants :

- le benzène, substance **cancérogène** issue de la combustion (gaz d'échappement notamment) ;
- le **monoxyde de carbone (CO)**, gaz毒ique ;
- les **composés organiques volatils**, dont le nonylphénol (utilisé comme antitaches, déperlant, imperméabilisant) qui est un **perturbateur endocrinien** avéré ;
- les perfluorés (déperlant, imperméabilisant) et les polybromés (retardateurs de flammes utilisés dans les matelas par exemple), qui sont des **perturbateurs endocriniens** avérés ;
- les formaldéhydes (anti-froissement, émis par certains matériaux de construction, le mobilier, certaines colles, les produits d'entretien) qui sont des substances **irritantes** pour le nez et les voies respiratoires ;
- les **oxydes d'azote (NOx)**, dont le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) qui provoque des irritations (yeux, nez, bouche), des troubles respiratoires et des affections chroniques ;
- des particules en suspension (**PM2.5 et PM10**).

Un geste simple de prévention est **aérer**, été comme hiver, toutes les pièces, plusieurs fois dans la journée (sans oublier l'hiver de couper le chauffage), en particulier pendant les activités de bricolage ou de ménage. Il est également important, pour réduire la pollution intérieure, de :

- faire vérifier régulièrement ses chauffe-eau et chaudière,
- faire ramoner la cheminée tous les ans,
- ne pas obturer les grilles d'aération,
- privilégier les matériaux et produits écocertifiés,
- sortez vos plantes d'intérieur pour les traiter,
- bien refermer les récipients de produits ménagers et de bricolage et les stocker dans un endroit aéré.

Les enjeux de qualité de l'air intérieur sont également à prendre en compte **lors de la rénovation et la construction de bâtiments**, au niveau des matériaux ou produits utilisés, ou de l'aération.



# Évolution des émissions : des polluants en retard sur les objectifs dans l'ensemble

## Enjeux prioritaires sur les SO2 et les NOx

- Le oxydes de soufre sont un véritable enjeu de pollution atmosphérique pour le territoire. La trajectoire suivie est parfaitement à l'inverse des objectifs PREPA. Des discussions doivent être engagées avec Ferropem sur la politique de diminution des émissions et sur la marge de progression qu'il est possible d'accomplir.
- Les  $NO_x$  présentent en 2019 un retard de -21% sur l'objectif de 2020. En particulier, les  $NO_x$  sont parmi les principaux précurseurs de l'ozone, qui est un polluant secondaire. Or sur le territoire l'objectif de qualité est loin d'être atteint. Des dynamiques sont à mettre en place pour que les émissions et expositions passent sous les seuils réglementaires.

## Les polluants à surveiller par rapport au PREPA

- Pour les COVNM, l'objectif n'est pas respecté que de très peu, l'évolution tendancielle permettrait en revanche bien de respecter les objectifs fixés par le PREPA.
- Les NH3 connaissent une trop forte stabilité des émissions par rapport aux objectifs de réduction imposés par le PREPA, modérés pour le moment mais s'intensifiant dans la durée. Des efforts doivent être prévus pour réduire les émissions.

## Les polluants à surveiller par rapport au PREPA

- Les émissions de particules fines ont déjà suffisamment diminué sur le territoire par rapport aux objectifs PREPA. Les émissions actuelles correspondent aux ambitions 2030.

	SO2	NOx	COVNM	NH3	PM10	PM2.5
Réel 2005 - 2019	44%	-29%	-42%	1%	-57%	-56%
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 2019 - objectif 2020	-99%	-21%	-1%	-5%		29%

## Vulnérabilité et adaptation aux dérèglements climatiques





## Contexte global : 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<sup>ème</sup> 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 diluvienne, 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 Usses et Rhône, 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 CO<sub>2</sub> 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 !**



## Pourquoi il est nécessaire d'agir

### 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 représenter **un coût entre 5% et 20% du produit intérieur brut (PIB) mondial de 2005** contre 1% pour un scénario d'action.

Il met également en évidence que le coût d'un *statu quo*, en matière environnementale, serait plus important qu'un effort d'anticipation en ce domaine. De ce fait **le coût de l'inaction est supérieur au coût de la prévention**.

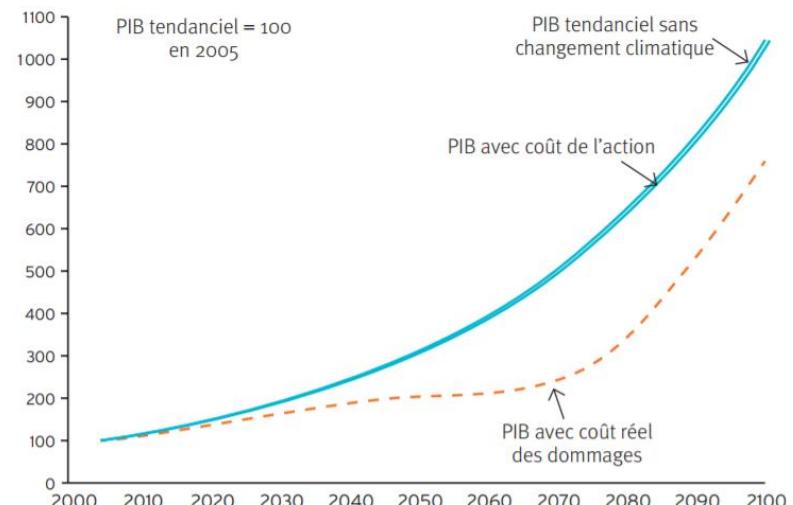
Depuis, le **GIEC** (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) a lui aussi mis l'accent sur le coût économique de l'inaction. Ses conclusions sont sans appel : plus les gouvernements tardent, plus la charge sera lourde.

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

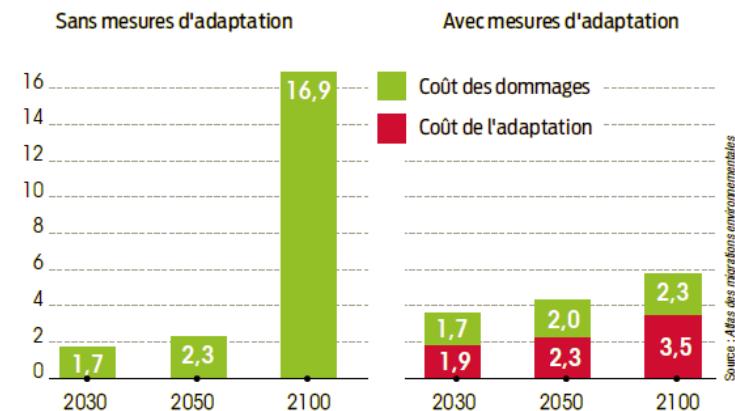
- **La perte de ressources locales** (forêts, neige...) ;
- **La perte de la reconnaissance du territoire** (tourisme, terroir...) ;
- **La perte de services écosystémiques** : loisirs, culture, économie laitières, forestières, touristique, énergie (bois),... ;
- **La dégradation des paysages** marqueurs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

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 entraînera en les anticipant.

Projections du coût de l'inaction climatique en fonction de PIB mondial



Estimations des coûts des inondations dans les pays de l'Union européenne, avec ou sans mesures d'adaptation, en milliards d'euros par an





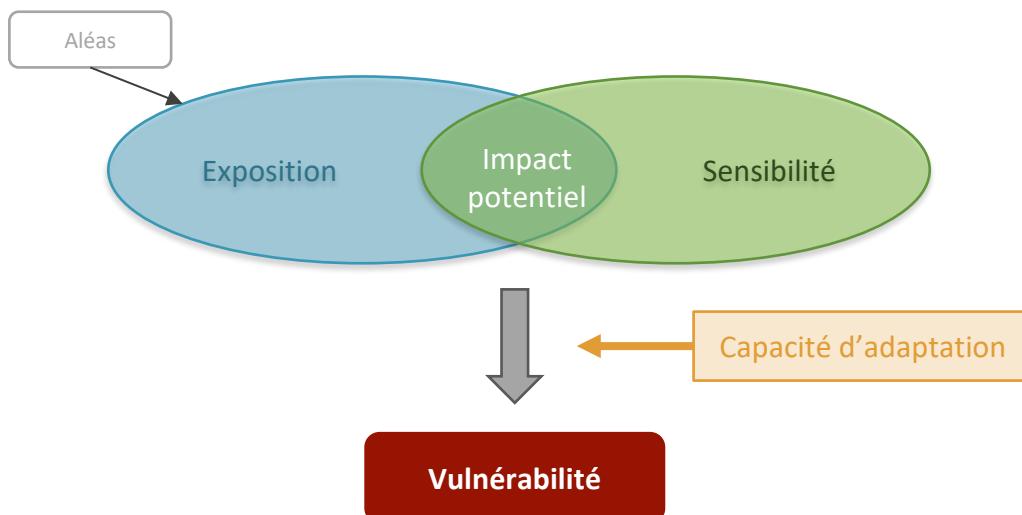
# Qu'est-ce que la vulnérabilité au changement climatique ?

## 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<sup>ème</sup> 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



## S'appuyer sur une méthodologie transparente et reconnue

### 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**.

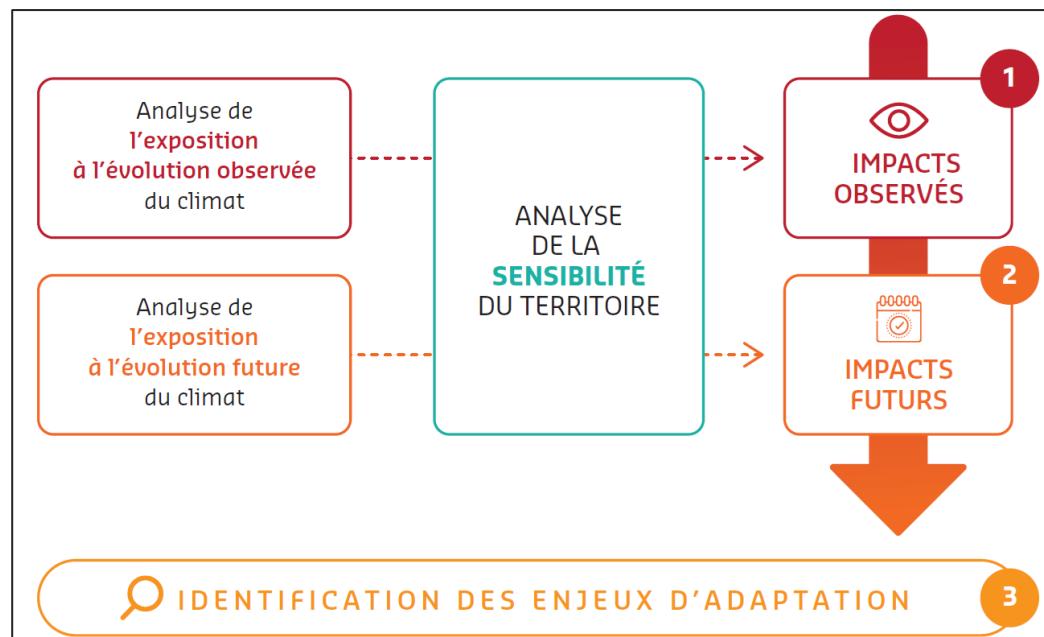
### Diagnostiquer les impacts

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.



## Réduire la vulnérabilité grâce à l'adaptation aux changements climatiques

## Qu'est-ce que l'adaptation ?

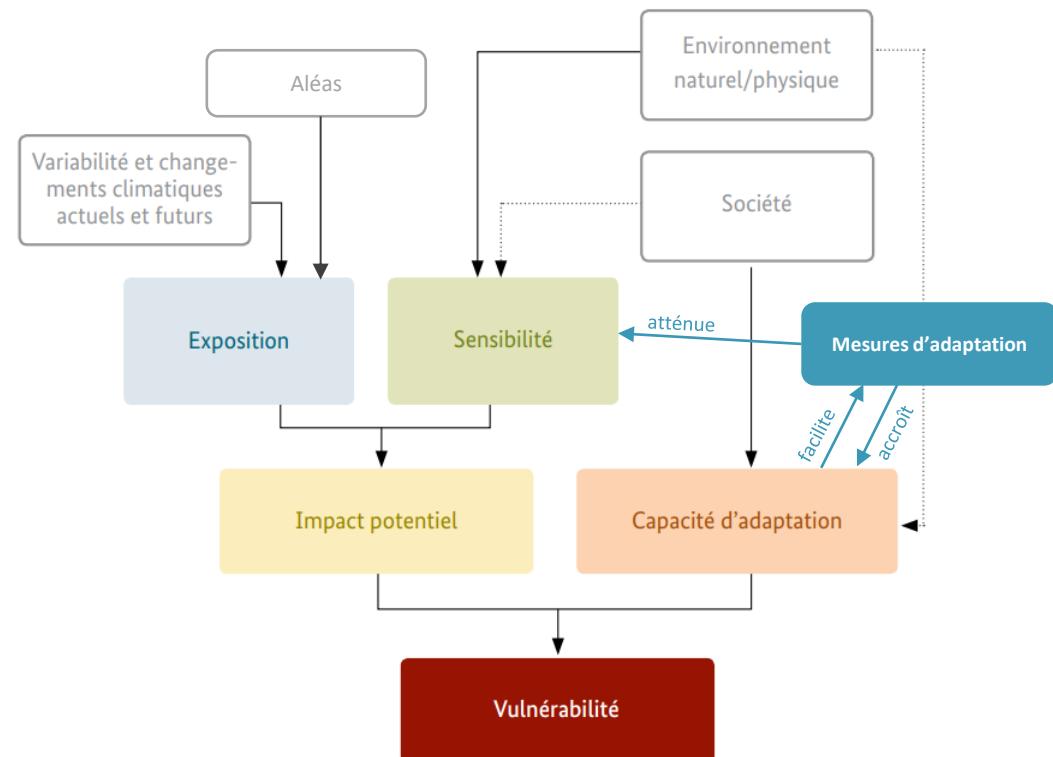
La définition de l'adaptation est donnée par le GIEC comme étant la « *démarche d'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques actuels et anticipés ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter les opportunités bénéfiques* ». L'adaptation est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



## Un climat conditionné par la géographie

La Communauté de communes Usses et Rhône se situe au sud-est de la France, à cheval entre les départements de l'Ain et de la Haute-Savoie. **Elle possède un climat de type montagnard** qui se traduit par des hivers longs et froids et des étés frais et humides souvent accompagnés d'orages fréquents.

## Des spécificités territoriales

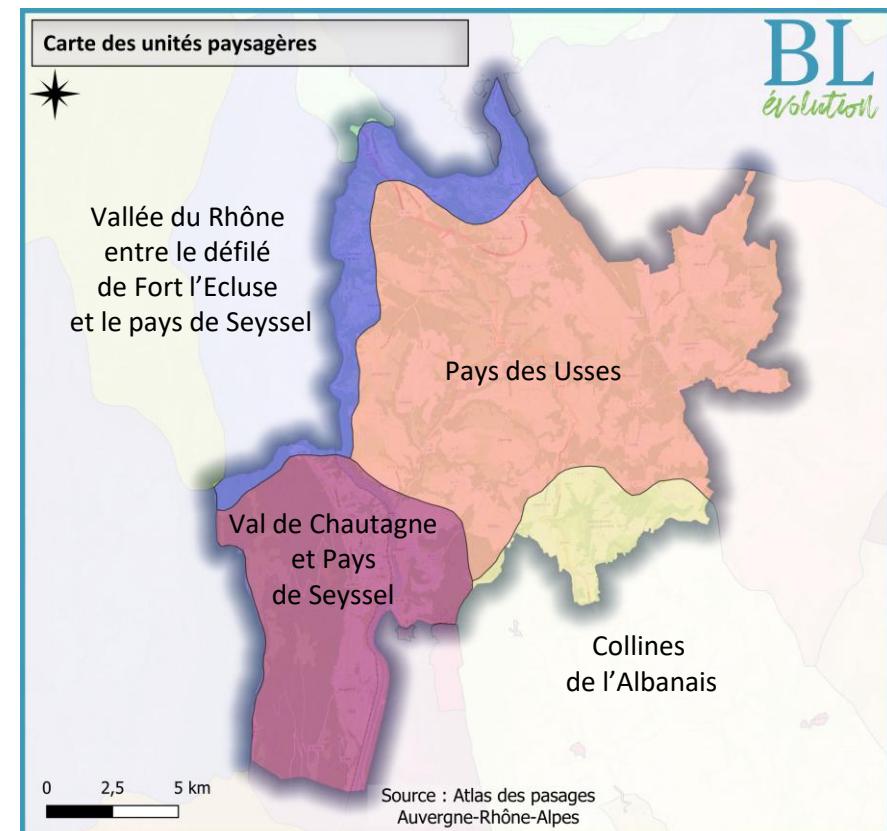
**Le territoire possède un environnement original et riche**, composé de vallées humides, de forêts, de plaines, de montagnes etc. et qui influe sur les paramètres météorologiques. En effet, les plaines moins protégées des vents d'ouest subissent une légère influence océanique avec des amplitudes thermiques plus élevées tandis qu'en altitude le climat sera de type montagnard et plus humide.

De part sa diversité topographique, le territoire se découpe en 4 grands ensembles :

- **Le Premier plateau** est composé d'espaces cultivés et boisés et bénéficie d'un sous-sol calcaire.
- **Le Second plateau** est caractérisé par ses lacs, collines et gorges.
- **La Petite Montagne** est formée de monts et vaux avec la présence de forêts, et de plaines qui sont occupées par des prairies ou des espaces cultivés.

- **Le Jura Plissé des Grands Vaux**, situé à l'Est du territoire, premier paliere de la haute-chaîne, est composé de lacs et tourbières. Des forêts composées de hêtres encadrent les monts et les combes sont dévolues au pâturage.

*Les entités paysagères, Communauté de communes Usses et Rhône*





## 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 efficents...

## 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?).**

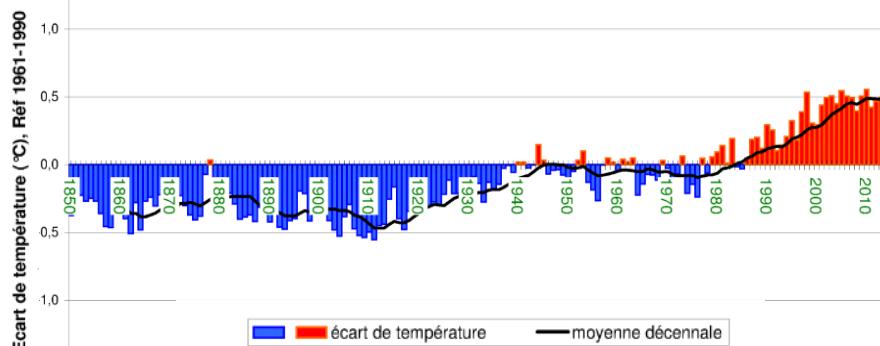


# Les tendances observées en France métropolitaine

## 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 ( $\pm 0,1^\circ\text{C}$ ) 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.

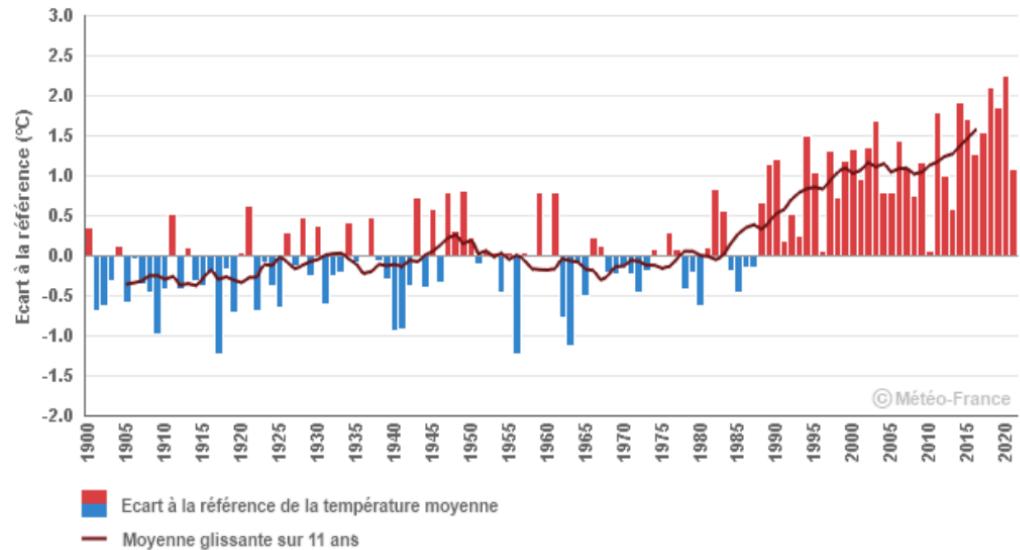
*Anomalie de la température moyenne annuelle de l'air en surface par rapport à la normale de référence. Le 0 correspond à la moyenne de l'indicateur sur la période 1960-1990, soit 14°C.*



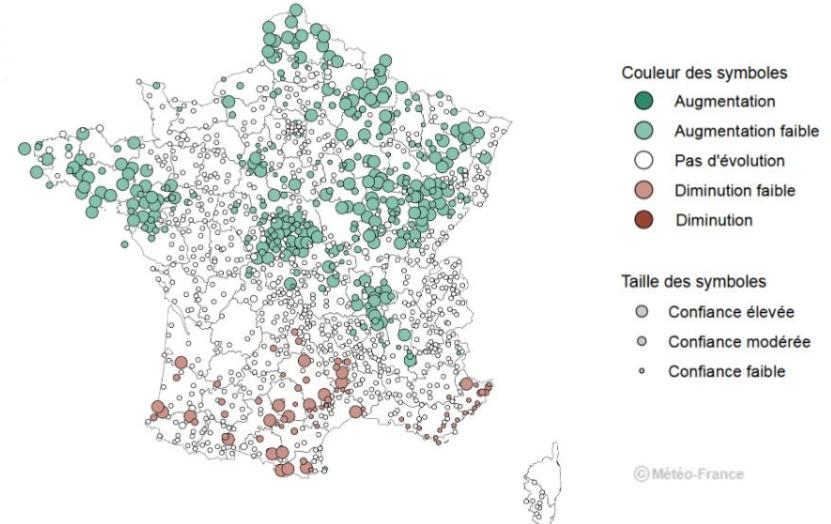
## Evolution des précipitations

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





# Analyse des indicateurs climatiques passés

## Stations météorologiques de référence

La CC 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, bien que plusieurs stations se trouvent dans le périmètre du territoire.

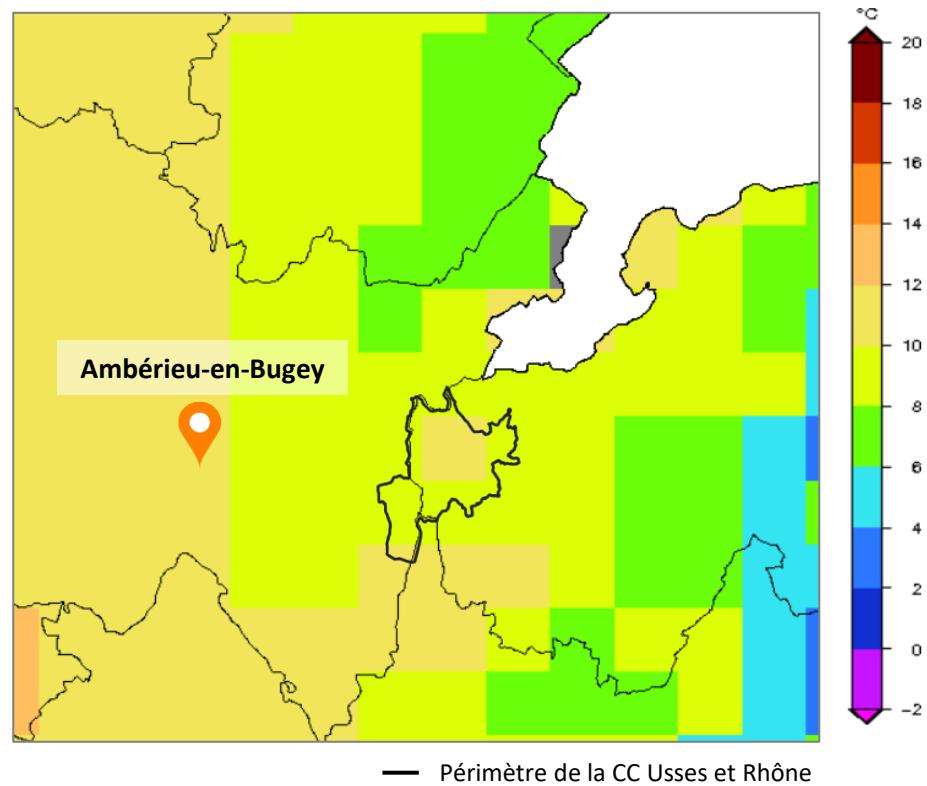
Afin d'observer l'évolution du climat avec des indicateurs fins, c'est la **station Ambérieu-en-Bugey** (altitude 255 m), qui a été sélectionnée, station météorologiques du réseau *Météo France* la plus proche disposant de données mensuelles homogénéisées pour les paramètres étudiés, c'est-à-dire ayant fait l'objet d'une correction permettant de gommer toute forme de distorsion d'origine non climatique (déplacement de station, rupture de série...).

## Normales annuelles de référence et records

Voici quelques données climatiques de référence pour la station :

Ambérieu-en-Bugey, 1981-2010, records 1941-2022	
Température moyenne	11,5°C
Température maximale moyenne	16,4°C
Température minimale moyenne	6,6°C
Précipitations	1134,4 mm
Record de froid	-26,9°C (1963)
Record de chaleur	40,3°C (2003)

Stations de référence de *Météo France* et température moyenne de référence sur la période 1976-2005, CC Usses et Rhône



Les températures moyennes annuelles données par DRIAS pour la période de référence (1976-2015) pour la CC se situent **entre 8,5°C et 10,5°C**. En effet, à l'échelle locale, les températures peuvent varier selon l'altitude, tout comme le cumul de précipitations.

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



# Analyse des indicateurs climatiques passés : des changements déjà observables

## Des températures en hausse

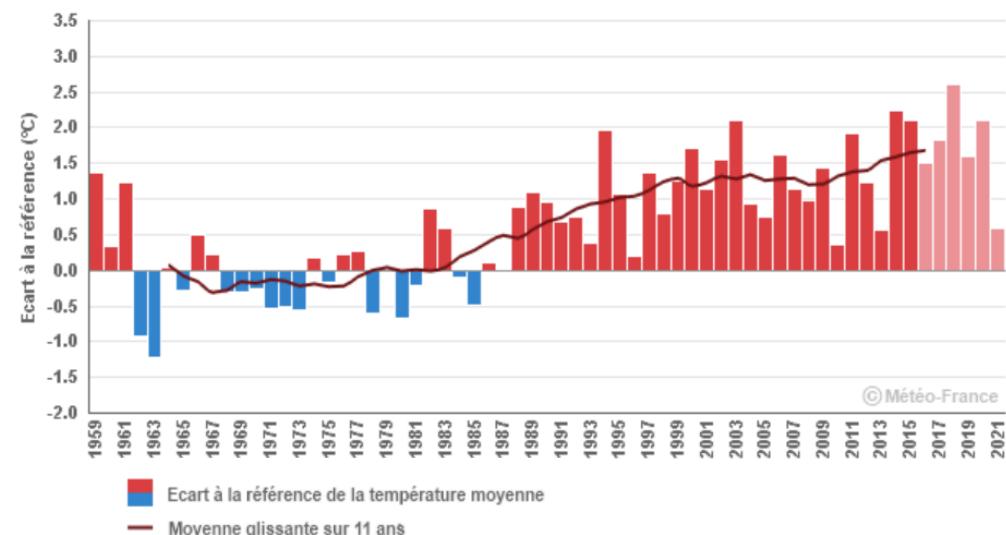
L'évolution du climat sous l'effet des émissions de gaz à effet de serre humaines a déjà entraîné sur la région Auvergne-Rhône-Alpes **une hausse des températures moyennes annuelles entre +0,3°C et +0,4°C par décennie**, sur la période 1959-2009, soit **une augmentation de +1,5°C à +2°C en 50 ans**. Cette hausse s'est surtout accentuée depuis les années 1980. **Sur la station Ambérieu-en-Bugey, cette hausse correspond à +2,4°C pour la période 1953-2020**. Les trois années les plus chaudes observées depuis 1959 sont 2014, 2018 et 2020.

Cette augmentation des températures moyennes annuelles n'est toutefois pas homogène sur l'ensemble des saisons étant plus marquée sur les températures maximales que sur les minimales. En période estivale, les tendances sur les températures maximales se situent **entre +0,4°C et +0,5°C par décennie** et en période hivernale **d'environ +0,3°C par décennie**, sur la période 1959-2009.

Evolution des températures moyennes en °C, station Ambérieu-en-Bugey, période 1953-2020	
Année	Écart à la moyenne de référence
Printemps	+2,2°C
Été	+3,2°C
Automne	+1,9°C
Hiver	+1,9°C

Ceci s'explique par le fait que les continents se réchauffent plus que la moyenne terrestre, et d'autant plus dans les régions françaises avec un climat semi-continental.

Températures moyennes annuelles : écart à la référence 1961 à 1990, station Ambérieu-en-Bugey (alt. 255 m)



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 Ambérieu-en-Bugey (altitude 255 m) n'est pas située sur le territoire de la Communauté de communes Usses et Rhône 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...).



## Analyse des indicateurs climatiques passés : des changements déjà observables

### 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 4 à 6 journées chaudes par décennie, soit une augmentation de 20 à 30 jours en 50 ans**.

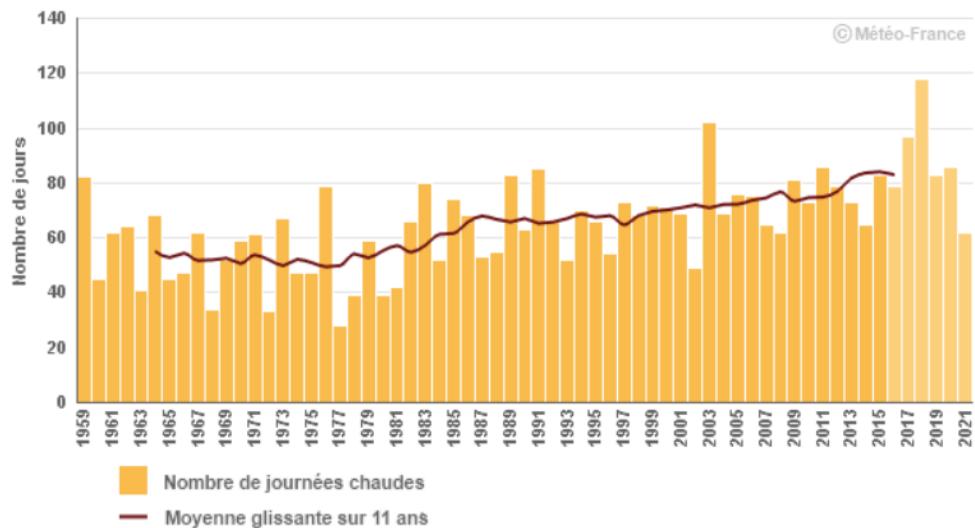
2003 et 2018 sont les années ayant connu le plus grand nombre de journées chaudes. **2018 est une année record avec presque 100 journées chaudes observées dans la région.**

A l'inverse, on compte une **diminution de l'ordre de 2 à 4 jours de gel par décennie** sur la période 1961-2010, soit une diminution de **10 à 20 jours en 50 ans**.

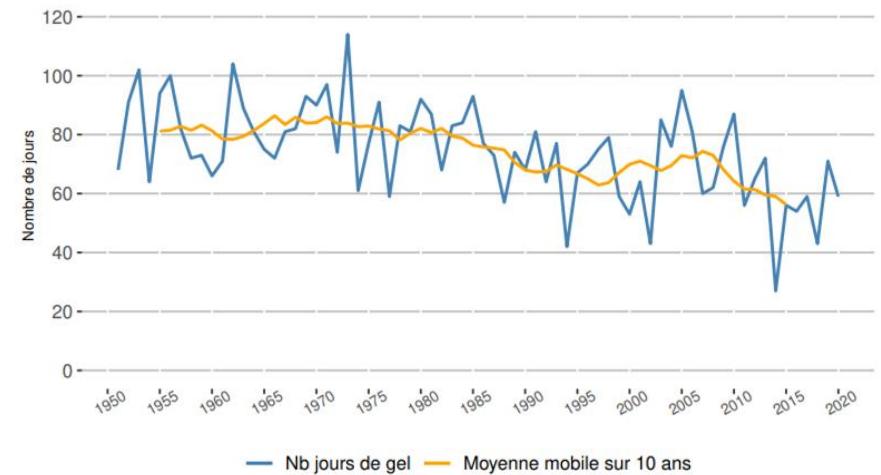
Sur la station Ambérieu-en-Bugey, le nombre de journées chaudes moyen sur la période 1961-2020 a diminué d'environ 19 jours, quant au nombre de jours de gel annuel il a diminué d'environ de 16 jours pour la même période.

Evolution du nombre de jours de gel, station Ambérieu-en-Bugey, période 1961-2020	
Année	-15,8 jours
Printemps	-6,4 jours
Été	0 jour
Automne	-3,3 jours
Hiver	-5,4 jours

Evolution du nombre de journées chaudes, station Ambérieu-en-Bugey



Evolution du nombre de jours de gel annuels, station Ambérieu-en-Bugey



Sources : ClimatHD, Météo France (graphique du haut), ORCAE (graphique du bas)



# Analyse des indicateurs climatiques passés : des changements déjà observables

## Des vagues de chaleur plus nombreuses et plus sévères

On observe une augmentation de la fréquence des événements de **vagues de chaleur** (caractérisée par un écart de température de  $+5^{\circ}\text{C}$  par rapport à la moyenne pendant au moins 5 jours consécutifs) ces dernières années. Cette évolution se matérialise aussi par l'**occurrence de vagues de chaleur plus longues et plus intenses**.

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 2015 qu'a été observée la journée la plus chaude depuis 1947.

On constate d'après le graphe ci-dessus, que **14 vagues de chaleur se sont produites dans les 10 dernières années (2010-2021)**, soit environ la moitié des vagues de chaleur totales sur la 1947-2021.

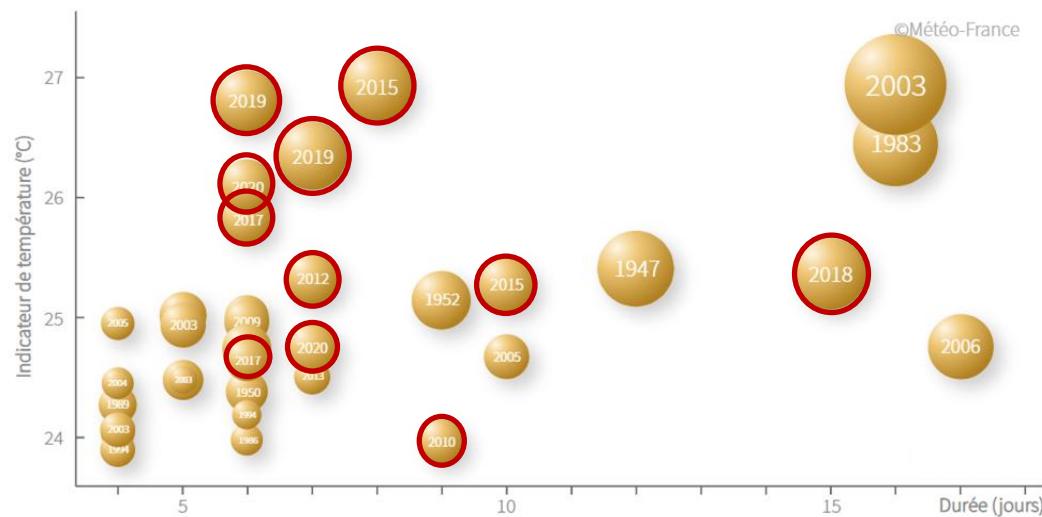
Remarque : Sur le graphique de l'évolution des vagues de chaleur, chaque épisode est représenté par une bulle dont la taille indique la sévérité de la vague de chaleur : elle est proportionnelle à la chaleur cumulée durant l'épisode. Une explication détaillée de ce graphique est disponible en [Annexes](#).

## Des vagues de froid plus rares et moins intenses

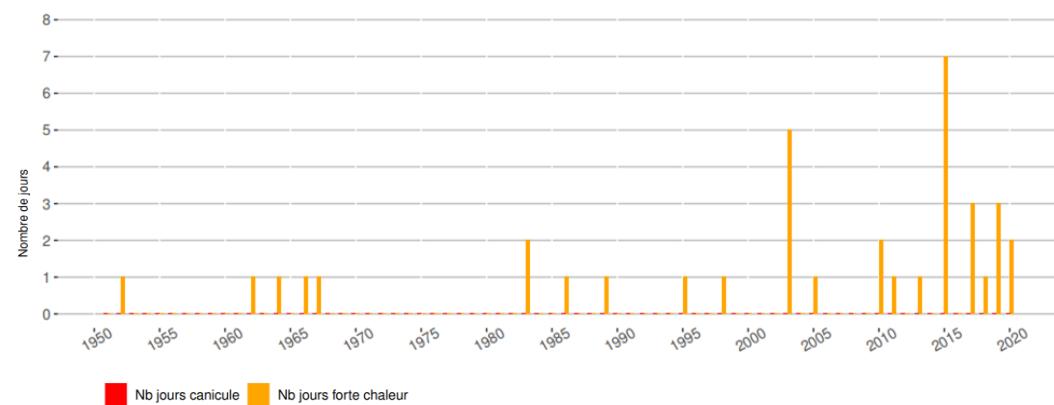
En revanche, les **vagues de froid** recensées dans la région **Auvergne-Rhône-Alpes** sont moins nombreuses ces dernières années et les plus longues, intenses et sévères se sont produites avant 2000.

La vague de froid observée du 1er au 27 février 1956 est la plus sévère survenue sur la région. C'est aussi durant cet épisode qu'a été observée la journée la plus froide depuis 1947.

Evolution des vagues de chaleur, période 1947-2020, région Rhône-Alpes



Evolution du nombre de jours de canicules et de forte chaleur, période 1951-2020, station Ambérieu-en-Bugey





## Pas d'évolution marquée 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.

**A l'échelle de la région Auvergne-Rhône-Alpes aucune évolution annuelle marquée n'est constatée depuis 1961.** En revanche, l'analyse saisonnière montre une légère baisse des précipitations hivernales.

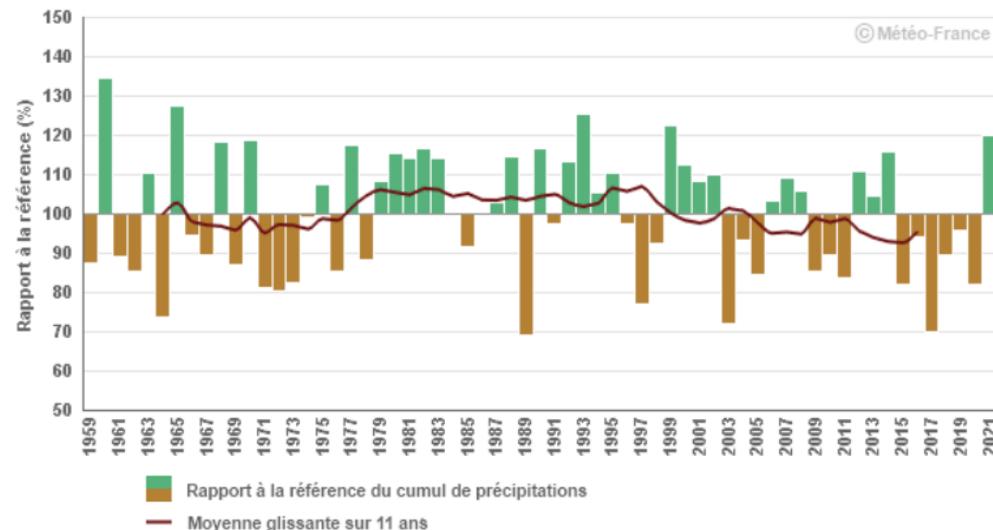
Sur la station Ambérieu-en-Bugey l'évolution des cumuls de précipitations entre la période trentenaire (1991 - 2020) et la précédente (1961 - 1990) est de l'ordre de 1.3%.

## Des fortes pluies variables dans l'année

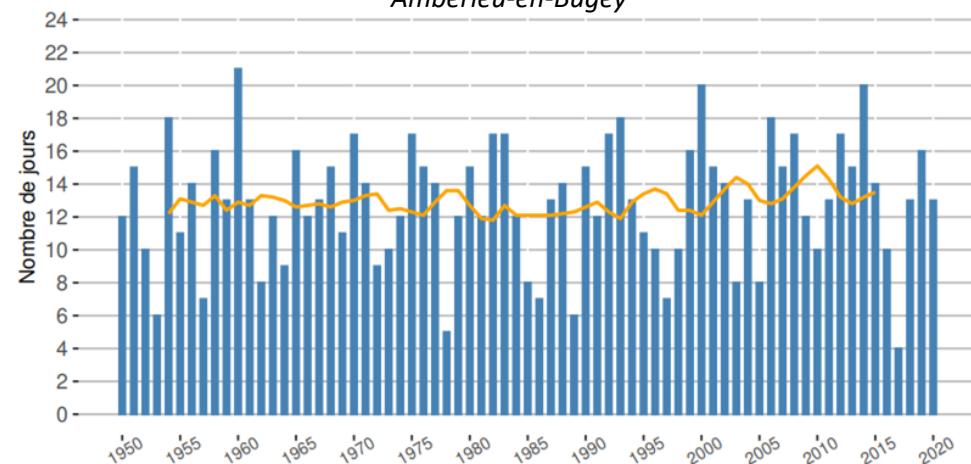
L'observation des mesures de précipitations journalières de la station Ambérieu-en-Bugey montre une grande variabilité interannuelle du nombre de jours de fortes pluies (correspond à un jour pour lequel le cumul des précipitations sur les 24 heures dépasse strictement 20 mm).

**Sur la période 1950-2020, il n'y a pas d'évolution marquée du nombre annuel de jours de fortes pluies, ni d'évolution saisonnière de ce paramètre.**

*Cumul annuel de précipitations : rapport à la référence 1961-1990, station Ambérieu-en-Bugey*



*Evolution du nombre de jours de fortes pluies, période 1950-2020, station Ambérieu-en-Bugey*



Sources : ClimatHD, Météo France (graphique du haut), ORCAE (graphique du bas)



# Analyse des indicateurs climatiques passés : des changements déjà observables

## 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 montre **un assèchement moyen de l'ordre de 3% par an**, présent en toutes saisons à l'exception de l'automne.

Les événements de 2003 et 2011 de sécheresses correspondent aux records mensuels de sol sec du printemps et de l'été depuis 1959. Inversement, les records de sol humide ont plus souvent été observés avant 1980.

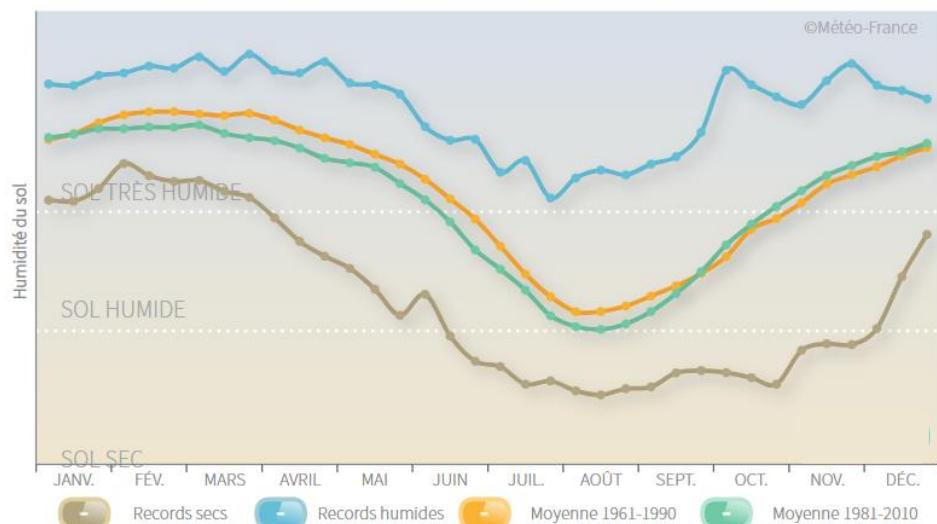
En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un léger allongement moyen de la période de sol sec (SWI\* inférieur à 0,5) en été et d'une diminution faible de la période de sol très humide (SWI supérieur à 0,9) au printemps. À l'inverse,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

## Des sécheresses des sols plus fréquentes et plus sévères

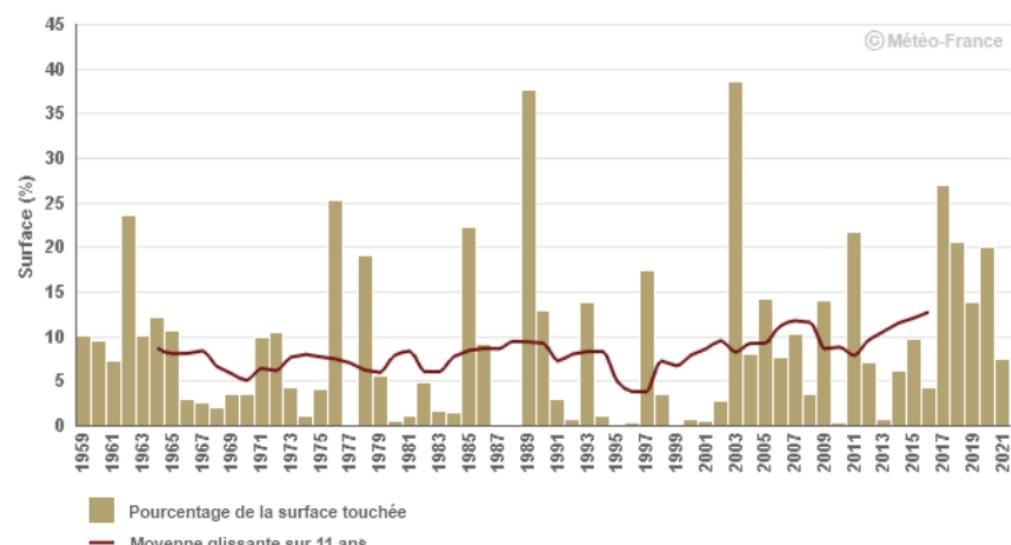
L'analyse du pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse des sols depuis 1959 permet d'identifier les années ayant connu les événements les plus sévères comme 2003, 1989 ou 2017 pour la région Rhône-Alpes.

L'évolution de la moyenne décennale montre **l'augmentation de la surface des sécheresses passant de valeurs de l'ordre de 5% dans les années 1960 à près de 15% de nos jours**.

Cycle annuel d'humidité du sol et records, Rhône-Alpes



Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse, Rhône-Alpes



Source graphiques : ClimatHD, Météo France

\*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).

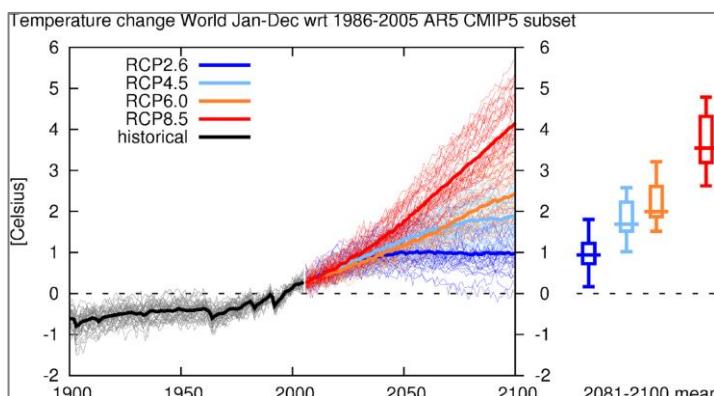


# Les futurs possibles du climat

## Scénarios climatiques futurs

Dans son 5<sup>ème</sup> rapport d'évaluation (2014), le GIEC présente ses projections climatiques pour le XXI<sup>e</sup> siècle décrivant l'évolution des concentrations en gaz à effet de serre (GES). Ces scénarios\* 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 [Annexes](#).



## 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 Usses et Rhône proviennent de l'outil TACCT dont les données sont issues du programme international CORDEX ([wcrp-cordex.ipsl.jussieu.fr/](http://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.



# Les tendances futures en France métropolitaine

## 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 d'ici 2050 et jusqu'à +4°C à l'horizon 2071-2100**.

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.

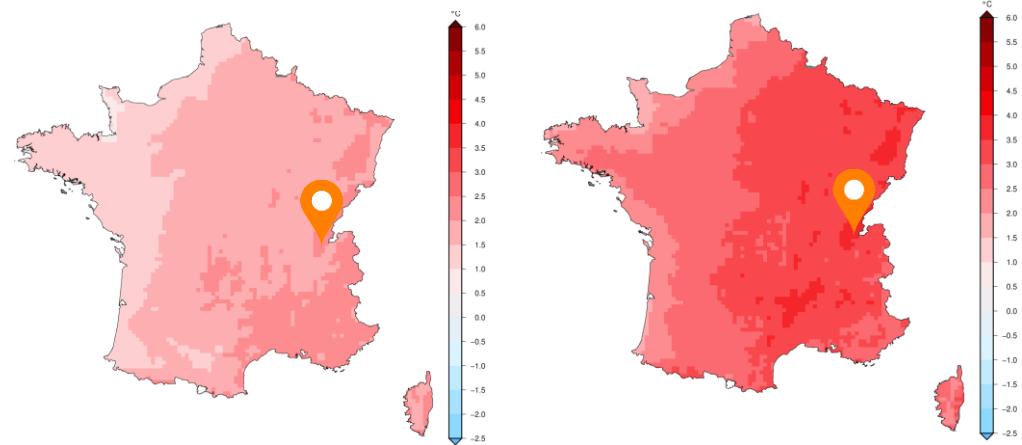
Les vagues de chaleur vont devenir plus fréquentes et intenses au cours du XXI<sup>e</sup> siècle, quel que soit le scénario considéré, avec **un doublement de la fréquence des événements** attendu vers le milieu du siècle.

## Précipitations

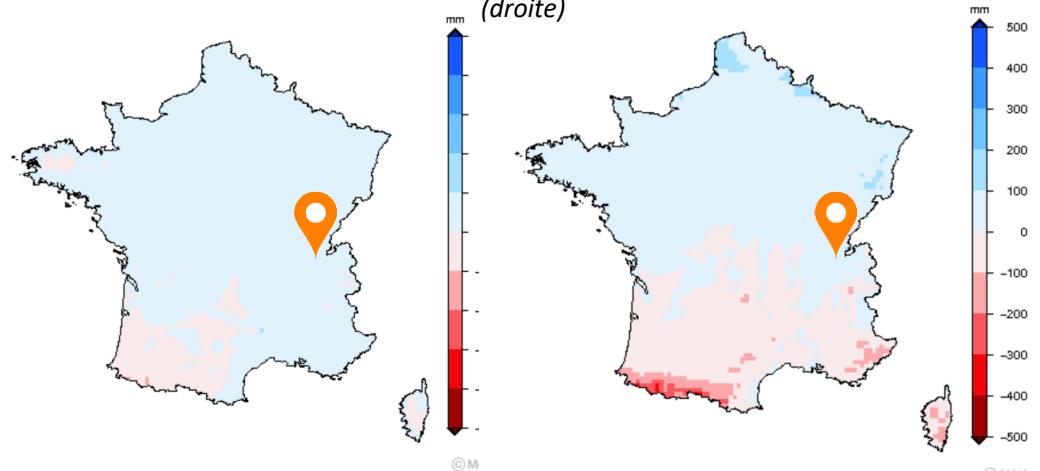
Quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques montrent **peu d'évolution des précipitations annuelles** en France métropolitaine d'ici la fin du XXI<sup>e</sup> siècle. Cette absence de changement annuel, en moyenne sur le territoire métropolitain, masque cependant des contrastes régionaux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



Source : DRIAS (cartes du haut), Climat HD, Météo France (cartes du bas)



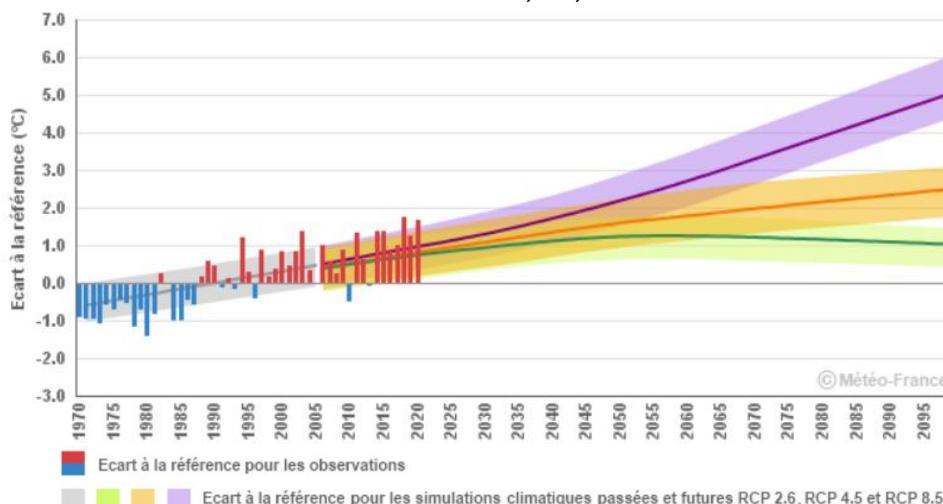
## Les futurs possibles du climat

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

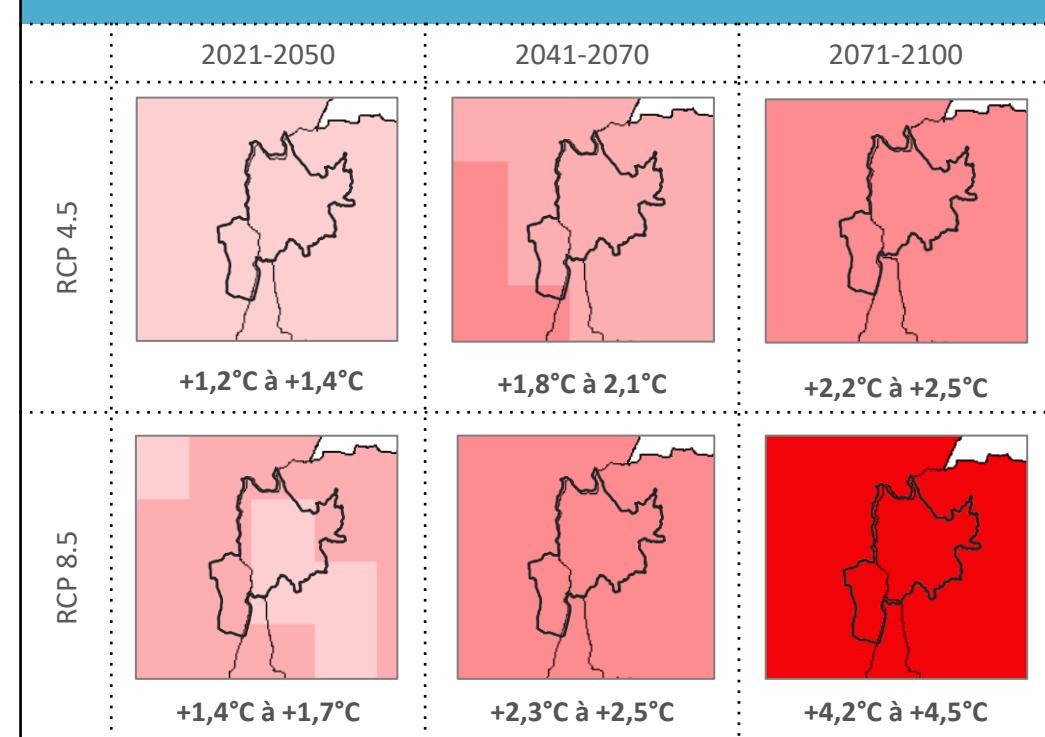
Les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario. Sur la seconde moitié du XXI<sup>e</sup> siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré.

Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP 2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO<sub>2</sub>). A noter que selon le scénario RCP 8.5 (sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre les **+4,5°C à la fin du siècle. Le réchauffement est aussi plus important en été, où il pourrait atteindre +5,7°C à la fin du siècle (RCP 8.5)**.

*Température moyenne annuelle en Rhône-Alpes : écart à la référence 1976-2005. Observations et simulations climatiques pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5, et 8.5*



Anomalies de température (moyenne annuelle), CC Usses et Rhône pour différents horizons et deux scénarios d'évolution



Pour rappel, sur le territoire de la CC, les températures moyennes annuelles enregistrées entre 1776 et 2005 étaient entre 8,5°C et 10,5°C.

Cette augmentation de températures n'est pas sans conséquences : **quelques dixièmes de degrés de variation peuvent conduire à la déstabilisation du système climatique** et entraîner plusieurs événements climatiques : vagues de chaleur plus intenses, sécheresses plus longues, risque d'incendie renforcé etc.



## 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 partir de la seconde moitié du XXI<sup>e</sup> siècle, cette hausse diffère selon les scénarios d'émission. Si pour le scénario RCP 2.6 le nombre de journées chaudes se stabilise puis diminue légèrement vers la fin du siècle, en revanche pour les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 leur nombre va continuer d'augmenter.

Pour le scénario RCP 4.5, le nombre de journées chaudes sera de 46 à 68 jours à l'horizon 2041-2070, pour ensuite se stabiliser. Pour le scénario RCP 8.5 voir le tableau ci-contre.

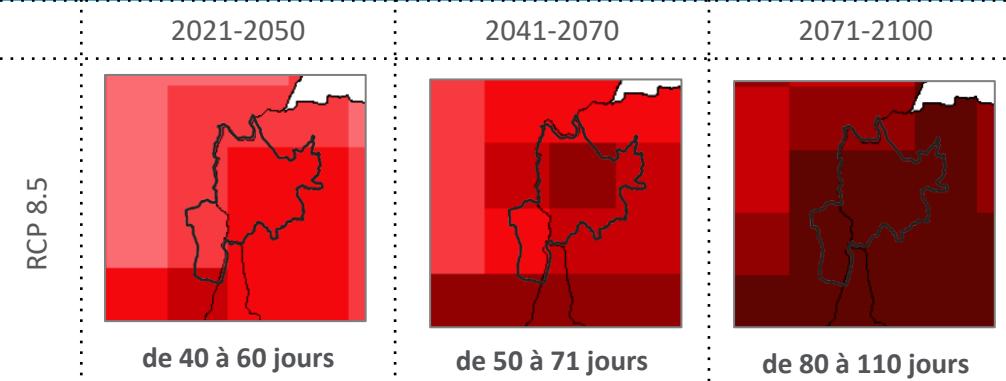
## Diminution du nombre gelées

A l'inverse, **le nombre de jours de gel diminuera, quel que soit le scénario considéré**. Seul le scénario RCP 2.6 stabilise la baisse à partir de la seconde moitié du XXI<sup>e</sup> siècle.

Pour le scénario RCP 4.5, le nombre de jours de gel va diminuer pour atteindre entre 50 et 75 jours par an à l'horizon 2041-2070 et de 40 à 60 jours à horizon lointain (2071-2100).

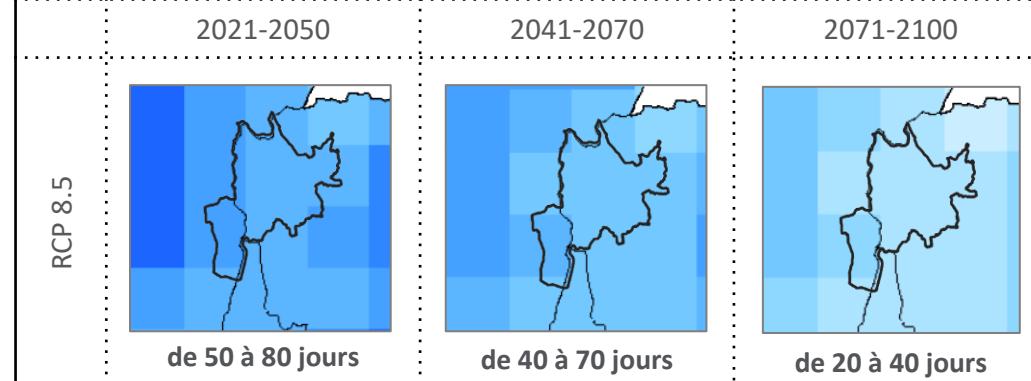
**L'absence de gel entraînera une modification de la physionomie du territoire.** Il est aussi important de souligner que si les jours de gel seront moins fréquents, leur survenance sera d'autant plus impactant en raison d'un écart plus grand avec les températures.

### Nombre de journées chaudes (moyenne annuelle), CC Usses et Rhône



Pour la période 1976-2005, le territoire comptait **entre 26 et 42 journées chaudes annuellement**.

### Nombre de journées chaudes (moyenne annuelle), CC Usses et Rhône



Pour la période 1976-2005, le territoire comptait **entre 70 et 100 jours de gel par an**.



## 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.

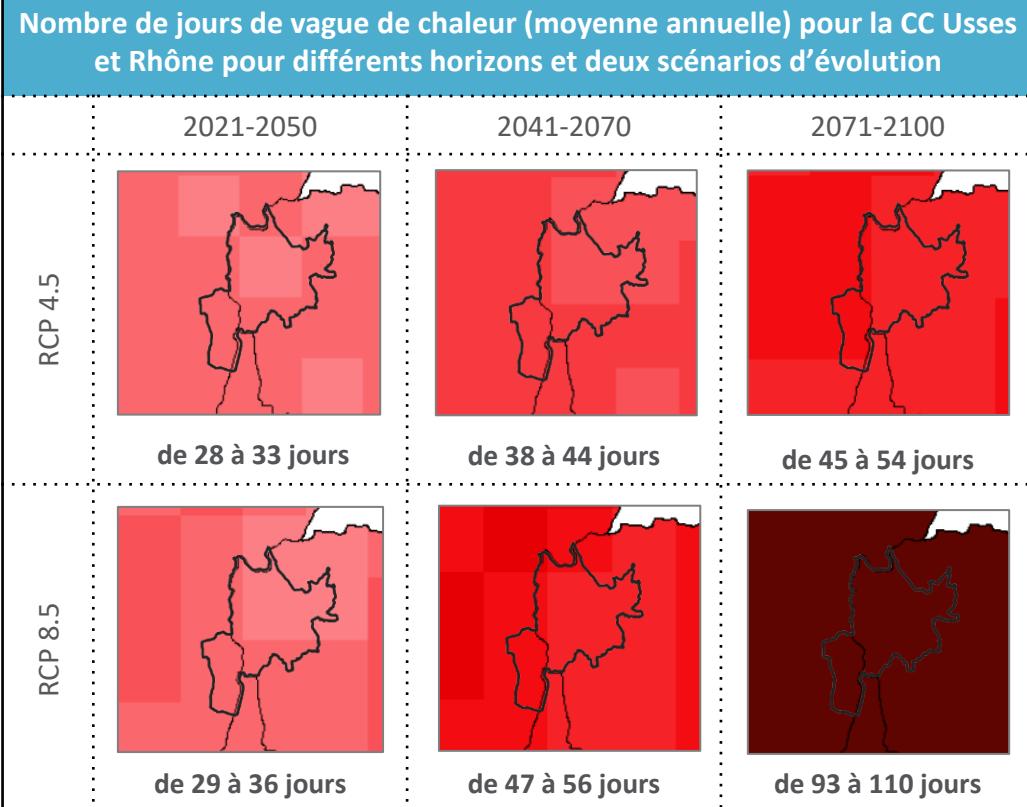
Le territoire compte entre 9 et 12 jours de vague de chaleur par an pour la période de référence (1976-2005). **Ce chiffre va fortement augmenter dans les années à venir**, où il pourrait atteindre jusqu'à 110 jours dans le pire scénario à l'horizon 2071-2100.

Ces phénomènes de vagues de chaleur auront lieu à toute saison, **mais de manière plus importante en été** : entre 12 et 18 jours à l'horizon 2041-2070 et de 28 à 35 jours à l'horizon 2071-2100, pour le scénario le plus pessimiste (RCP 8.5). A noter que sur la période de référence, ce nombre est de 2 à 3 jours par an.

## 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 4 à 7 jours en moyenne sur l'année**, pour la période de référence 1976-2005, à :

- Pour le scénario RCP 4.5 : **de 2 à 3 jours annuellement**, à l'horizon 2021-2050, puis **de 2 à 0 jour par an**, pour la seconde moitié du XXIème siècle.
- Pour le scénario RCP 8.5 : **de 1 à 2 jours annuellement**, à l'horizon 2021-2050, puis **de 1 à 0 jour par an**, pour la seconde moitié du XXIème siècle.





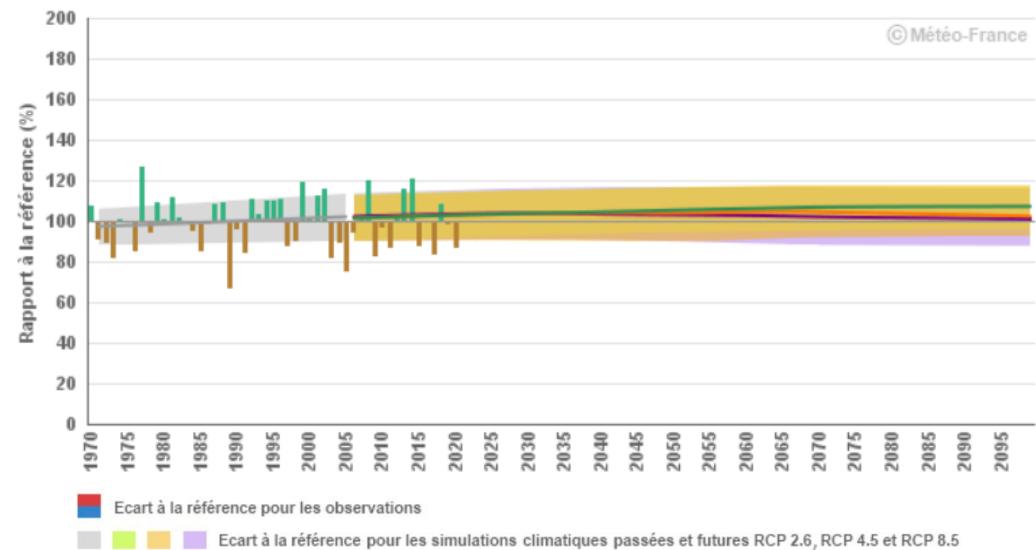
## Précipitations : des variations saisonnières

En ce qui concerne les précipitations, quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques ne montrent que **peu d'évolution d'ici la fin du siècle au niveau régional**.

Néanmoins, ce point peut masquer des différences notables quant à 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.

Malgré une variabilité des cumuls d'une année à l'autre, les projections climatiques **indiquent une augmentation des cumuls hivernaux**, augmentation plus marquée pour le scénario RCP 8.5. Quant aux cumuls estivaux, les projections indiquent peu d'évolution, **toutefois une légère baisse est à noter** pour le scénario RCP 8.5 à l'horizon 2071-2100.

*Cumul annuel de précipitations en Rhône-Alpes : rapport à la référence 1976-2005. Observations et simulations climatiques pour deux scénarios d'évolutions RCP 2.6, 4.5 et 8.5*



*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.*



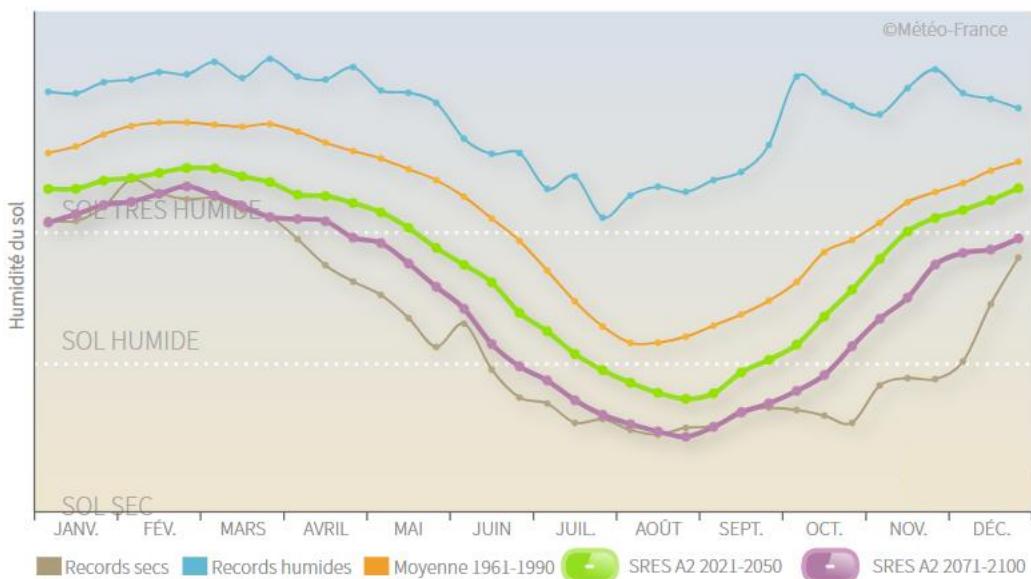
## Un sol de plus en plus sec en toute saison

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol pour la région Rhône-Alpes 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.**

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

En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un allongement moyen de la période de sol sec (SWI\* inférieur à 0,5) de l'ordre de 2 à 4 mois tandis que la période humide (SWI supérieur à 0,9) se réduit dans les mêmes proportions.

*Cycle annuel d'humidité du sol (moyenne 1961-1990), records et simulations climatiques pour deux horizons temporels (scénario d'évolution SRES A2), Rhône-Alpes*



Scénario d'évolution SRES/RCP : jusqu'au 4<sup>ème</sup> 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).



# 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 du 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 **71 arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles qui ont été recensés sur le territoire dont 31 pour les inondations qui surviennent surtout au printemps**.



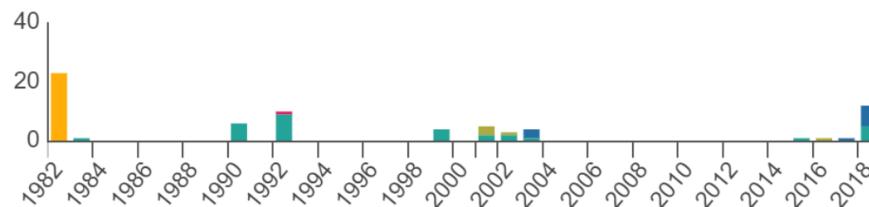
### À savoir

**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.

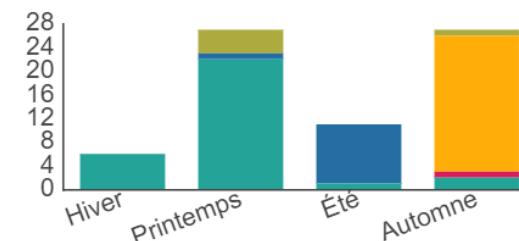
Types d'arrêtés de catastrophes naturelles entre 1982 et 2018, CC Usses et Rhône



Arrêtés de catastrophes naturelles par année entre 1982 et 2018, CC Usses et Rhône



Répartition saisonnière des arrêtés de catastrophes naturelles entre 1982 et 2018, CC Usses et Rhône



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



## Le risque inondation

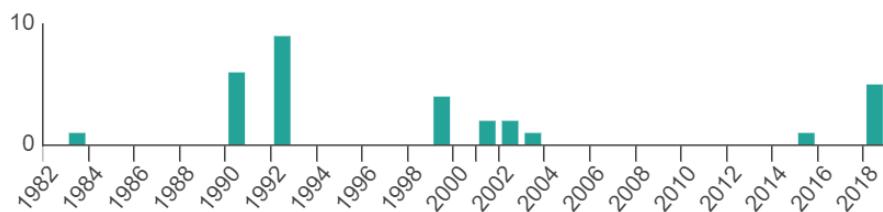
- Inondation par débordement de cours d'eau*

La Communauté de communes est traversée par différents cours d'eau : le Rhône et les Usses et en bordure du Fier. **Le territoire est concerné par le risque inondation par débordement des cours d'eau liés aux crues des rivières, torrents et rivières torrentielles**, notamment sur les communes le long du Rhône, des Usses et du Fier.

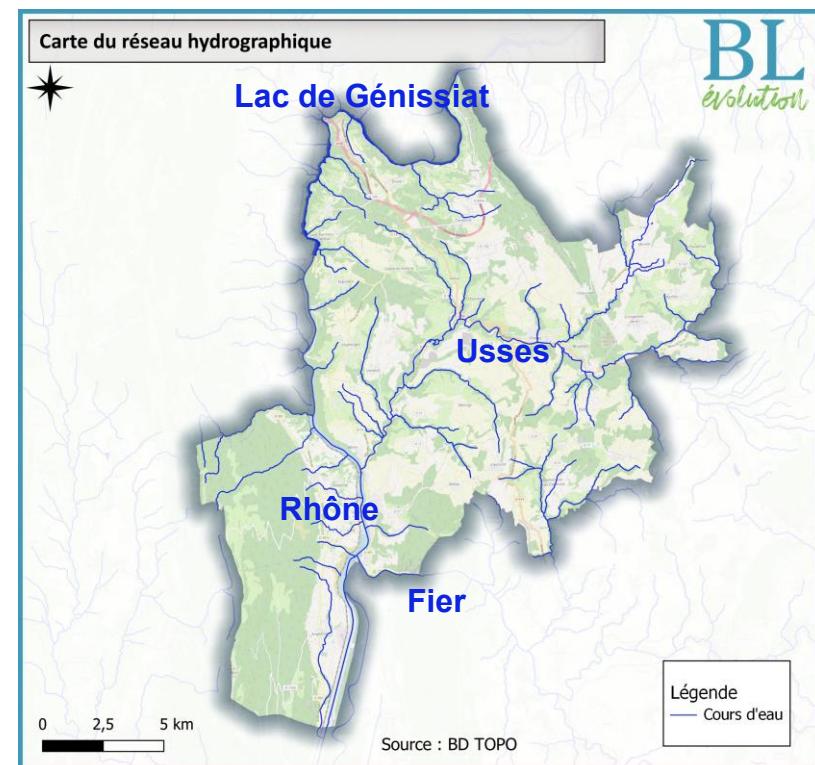
Les conséquences du changement climatique vont engendrer des épisodes extrêmes plus marqués, qu'il s'agisse de périodes de sécheresse ou d'intenses précipitations. L'une des conséquences d'événements pluvieux plus marqués (augmentation des précipitations hivernales, fonte de neige plus précoce, diminution des débits estivaux...) est d'augmenter le risque inondation. La période pourrait également se déplacer, passant du début de printemps au semestre d'hiver, et dans certains cas se prolonger.

**La CC est déjà sensible à l'aléa inondation par débordement des cours d'eau pourrait voir une augmentation des dommages aux personnes et aux biens.**

*Arrêtés d'inondation par année entre 1982 et 2018, CC Usses et Rhône*



Réseau hydrographique, CC Usses et Rhône



Les arrêtés d'inondations passées concernent les communes de Challonges (1990, 1992), Chaumont (2018), Chêne-en-Semine (1992), Clermont (1999), Contamine-Sarzin (2018), Corbonod (1990, 1992), Desingy (1990, 1992, 1999, 2001, 2015), Droisy (2002), Francelens (1992), Frangy (1990, 2018), Marlloz (2018), Menthonnex-sous-Clermont (1999, 2002), Minzier (1992), Musièges (2018), Seyssel 01 (1983, 1990), Seyssel 74 (1990, 1992, 1999, 2003), Usinens (1992, 2001) et Vanzy (1992).



## Les risques naturels

- *Inondation par ruissellement*

L'ensemble du territoire est concerné par des inondations de ruissellement qui peuvent causer des coulées de boue de terrains agricoles vers des zones d'habitation ou des débordements de réseaux. Elles surviennent lors de pluies de très fortes intensités ou lorsqu'il y a un cumul de pluie sur plusieurs jours.

Ces ruissellements sont accentués par l'imperméabilisation des sols (bâtiments, voiries, parking...) et certaines pratiques culturelles qui limitent les capacités d'infiltration du sol, tels que les arrachages des haies, le labour dans le sens de l'axe de ruissellement...

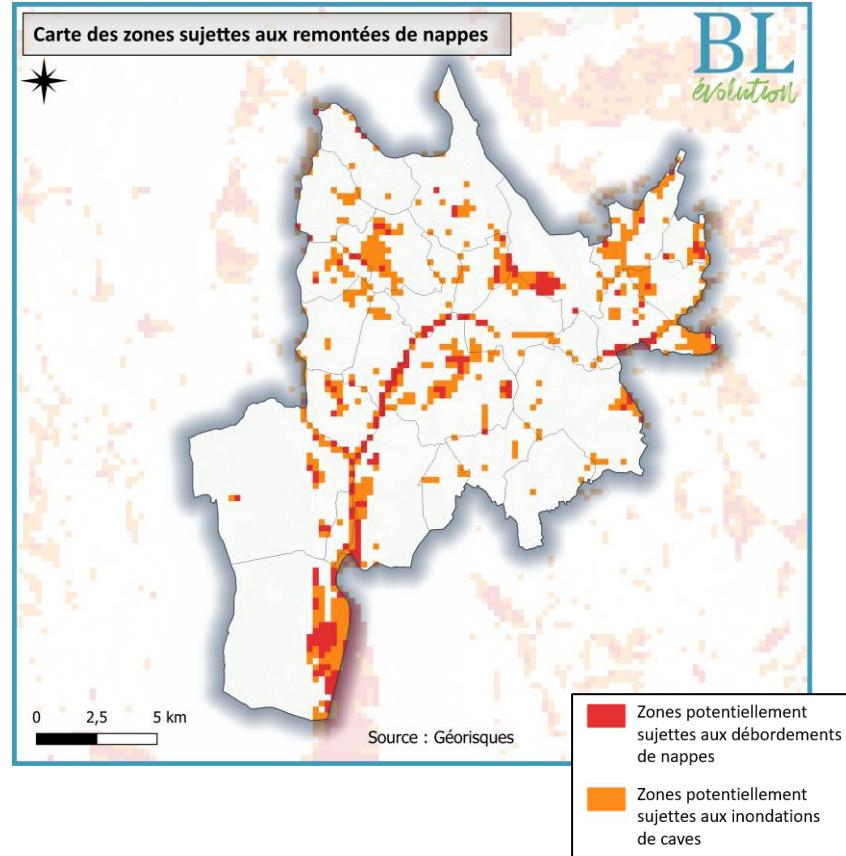
- *Inondation par remontée de nappes alluviales*

La CC est également concernée par un risque inondation de remontée de nappes, notamment le long des cours d'eau principaux du territoire, le Rhône et les Usses (voir carte ci-contre).

Ce phénomène se produit lors de fortes intempéries, lorsque les sols sédimentaires poreux se gorgent d'eaux jusqu'à saturation amenant à un débordement des nappes phréatiques.

Zones inondables par remontée de nappes, CC Usses et Rhône

Carte des zones sujettes aux remontées de nappes





## Quelles conséquences ?

Les conséquences économiques des inondations peuvent être significatives, puisque la durée de celles-ci peut dépasser plusieurs semaines, entraînant des dommages importants aux personnes, aux biens et aux activités. Des dommages indirects peuvent affecter les sinistrés tels que la perte d'activité, le chômage technique, etc.

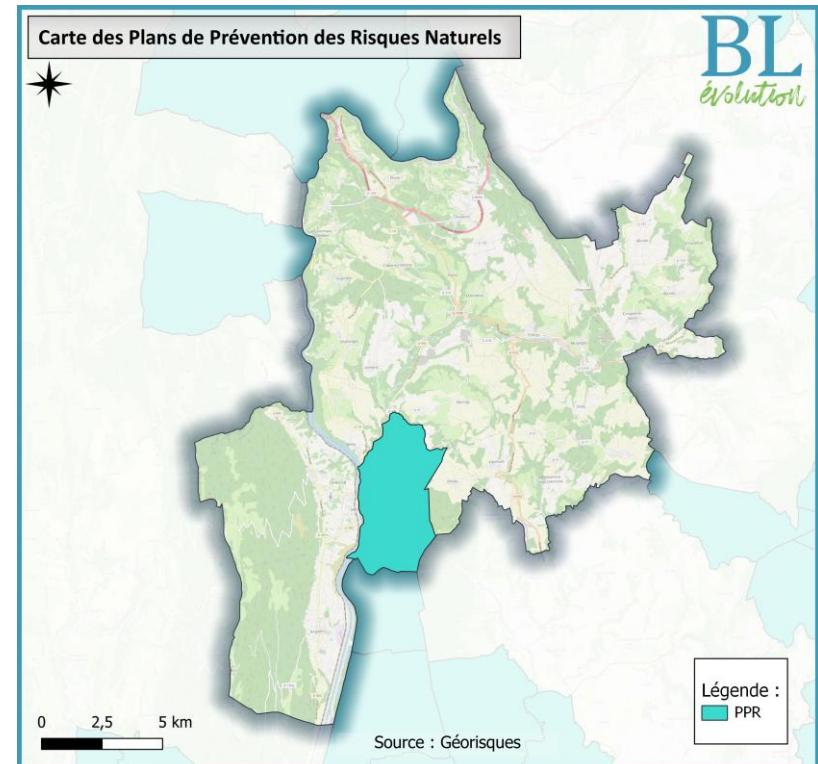
Les conséquences des remontées de nappes sont, quant-à-elles, par exemple, l'inondation des caves et sous-sols, des dommages aux bâtiments par infiltration, aux réseaux routiers par désorganisation des couches inférieures, le dépôt de pollution, etc.

**L'augmentation potentielle des dommages aux personnes et aux biens est considérée comme un risque prioritaire dans toute la Haute-Savoie et donc pour la majeure partie de la CC.**

## Mesures d'adaptation

Face à cette situation, des mesures concrètes de prévention des risques peuvent être mis en œuvre suivant plusieurs axes : information, aménagement du territoire, études et travaux, surveillance et alerte (démarches de type « PAPI » Programmes d'Actions de Prévention des Inondations, « PPR » plan de prévention des risques ou « GIRN » Gestion intégrée des risques naturels, pour éviter notamment l'occupation de nouveaux espaces exposés à des aléas et limiter l'imperméabilisation des sols par l'urbanisation...). Il est possible également de développer des mesures de communication auprès des populations, et des systèmes d'assurance et d'indemnisation pour prendre en charge tout ou partie des dégâts matériels et des réparations nécessaires.

Carte des PPR multirisques, cc Usses et Rhône



## Les Plans de Prévention des Risques multirisques (PPR)

Les PPR, établis par l'Etat, définissent des zones d'interdiction et les zones constructibles sous réserves de prescriptions. Ils sont un levier important pour la gestion du risque car ils visent à préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues.

**La CC Usses et Rhône est concernée par un PPR multirisques, dont inondation, qui couvre la commune de Seyssel Haute-Savoie et approuvé le 8 juin 1999.**

*A noter que les communes ne disposant pas de PPR restent soumises à des cartes d'aléas (notamment intégrés dans les documents d'urbanisme).*



## 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).

**La CC Usses et Rhône est faiblement à moyenement exposée par cet aléa** (voir carte ci-contre), principalement le long des cours d'eau et au sud-est du territoire. Les arrêtés de catastrophe de cet aléa sont survenus pour 3 communes en 2003 (Clarafond-Arcine, Franciens, Éloise), 1 commune en 2017 (Clarafond-Arcine) et 7 communes en 2018 (Chêne-en-Semine, Chessenaz, Clarafond-Arcine, Éloise, Marlioz, Minzier, Saint-Germain-sur-Rhône).

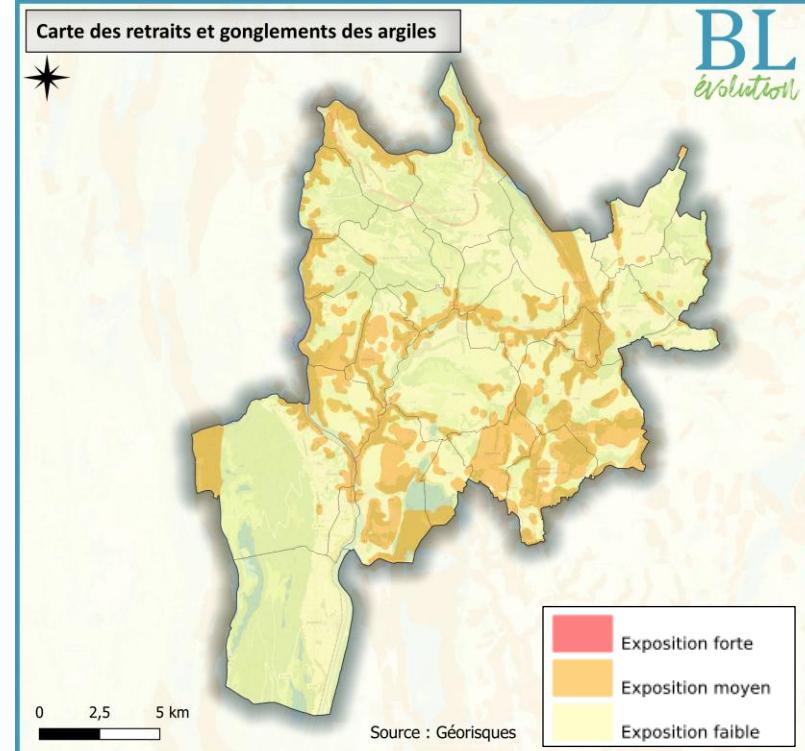
Aucune commune du territoire possède un Plan de Prévention du risque retrait-gonflement des argiles. Avec les phénomènes de réchauffement climatique, de sécheresse et d'inondations qui sont amenés à s'intensifier dans les prochaines années, **le phénomène de retrait-gonflement des argiles risque d'augmenter**.

### Quelles conséquences ?

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 que les maisons individuelles, notamment la fissuration d'éléments porteurs. Les dommages aux biens sont considérables et souvent irréversibles.

**Aujourd'hui, cet aléa représente le second poste d'indemnisation aux catastrophes naturelles en France, après les inondations.**

*Exposition au retrait-gonflement des argiles, CC Usses et Rhône*



### Mesures d'adaptation

**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, déstabilisés 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 :

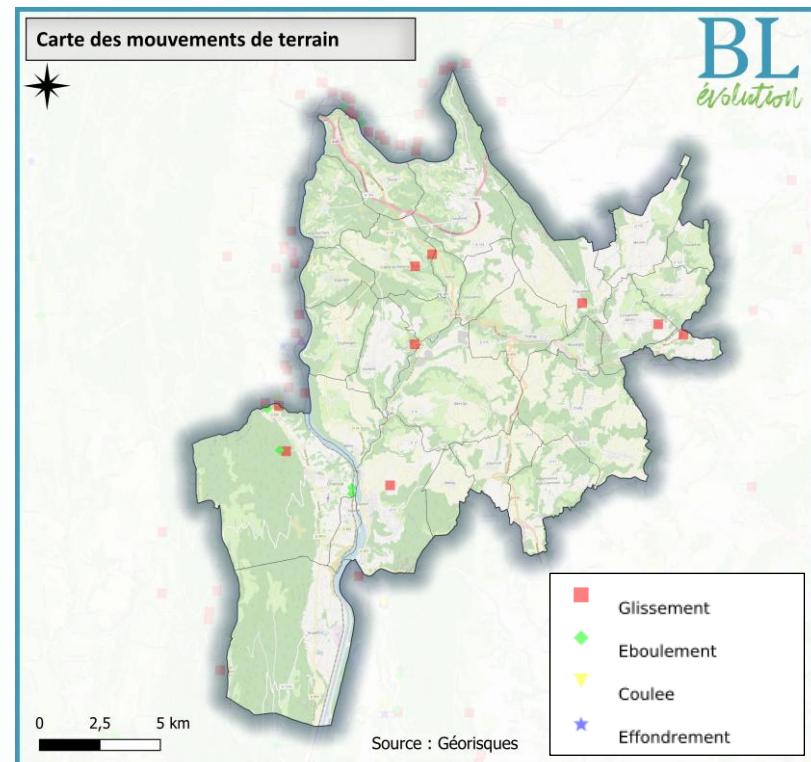
- **Des glissements de terrain**, qui résultent de mouvements lents et qui se produisent généralement en situation de forte saturation des sols en eau. Ils peuvent mobiliser des volumes considérables de terre, qui se déplacent le long d'une pente. La CC n'est pas un territoire pour le risque d'augmentation des dommages liés à la fragilisation des pentes et la recrudescence des mouvements de terrain. La commune de Seyssel Haute Savoie a connu un arrêté de catastrophe pour cet aléa en 1992.
- **Des éboulements et des chutes de blocs** dus à des mouvements rapides liés à l'évolution des falaises et des versants rocheux. La principale commune concernée par ce type de mouvement de terrain est Corbonod.

### Quelles conséquences ?

A noter, qu'avec le renforcement en intensité des épisodes de sécheresses et de fortes pluies, la **sensibilité aux mouvements de terrain de la CC devrait augmenter d'ici la fin du siècle**. L'intensification des précipitations hivernales pourrait également s'accompagner **d'une augmentation des aléas glissements de terrain**.

Les risques de sinistres devraient donc augmenter.

*Mouvements de terrain, CC Usses et Rhône*



## PPR Mouvements de terrain

Une seule commune est couverte par un **PPR multirisques** comprenant les **mouvements de terrain**, il s'agit de Seyssel Haute-Savoie, dont le PPR a été approuvé en 1999 et qui peut prescrire ou recommander des dispositions constructives ou des dispositions d'urbanisme.

*A noter que les communes ne disposant pas de PPR restent soumises à des cartes d'aléas (notamment intégrés dans les documents d'urbanisme).*



## Risque lié à l'évolution de pathogènes

La hausse moyenne des températures et des sécheresses sont des facteurs favorables à une augmentation de la population d'éléments pathogènes et d'insectes ravageurs.

Par exemple, **l'épicéa souffre de ces évolutions car il est de plus en plus sujet aux attaques d'insectes ravageurs tels que les scolytes** qui entraînent sa mort prématurée. En 2005 et 2006, ce sont plus de 25000 m<sup>3</sup> d'épicéas ravagés qui ont été infectés dans la forêt publique de Franche-Comté et de 2018 à 2020, ce chiffre s'élève à près de 4 millions de m<sup>3</sup> pour l'ensemble de la région Bourgogne-Franche-Comté. A titre de comparaison, en avril 2019, en France, 50% du volume total des épicéas étaient parasités par le scolyte alors que le taux habituel d'arbres malades est de 15%.

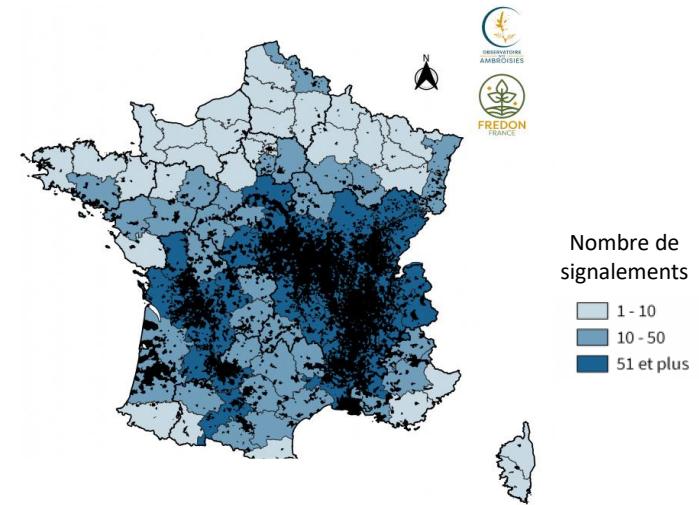
A l'avenir, **ce risque de dépérissement et d'attaques de ravageurs va augmenter** avec des impacts économiques considérables pour la filière bois, l'épicéa étant essentiellement utilisé comme bois de charpente et de menuiserie.

Photo d'arbres endommagés par les scolytes, PNR du Haut-Jura



D'autres éléments pathogènes vont progresser sur le territoire de la CC tels que l'Ambroisie (*Ambrosia artemisiifolia L.*) plante originaire d'Amérique du Nord, et dont le pollen a des conséquences directes sur la santé. Si aujourd'hui l'Ambroisie se propage principalement par les activités humaines, **l'augmentation du taux de CO<sub>2</sub> dans l'air et la hausse des températures accélère son développement et sa propagation.**

Carte de répartition de l'Ambroisie à feuilles d'armoise en France entre 2001 et 2021



### À savoir

**Le scolyte de l'épicéa** est un insecte ravageur qui creuse des galeries sous l'écorce des arbres pour y pondre des œufs qui perturbent alors la circulation de la sève. Habituellement, le scolyte s'attaque aux arbres en mauvaise santé et contribue au cycle de décomposition de la forêt. Cependant cet insecte peut attaquer des arbres sains affaiblis à la suite d'événements climatiques extrêmes (sécheresse).



## Risque de feux de forêts

Les incendies de forêt peuvent avoir des conséquences dévastatrices sur les écosystèmes forestiers. Or ceux-ci fournissent des services écosystémiques d'importance comme la protection contre les risques naturels, la production et la transformation du bois, d'où la nécessité de limiter les risques de déclenchement et, le cas échéant, de maîtriser le feu dans un laps de temps minimum.

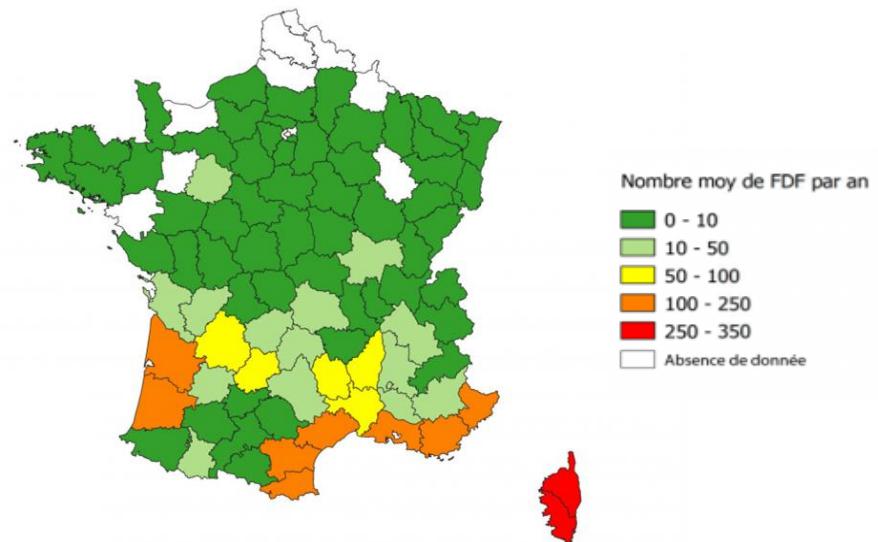
**Le territoire est peu touché par ce type d'évènement et la perception du risque y est peu développée.** En effet, les conditions favorables aux feux de forêt sont appréciées à partir de l'Indice Feu Météo (IFM), qui permet de caractériser les risques météorologiques de départs et de propagation de 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 la Communauté de communes cet indice se situe entre 0 et 10** (voir carte ci-contre), le risque n'est donc pas considéré comme prioritaire.

Néanmoins, avec l'augmentation des températures, l'accroissement des périodes de sécheresse et de la faible teneur en eau des sols, le risque de départ de feu de forêt devrait augmenter indépendamment des facteurs anthropiques ou naturels.

### Mesures d'adaptation

Il convient dès aujourd'hui de mettre l'accent sur l'amélioration des connaissances et la compréhension des feux de forêt : les identifier et leur zone, les référencer... Il convient aussi d'identifier les zones forestières les plus vulnérables à l'aléa ainsi que les périodes dangereuses.

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



## 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...

**Depuis 1982, la CC a connu une seule tempête la même année, qui toucha plusieurs communes.** A l'échelle régionale, le nombre de tempêtes est très variable d'une année sur l'autre sans tendance significative mais avec toutefois une hausse du nombre de tempêtes ces dernières années.

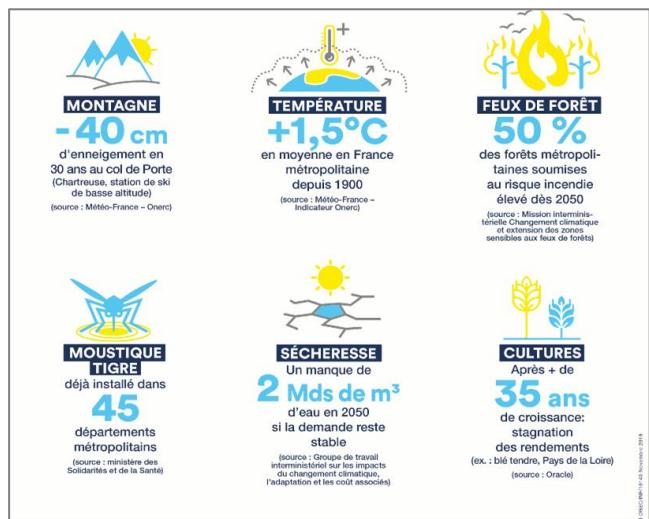


# Vulnérabilité au changement climatique et impacts

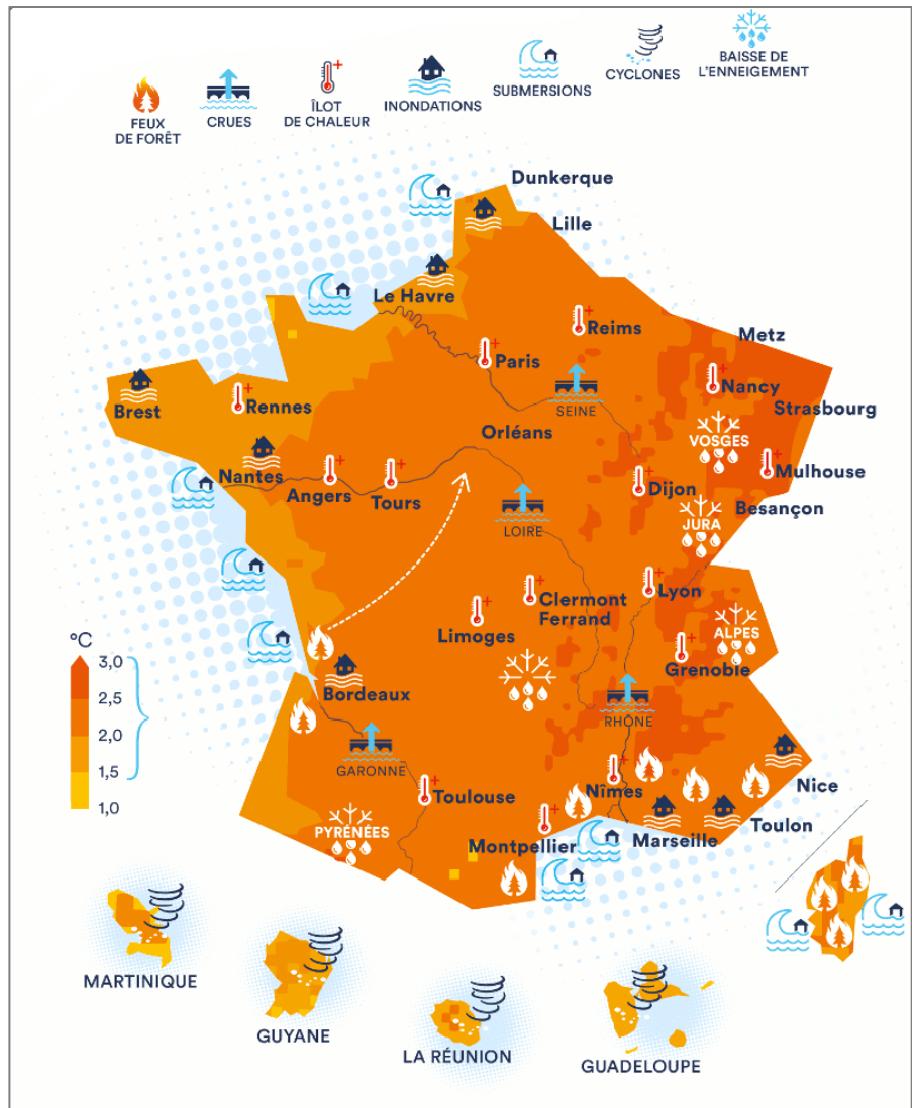
Les changements climatiques, via une chaîne complexe d'interactions entre le climat, l'environnement et les sociétés, posent un risque majeur pour la santé et le bien-être des populations, pour les milieux et la biodiversité, et pour les activités, notamment l'agriculture et la forêt.

**En ce qui concerne la Communauté de communes, l'accent est mis sur l'augmentation des températures, la hausse des sécheresses et des vagues de chaleur et tous leurs effets associés :** impacts sur les ressources en eau, risque de retrait-gonflement des argiles, impacts économiques liés à l'agriculture et à la forêt, fragilisation des milieux naturels, de la biodiversité et de la santé des habitants et baisse de l'enneigement.

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)





## Les impacts sur les ressources naturelles

### 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.

### Etat des lieux la CC Usses et Rhône

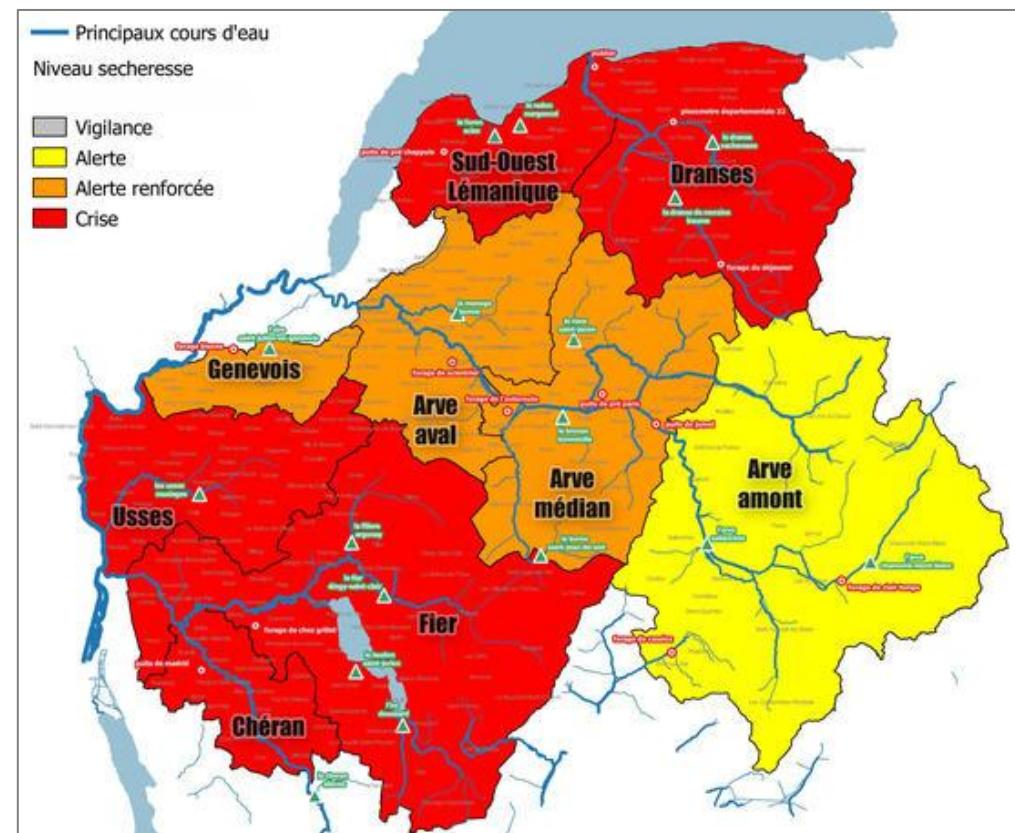
- *Sur le plan quantitatif :*

Le territoire possède une ressource en eau abondante de par ses nombreux cours d'eau et lacs, et l'approvisionnement en eau potable est bien assuré sur l'ensemble du territoire.

Cependant les évolutions des débit moyen annuel et les tendances à l'échelle du Département indiquent une diminution de la disponibilité de la ressource en eau, particulièrement sur la dernière décennie. Ceci est notamment dû à la hausse des épisodes de sécheresses (souvent étroitement liés aux vagues de chaleur). Au niveau du territoire, ces épisodes de sécheresses surviennent souvent suite à des périodes prolongées sans précipitations, notamment après un hiver et un printemps pauvres en précipitations suivis d'un été chaud.

**Cela se répercute sur la CC dont la disponibilité est un enjeu fort.**

Arrêtés de sécheresse pour le département de Haute-Savoie, le 5 août 2022



- *Sur le plan qualitatif :*

De manière générale, l'état chimique des cours d'eau est bon sauf pour deux cours d'eau le Rhône du barrage de Seyssel au pont d'Evieu et Le Fier de la confluence avec la Fillière jusqu'au Rhône qui contiennent de forts taux de concentrations de polluants.

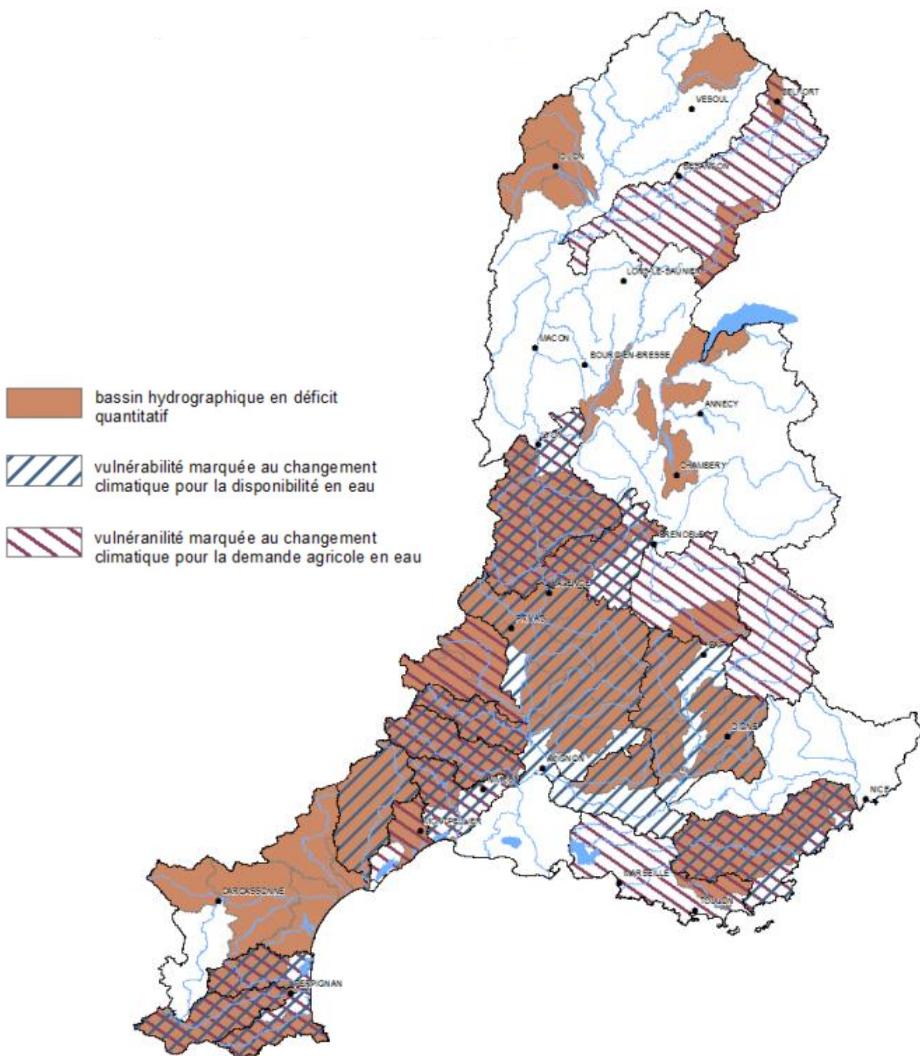


## Les impacts sur les ressources naturelles

L'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse prévoit sur ses bassins les changements suivant d'ici 2100 :

- Les températures augmentent et continueront d'augmenter, en particulier en période estivale.
  - L'évapotranspiration augmente déjà et continuera d'augmenter également, ce qui implique **une tendance à l'assèchement**.
  - La tendance sur les précipitations est moins nette : les chroniques de données montrent une forte variabilité interannuelle ; les approches modélisées ne s'accordent pas sur la tendance évolutive. On note néanmoins **un signal sensible sur la baisse des précipitations d'été et une diminution attendue de l'enneigement**.
  - Le réchauffement et l'assèchement suffiront à induire une diminution des débits, avec en particulier l'aggravation et l'allongement des étiages. La recharge pluviale des nappes tendrait à baisser. **La ressource en eau tendra à se raréfier sous l'effet combiné de ces facteurs**.
  - Concernant l'impact du changement climatique sur les écosystèmes aquatiques et humides, là aussi ce sont le **réchauffement et l'assèchement qui seront les premiers facteurs de vulnérabilité**.

## *Vulnérabilité au changement climatique – synthèse des enjeux liés à la gestion quantitative*





## 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 qui vont entraîner un abaissement de l'alimentation des nappes et/ou des cours d'eau.

→ *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 (abreuvement des animaux notamment, industrie) et les milieux naturels avec un risque potentiel de conflit d'usage.*

- **Augmentation des besoins en eau liés au stress hydrique et risque de conflit d'usage entre les utilisateurs**, lors de sécheresses ou de fortes canicules, entraînant une augmentation de la consommation d'eau pour se rafraîchir.

→ *L'augmentation de la population et le développement du tourisme de fraîcheur auront une incidence négative accroissant la pression sur cette ressource.*

- **Dégénération de la qualité des eaux de surface**, conséquence de la baisse du régime de précipitation, des périodes de sécheresses et de l'augmentation de la sévérité des étiages, qui vont diminuer la capacité de dilution des polluants.
- **Augmentation de la sévérité des étiages et assèchement des cours d'eau**, potentiellement impactante pour le tourisme d'eau, la biodiversité et les continuités écologiques.
  - *Le territoire est déjà sensible à ce risque, les débits des cours d'eau étant faibles avec une différence importante entre l'été et l'hiver.*
- **Diminution de la qualité des eaux des nappes**, due à l'augmentation des précipitations hivernales qui vont entraîner des remontées de volume d'eau des nappes.
- **Augmentation du risque inondation** due à l'augmentation des précipitations et accroissement de la pollution des cours d'eau et de l'érosion des sols à certains endroits.
- **Accroissement des risques de ruissellements** dus à une augmentation de l'intensité des pluies et à l'intensification de l'imperméabilisation des sols.
- **Augmentation de la température des cours d'eau**, potentiellement impactante sur la biodiversité.



## La forêt

**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 la CC Usses et Rhône

La communauté de communes est recouverte à 45% d'espaces forestiers de sa superficie totale, répartis sur l'ensemble du territoire mais principalement sur les reliefs montagneux et le long des cours d'eau. Les essences prédominantes de ces forêts sont majoritairement composées de feuillus (chênes, frênes, hêtres...).

Les forêts sont majoritairement privées, les espaces forestiers publics représentant 18% des forêts présentes sur le territoire. Les deux grandes forêts communales sont celles de Corbonod et d'Anglefort.

Les premiers impacts sur ce milieu naturel sont déjà observés : dépérissement des arbres et attaques de ravageurs tels que **les scolytes qui font des ravages sur l'épicéa**. S'il n'y a pas toujours de liens directs avec le changement climatique, le réchauffement hivernal et les températures plus douces globales, favorisent l'augmentation de survie et la progression de certains ravageurs tels que les scolytes.

- *La crise des scolytes*

Si lors des années précédentes des attaques de scolytes avaient déjà eu lieu, l'augmentation des périodes de sécheresses récurrentes et intenses ont contribué à la fragilisation des peuplements de pessières de plaine amenant à une nouvelle crise de scolyte, début 2018. Bien que les pessières d'altitude soient moins sujettes à ces attaques à cause du climat plus rude, le risque de prolifération est tout de même à un niveau épidémique.

Aussi, l'absence de gels intenses a limité le taux de mortalité des scolytes hivernant sous écorces et les températures élevées de 2019 et 2020 ont aggravé la propagation de l'épidémie. Les scolytes ont atteint les peuplements d'épicéa jusqu'à 1000 m environ dans le massif jurassien.

D'autres pathogènes subsistent à l'échelle du département tels que les la chalarose sur le frêne. Voir en Annexes.

- *Risque incendie*

Jusqu'à présent la CC est assez peu exposée au risque de feux de forêts mais elle dispose de nombreux espaces forestiers ce qui lui confère une certaine sensibilité et la perception du risque y est encore peu développée.



## À savoir

*Le climat très contrasté de 2021 alternant périodes humides et sèches, a provoqué le développement d'importants éléments pathogènes et retardé l'envol des scolytes cette même année. Aussi, un épisode de gel en avril, a impacté la feuillaison et la fructification des arbres, pouvant aller jusqu'au gel des semis. Le dépérissement du sapin se confirme également en 2021.*



## Les impacts potentiels sur la forêt

Avec les effets des changements climatiques (augmentation des températures, évolutions du régime de précipitations, changements des cycles de gelées,...) les impacts suivant vont se répercuter sur les forêts :

- **Dépérissage des arbres**, dû à l'accroissement du stress hydrique et thermique, à la propagation des bioagresseurs (chenille processionnaire du chêne, scolytes...), au développement de maladies et d'espèces invasives.

→ *Le territoire est déjà concerné par la présence du scolyte avec une recrudescence en 2022, en cause, une vague de chaleur exceptionnelle en mai alors que les arbres étaient en pleine pousse, et, en autre, un été avec des températures extrêmes. L'augmentation des sécheresses estivales et les gels tardifs sont des facteurs d'autant plus propices. En revanche, les essences adaptées à des conditions plus sèches devraient gagner du terrain.*

- **Evolution des peuplements** (disparition d'essences et modification des aires de répartition des essences) due aux différentes répercussions du changement climatique sur l'environnement.

→ *Par exemple les épicéas de plaine sont voués à disparaître n'étant pas adaptées aux périodes de sécheresse intenses et étant vulnérable aux attaques de scolytes). Développement des feuillus en altitude.*

- **Augmentation du risque feux de forêt** entraîné par l'augmentation de la température et la baisse de l'hygrométrie.

→ *Ce risque n'est actuellement pas identifié comme étant un risque majeur pour la CC, toutefois il devient une préoccupation à prendre avec les changements climatiques, accentué par la fragilité des écosystèmes forestiers.*

- **Dégradation et perte de services écosystémiques** (production de bois, protection contre les aléas naturels, l'érosion des sols, maintien de la biodiversité, filtrage de la qualité de l'air...) accentuées par la prolifération des ravageurs forestiers, insectes ou champignons qui aggravent les impacts des sécheresses, tempêtes ou incendies.

→ *Le bois peut être dévalorisé lorsqu'il est ravagé par les scolytes (déclassés par les scieurs) et son prix peut alors chuter. En outre, l'affaiblissement et la mort d'arbres sont susceptibles de réduire l'effet protecteur des forêts contre les aléas naturels.*

- **Modification de la phénologie des arbres**, de leur cycle de développement, désynchronisation des cycles entre espèces.
- **Baisse de production des forestières** (baisse de la quantité d'herbes..)

Les différents impacts négatifs causés sur les forêts auront des répercussions importantes sur l'économie et la filière-bois, la biodiversité, le tourisme et les activités récréatives, la production de biomasse, le stockage du carbone, la qualité de l'air, etc. **C'est donc l'ensemble des fonctions de la forêt et des services écosystémiques rendus qui se verront impactés.**

La prise en compte du changement climatique dans la gestion des espaces forestiers permettrait de réduire la vulnérabilité. Une meilleure prise en compte de l'augmentation du risque de feux de forêts pourrait également être bénéfique. Par ailleurs, la capacité d'adaptation des forêts dépendra en partie du choix des essences forestières.



# Les impacts sur les ressources naturelles

## Milieux naturels, écosystèmes et biodiversité

Par les modifications qu'il crée en matière de températures, de précipitations, de fréquence et d'intensité d'événements 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 la CC Usses et Rhône

**Le territoire possède un patrimoine naturel riche par la présence importante de milieux naturels** : de nombreux cours d'eau, des zones humides, lacs, vallées, bois, tourbières... qui abritent de nombreuses espèces emblématiques et protégées. Le territoire possède plusieurs réservoirs de biodiversité et est globalement couvert par des zonages environnementaux réglementaires (APPB) et non réglementaires (Natura 2000, ZNIEFF, ENS, ZICO...).

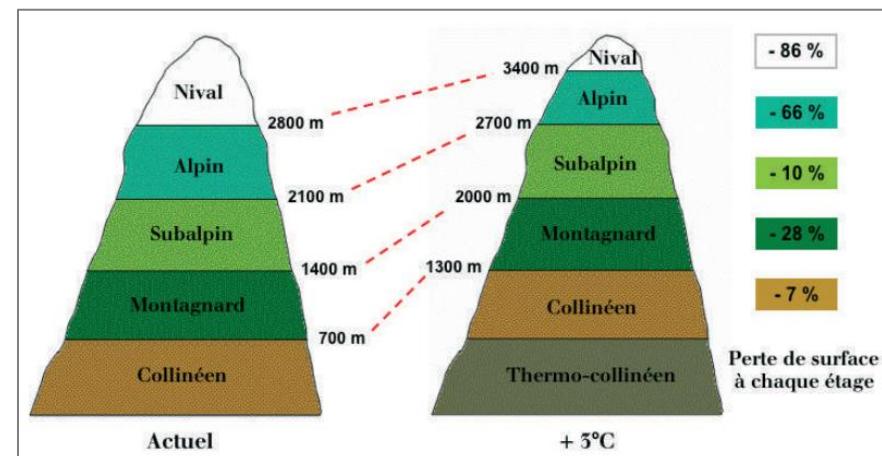
A noter, qu'à l'échelle régionale, la population de plusieurs espèces a régressé : population des oiseaux, des poissons (avec notamment des espèces d'eau froide comme la truite ou migratoire comme le saumon).

## 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.

- **Modification des aires de répartition des espèces**, entraînant une évolution des écosystèmes et des habitats. Les espèces de montagne sont remplacées par des espèces plus généralistes.
- *Les fragmentations des écosystèmes risquent de conduire à une disparition accentuée de certaines espèces. La restauration de de continuités écologiques et de milieux naturels est donc un élément essentiel pour limiter les impacts négatifs du changement climatique.*

*Déplacement en altitude des étages de végétation*





## Les impacts sur les ressources naturelles

- **Disparition d'espèces** due aux différentes répercussions du changement climatique sur les écosystèmes.

- **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.

→ *Par exemple, l'augmentation des températures des cours d'eau peut conduire à un stress thermique chez les espèces sensibles comme les poissons. La diminution du brassage des lacs peut favoriser l'eutrophisation.*

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

→ *Les zones humides, de même que les espèces qui y sont établies, sont également mis à mal et peuvent même disparaître complètement sous l'effet de périodes de sécheresse prolongées.*

- **Un déplacement vers le nord de l'aire de répartition de nombreuses espèces animales et végétales** entraînant en particulier la délocalisation d'agents pathogènes et de parasites.

→ *Les changements climatiques représentent une opportunité pour certains milieux et espèces aimant la sécheresse et la chaleur, qui pourraient voir leur surface ou population augmenter (prairies sèches, scolytes de l'épicéa...).*

- **Problème sur l'efficacité de reproduction** de certaines espèces qui se calent sur les végétaux, modifiant les comportements.

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

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

La sensibilité future des espèces animales et végétales dépendra de leur **capacité d'adaptation** notamment en termes d'aire de répartition. Les espèces les plus sensibles sont celles déjà en altitude, ne pouvant « migrer » davantage au Nord, ainsi que les espèces dépendantes d'habitats très impactés comme les milieux humides et cours d'eaux en période estivale.



### 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 (housse 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 la CC Usses et Rhône

La CC est un territoire majoritairement agricole, avec 49% d'espaces agricoles de l'occupation totale du sol. La grande majorité des cultures sont dédiées à l'élevage, puis à la production de céréales (principalement du maïs, du blé et de l'orge).

L'agriculture du territoire est déjà touchée par les épisodes de sécheresse qui constituent pour ce secteur un risque important. L'augmentation de la fréquence des étés caniculaires et secs devrait impacter le secteur provoquant des pertes de plus en plus importantes, avec un risque élevé de baisse de rendement.

### Les impacts potentiels pour 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.

- **Pertes de récoltes** liées à des épisodes de gel tardif.

- **Baisse des rendements agricoles** en relation avec la disponibilité de la ressource en eau et l'évolution des températures moyennes (sécheresse).

→ En période de sécheresse, une quantité moindre d'eau est disponible dans les sols, ce qui limite leur croissance et provoque une diminution de la quantité des rendements. Le manque d'eau peut aussi entraîner une diminution de la qualité (fruit moins gros, grains plus petits...).

Les sécheresses menacent également les systèmes d'élevages de bovins en impactant la production de fourrage, et par là, l'alimentation des troupeaux.

- **Réduction de la productivité des exploitations d'élevage** liée à la baisse du confort thermique des animaux (stress hydrique, stress thermique).

- **Apparition de nouveaux risques de crises agricoles et l'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.

- **Baisse de la fertilité due à l'érosion des sols, destruction des récoltes et pollution des parcelles** conséquences des pluies torrentielles.

- **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...).

- **Amélioration des rendements** liée à la hausse des températures et de la concentration en CO<sub>2</sub> et allongement de la période de croissance végétative.

→ Ces hausses de rendements agricoles pourront toutefois avoir lieu si les autres facteurs (ressource en eau, gel tardifs...) n'ont pas d'effet limitatif. A noter, qu'à partir d'un réchauffement supérieur à 2°C, les pertes de rendements agricoles dues aux sécheresses et ravageurs devraient surcompenser la hausse induite par l'augmentation des températures.



## Milieux 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 Usses et Rhône est un territoire à l'urbanisation assez lâche et avec une densité faible (76,1 hab./km<sup>2</sup> en 2019\*) : les surfaces artificialisées représentent peu d'espaces, et l'exposition aux effets d'îlot de chaleur urbain est moindre. Mais si à l'échelle de l'EPCI la densité de population est relativement faible, pour certaines communes minéralisées et perméabilisées l'exposition aux îlots de chaleur peut s'accroître (par exemple la commune de Seyssel présente une densité de population de 417,5 hab./km<sup>2</sup> (en 2019).

Avec les effets du changements climatiques et l'augmentation de la démographie dans les milieux urbains, les impacts vont s'accentuer 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.
- **Risque d'inondation accru en raison de l'augmentation des pluies automnales et hivernales.**
- **Dommages dus à l'amplification du phénomène de retrait-gonflement des argiles** lié à l'alternance de périodes de sécheresse et de fortes pluies, entraînant des dégâts matériels.

## Aménagement du territoire et bâtiments

La CC Usses et Rhône est un territoire à dominante rurale, avec une part dominante de logements individuels mais une forte croissance du parc de résidences principales.

Les effets du changement climatique et ses conséquences vont également impactés 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

- **Dommages 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.
- **Problèmes d'inconfort thermique l'été dans les bâtiments** (logements, tertiaire...).
- **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 consommation d'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, des réseaux d'eau (eau potable, eaux pluviales et d'assainissement).

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.
- **Plus de travaux de réparation et d'entretien, des coupures de réseaux plus fréquentes**, liés aux évolutions de températures.

- **Diminution des besoins en énergie et de chauffage**, notamment l'hiver, en lien avec l'augmentation des températures et de l'ensoleillement.  
→ *A l'horizon 2050, le nombre de degrés-jour de chauffage devrait diminuer d'environ 30% par rapport à la période actuelle (à l'échelle du département), en dépit des évolutions socio-économiques.*
- **Augmentation des besoins en énergie pour la climatisation et le refroidissement**, notamment l'été, en lien avec l'augmentation des températures  
→ *L'utilisation de la climatisation généralisée (pas seulement pour les lieux sensibles tels que les maisons de retraites, hôpitaux, logements de personnes âgées mais pour locaux d'habitations, bâtiments de services, industriels, véhicules routiers, trains...) peut entraîner une forte augmentation de la demande d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre.*
- **Evolution de la ressource en énergie renouvelable** (ensoleillement, production de biomasse, régime des vents...).



## 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, pour les personnes fragiles et âgées.

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 la CC Usses et Rhône

Aujourd'hui le territoire est 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. Ces effets provoquent des risques d'hyperthermie et de déshydratation en particulier chez les personnes âgées, les enfants et personnes fragiles, mais également les citadins du fait que les phénomènes de canicules sont accentués en milieux minéralisés provoquant des îlots de chaleur urbains.

## Les impacts potentiels sur la santé :

Sans efforts d'adaptation, le changement climatique aura de lourds effets sur la santé de la population de la CC :

- **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.

→ *Ce risque est particulièrement élevé pour les nourrissons et enfants de moins de 4 ans, personnes de plus de 75 ans, les personnes souffrant de maladies chroniques ou de pathologie aigües, personnes isolées, en situation de précarité ou sans abris.*

*Le vieillissement de la population, avec l'allongement de la durée de vie et du nombre de personnes en situation de dépendance, entraîneront un accroissement de la vulnérabilité à cet aléa (la part de personne de plus de 75 ans pour la CC est de 6,5% en 2019, et en 2025, un Haut-Savoyard sur 4 aura plus de 60 ans.)*

- **Augmentation de maladies liées à la qualité de l'air,** notamment chez les personnes fragiles (maladies respiratoires chroniques,...), due aux vagues de chaleur et à la concentration d'ozone dans l'air.

→ *L'augmentation de concentration d'ozone dans l'atmosphère a également pour effet de réduire la durée de conservation des denrées alimentaires périssables et d'accroître ainsi le risque d'intoxications alimentaires.*

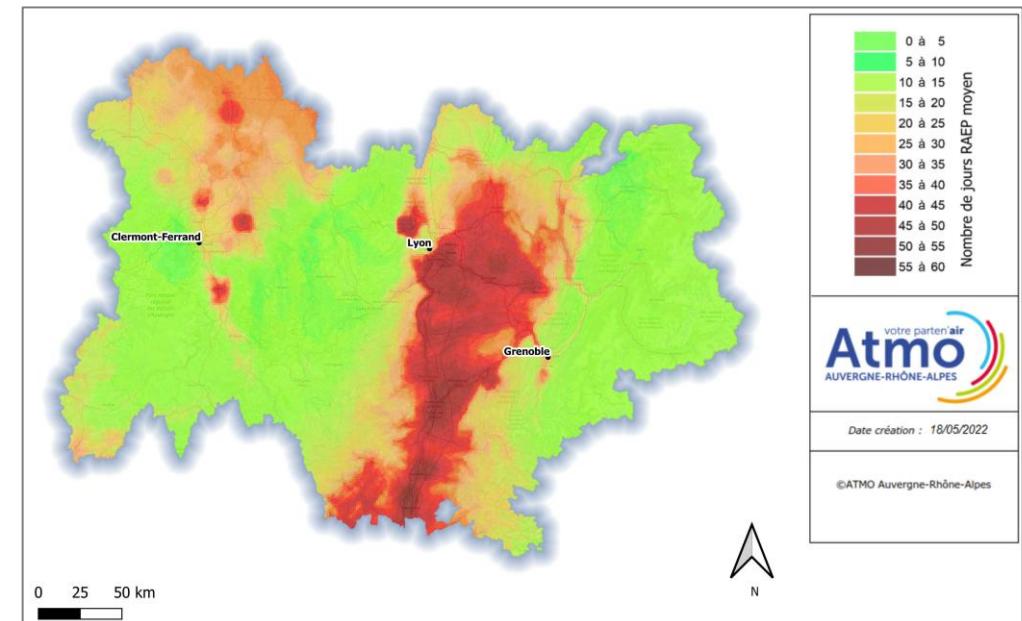
- **Risque accru de contamination alimentaire** (algues, bactéries...), liée notamment au défaut de refroidissement dans un contexte de vagues de chaleur.



## Les impacts sur l'Homme et ses activités

- **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 microbiologique (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.
- **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'ambroisie). Cela entraîne chez les personnes sensibles : rhinites, conjonctivites, symptômes respiratoires tels que la trachéite, voire de l'urticaire et de l'eczéma.  
→ 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.
- **Augmentation du risque de cancer cutané** dû à l'augmentation de l'ensoleillement qui expose la population aux rayons UV. Les populations résidant en altitude sont plus vulnérables du fait que l'atmosphère y est moins protectrice.
- **Apparition de nouvelles maladies vectorielles** liées à l'implantation de vecteurs (moustiques tigres, tiques : maladie de Lyme...) grâce à des conditions climatiques favorables.
- **Des traumatismes** liés aux événements climatiques extrêmes (inondations, tempêtes, sécheresse).

Estimation spatialisée du Risque Allergique d'Exposition à l'Ambroisie Auvergne-Rhône-Alpes 2021



### À savoir

L'état de santé d'une population résulte d'interactions complexes entre plusieurs facteurs d'ordre social, territorial et environnemental, dont le climat. Conjuguées aux caractéristiques individuelles, ces interactions influencent la santé des individus. Le changement climatique est susceptible d'accroître ces inégalités car les effets sanitaires sont directement dépendants de la vulnérabilité de chacun (âge, état de santé initial, statut socio-économique...) et de son environnement (domicile, travail...) ainsi que des possibilités d'accès au système de santé. (Source : Agence régionale de santé)



# Les impacts sur l'Homme et ses activités

## • *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 sociaux en France. **Cette plante est implantée dans plusieurs communes de la Communauté de communes Usses et Rhône.**

Si de premier abord cette espèce est très localisée, les activités humaines (labour, fauchage, récoltes, engins agricoles...) déplacent les graines d'un territoire à un autre, entraînant sa migration. De plus, **les effets du changement climatique, tels que l'augmentation des températures ou du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, jouent un rôle sur son développement et son expansion.**

## Les impacts de l'Ambroisie sur la biodiversité

La plante a peu d'impact sur la biodiversité : elle ne remplace pas d'autres plantes, en revanche c'est une espèce pionnière, qui, si s'installe dans un espace libre ou libéré va grossir et prendre toute la place, en laissant peu pour la succession d'autres plantes. La dégradation de certains milieux naturels et certaines espèces vont permettre à l'Ambroisie et d'autres espèces opportunistes de s'uniformiser



## À savoir

Le **Réseau FREDON** est un organisme à but non lucratif qui permet de surveiller le patrimoine végétal français et la gestion durable du végétal dans son environnement. Plus d'infos [ici](#).

## Les impacts de l'Ambroisie sur la santé

**L'Ambroisie est une plante particulièrement allergisante pour les hommes** affectant les territoires en dessous de 1400 mètres d'altitude.

En Région Rhône-Alpes, la population « fortement présumée allergique » à l'Ambroisie, représente environ 155 000 personnes assurées du régime général en 2012 (soit un taux de 4,2% de la population des 6-64 ans). Le taux est inégalement réparti au niveau départemental puisqu'il atteint dans la Drôme 5,6% contre 2,8% en Haute-Savoie. La population « probablement allergique » représente quant à elle, en région Rhône Alpes, près de 198 000 personnes assurées du régime général en 2012 (soit un taux de 5,3% de la population des 6-64 ans). En conséquence, certaines personnes quittent la région Rhône- Alpes.

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.

## Capacité d'adaptation

Une plateforme de signalement Ambroisie, 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.



## Tourisme, activités et loisirs

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 Usses et Rhône

**Le territoire bénéficie d'une attractivité touristique importante et possède une diversité d'offres touristiques** qui présentent de nombreux atouts : tourisme vert, tourisme fluvial, tourisme culturel et patrimonial, activités récréatives et sportives comme la randonnée pédestre et la randonnée cycliste... Cette attractivité touristique repose essentiellement sur la qualité et la diversité des paysages qu'offre la Communauté de communes.

La CC présente un tourisme doux, de proximité, sans afflux de masse et l'offre d'hébergement reste restreinte avec environ 1000 lits touristiques. Les touristes proviennent généralement des villes et communes voisines (Chambéry, Genève...).

Cependant, les flux touristiques à l'échelle du territoire devraient s'accroître dans les années à venir, apportant de nombreux défis au territoire. En effet, les touristes, en recherche de refuges de fraîcheur notamment urbains, devraient être plus nombreux en été.

### Les impacts potentiels sur le tourisme :

Le tourisme sur le territoire va être impacté par les changements climatiques :

- **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.**
- **Modification des comportements touristiques et des flux touristiques** avec, par exemple, un recul probable du tourisme urbain au profit de destinations « campagne ». Par ailleurs, l'attractivité touristique de la CC pourrait être confortée en tant que destination pour la recherche de fraîcheur.  
→ *Corrélée à l'augmentation du nombre de touristes estivales, la CC pourrait voir une augmentation des revenus du tourisme estival.*
- **Augmentation des restrictions d'accès aux espaces naturels** en raison des risques aggravés (feux de forêt, mouvements de terrains,...).
- **Evolution des ressorts de l'attractivité touristiques** (modification des terroirs, évolution des paysages et des milieux naturels...) par une modification des conditions climatiques.
- **Difficultés à satisfaire les besoins en eau et en énergie**, dus à l'afflux de touristes notamment l'été, et aggravés par les événements extrêmes (fortes chaleurs,...). Ces difficultés peuvent conduire à des conflits d'usage ou à une limitation des usages pour les activités de loisir.
- **Augmentation de la vulnérabilité des touristes et des dommages liés aux infrastructures et équipements touristiques**, dus à l'ensemble des événements climatiques extrêmes et leurs répercussions (inondations, feux de forêts, éléments pathogènes...).



## Infrastructures de 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).

La CC est un territoire où les déplacements en voiture sont très ancrés avec un très faible recours au transport en commun. Néanmoins, les infrastructures et les routes vont être impactées 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.



## Economie locale

La majorité des emplois du territoire proviennent de deux secteurs d'activité : le commerce, les transports et services divers, et l'administration publique. Les emplois liés à l'activité agricole représentent, quant à eux, environ 6% des emplois du territoire.

Ces 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'événement 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**.

## Vulnérabilité importée

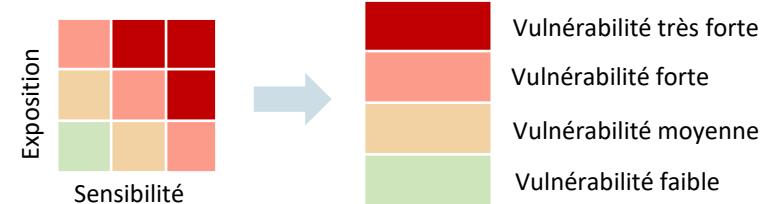
Enfin, la **Communauté de communes CC Usses et Rhône n'est pas isolée**. Même s'il était épargné par les effets du changement climatique, il subirait les répercussions économiques, politiques, démographiques et sécuritaires du phénomène sur d'autres aires géographiques avec lesquelles il est en relation. 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.



## Synthèse de la vulnérabilité climatique de la CC Usses et Rhône

Aléa climatique / Aléa induit	Exposition du territoire à l'alea		Niveau de sensibilité: population, biodiversité, activités...	Vulnérabilité Sensibilité x exposition		Secteurs exposés
	actuelle	future		actuelle	future	
Canicules	Forte	↗	Moyenne	Forte	↗	Population / Santé / Agriculture / Biodiversité
Inondations	Moyenne	↗	Moyenne	Moyenne	↗	Population / Qualité des eaux / Biodiversité / Agriculture
Sécheresses	Forte	↗	Moyenne	Forte	↗	Agriculture / Biodiversité / Forêt / Disponibilité en eau
Mouvements de terrain	Faible	↗	Faible	Faible	↗	Habitats et bâtiments / Infrastructures (routes...)
Retrait gonflement des argiles	Moyenne	↗	Faible	Moyenne	↗	Habitats et bâtiments / Infrastructures
Feux de forêts	Faible	↗	Moyenne	Moyenne	↗	Forêt / Biodiversité / Habitats et bâtiments
Eléments pathogènes et envahisseurs	Moyenne	↗	Moyenne	Moyenne	↗	Forêt / Biodiversité / Tourisme / Santé / Agriculture / Qualité des eaux





### Réduire la vulnérabilité au risque d'inondation et de coulée d'eau boueuse

- 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 efficientes.

### 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.

### 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 économique 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.



## Actions de restauration de l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau

Il existe des actions qui s'appuient sur les écosystèmes qui vont permettre de lutter contre les effets des changements climatiques et sur la gestion des risques naturels. Ces actions s'appellent **les Solutions fondées sur la Nature**.

### Exemple de réalisation : la restauration de l'espace de bon fonctionnement de la Bienne à Jeurre

Début 2021, le Parc naturel régional du Haut-Jura s'est lancé dans **la restauration du bon fonctionnement écologique de la Bienne**, à Jeurre, afin que le cours d'eau puisse retrouver son espace de liberté, c'est-à-dire ses anciens méandres. Lorsque les méandres disparaissent, l'eau coule tout droit et donc plus rapidement ce qui la fait sortir de son lit dès qu'elle rencontre un obstacle et donne lieu à des inondations. Cette opération d'envergure a concerné 1 km de cours d'eau et plusieurs dizaines d'hectares de terrain.

A terme, la réalisation permettra **de réduire le risque inondation** en redonnant de la mobilité latérale à la Bienne et lui permettra de dissiper son énergie tout en créant une zone de stockage d'eau. En effet, le fait de permettre au cours d'eau de dissiper son énergie induit une diminution des débits à l'aval et donc des inondations.

Ce projet a également permis de réduire le risque de captage de la Bienne (particulièrement élevé sur le site, gérer les espèces végétales exotiques envahissantes ou encore de favoriser la diversité des milieux naturels. En revanche des enjeux liés au foncier (contraintes financières, techniques) ou d'acceptation locale peuvent être des exemples de freins.

Avant les travaux, début 2021



Crue 2021 qui montre le besoin de place de la Bienne



Le site à la fin des travaux, décembre 2021



### À savoir

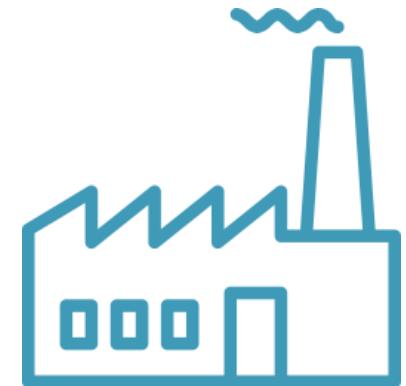
**Les Solutions fondées sur la Nature sont définies par l'IUCN comme étant « les actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les défis de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité ».**

---

## Partie 2 : Enjeux et perspectives pour le territoire

- Synthèse des enjeux par thématique
- Potentiels énergie et GES

## Industrie



- Enjeux autour de Ferropem
- Potentiels de réduction des consommation et émissions de Ferropem
- Enjeux et potentiels des autres industries



### Contexte

La commune d'Anglefort comporte une industrie particulièrement consommatrice d'électricité, émettrice de gaz à effet de serre et polluante en SOx et NOx : Ferropem. L'activité de production de Silicium de cette entreprise est un levier difficile à actionner, d'autant plus que les émissions sont directement liées aux procédés sidérurgiques. D'autres secteurs à enjeux comme la construction (Béton Vicat, Cottin ...) sont à intégrer au PCAET.

### Chiffres clés climat-air-énergie



53% de la consommation d'énergie\*



67% des émissions de gaz à effet de serre\*



54% des émissions de NOx et 98% des émissions de SOx

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Une filière d'artisans du bâtiment présente sur le territoire, permettant d'accompagner la rénovation énergétique</li><li>▪ Une industrie capable de produire de l'énergie de récupération, pouvant participer à l'autonomie énergétique du territoire</li><li>▪ Industrie : source de 420 emplois sur le territoire</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ferropem : une industrie particulièrement énergivore, émettrice de GES et de polluants atmosphériques</li><li>▪ Une forte dépendance aux produits fossiles pour les procédés industriels ...</li><li>▪ ... mais des leviers de réduction de consommation et d'émissions difficiles à actionner</li></ul>
Enjeux	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Une participation nécessaire du secteur industriel dans l'amélioration de la qualité de l'air</li><li>▪ Une opportunité à saisir de développer des énergies renouvelables et de récupération</li><li>▪ Développer l'économie circulaire et l'économie sociale et solidaire</li><li>▪ Développement de procédés industriels durables pouvant s'inscrire au cœur du projet de transition écologique du territoire</li><li>▪ Décarbonation de l'énergie utilisée dans le secteur industriel</li><li>▪ Développer une synergie industrie-territoires pour répondre aux enjeux environnementaux</li></ul>

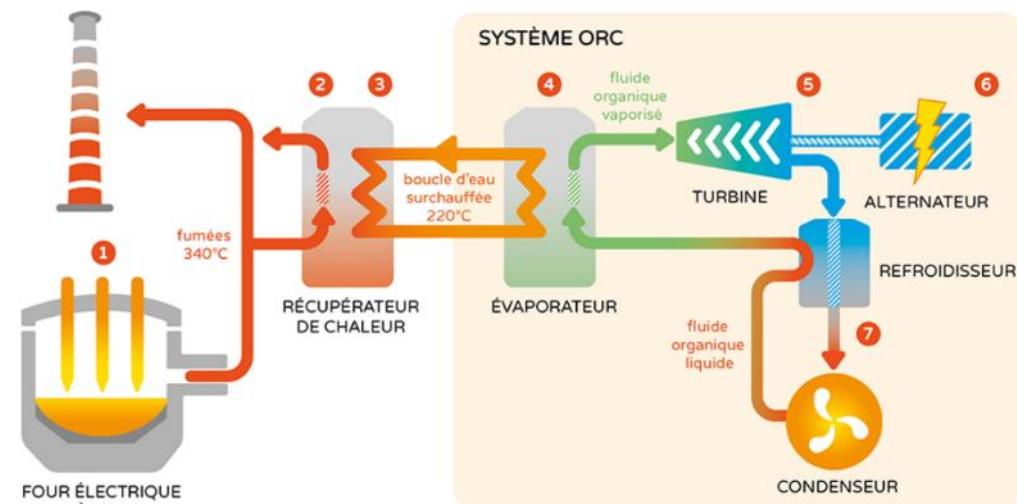


## Site de Ferropem à Anglefort : procédé et projet WHIN

Le site Ferropem à Anglefort fait partie du groupe FerroGlobe. Cette industrie, spécialisée dans la sidérurgie du silicium, fait partie des 150 industries les plus polluantes de France en 2021, malgré le fait qu'elle emploie entre 150 et 200 personnes. En se basant sur les données de l'ORCAE de l'industrie à Anglefort, l'entreprise représente **54% de la consommation énergétique finale** du territoire – dont **83% de la consommation d'électricité** – et **68% des émissions de gaz à effet de serre**. D'autre part, l'usine est très polluante pour l'atmosphère, avec une émission d'oxydes de soufre (SO<sub>x</sub>) et d'azote (NO<sub>x</sub>) représentant **98% et 55% des émissions** du territoire, avec une limite imposée par la préfecture de l'Ain de **366t/an pour le NO<sub>2</sub> équivalent et 464t/an pour le SO<sub>2</sub> équivalent**.

Afin de mieux comprendre d'où viennent ces chiffres, une analyse des procédés industriels en jeu a été menée. La production de silicium nécessite de porter un mélange de quartz (SiO<sub>2</sub>) et d'éléments carboréducteurs (bois, charbon ...) à plus de 2000°C. Les fours utilisés sont deux fours électriques à arc de 33 MW chacun et 1 four de refusion à 1,5MW, et sont donc **très énergivores**. La réaction produite réduit le quartz pour former du silicium, mais génère également des **fumées polluantes** qui sont filtrées afin d'enlever une grande partie des poussières et COV avant d'être rejetée. C'est ce rejet de fumées qui entraîne les pollutions et émissions présentées précédemment.

Le projet WHIN, porté par Dalkia et Ferropem et financé par l'Union européenne, vise à **récupérer une partie de la chaleur fatale** des fumées (entre 300°C et 400°C) pour alimenter une turbine et un alternateur à 4MW, afin de produire de l'électricité pour **l'équivalent de 4 500 logements (22 GWh par an)**.



Système de récupération de chaleur prévu par le projet WHIN



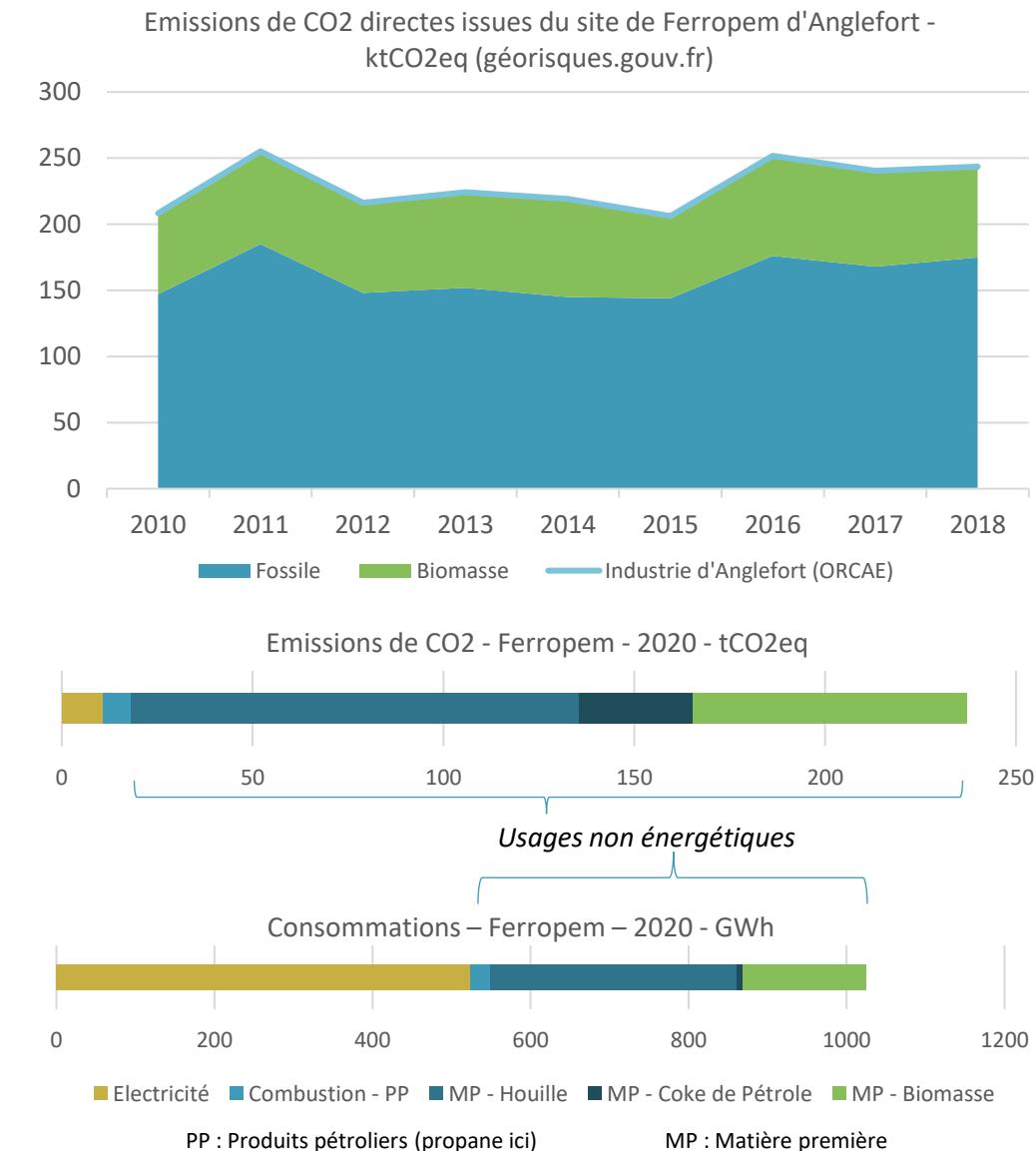
## Site de Ferropem à Anglefort : émissions de CO2 et usages non énergétiques

L'accès aux données du portail des risques industriels ([georisques.gouv.fr](http://georisques.gouv.fr)) et de l'ORCAE permettent de suivre l'historique des émissions de CO2 depuis 2010. Celles-ci sont dans un ordre de grandeur de 200 000 à 250 000 tonnes de CO2 équivalent. Elles peuvent être attribuées en moyenne à **30% à de l'utilisation de biomasse et à 70% de l'utilisation de produits fossiles**. Les données industrielles d'Anglefort fournies par l'ORCAE correspondent quasi parfaitement à celles enregistrées par le portail des risques industriels pour Ferropem uniquement.

Les émissions peuvent être réparties en différents usages à partir des installations recensées par la préfecture de l'Ain. Celles-ci précisent l'utilisation d'une installation de combustion au propane d'environ 3,4MW, et des dépôts de **houille et de coke de pétrole** respectivement de 4 400 t et 1 500 t.

Ces chiffres permettent de modéliser des estimations d'émissions de CO2 engendrées par la combustion de ces derniers et permettent d'estimer quelle est la part « non-énergétique » (c'est-à-dire liée à la carboréduction) de ces produits. Au final, **92% des émissions seraient liées à l'usage des produits carboréducteurs**.

Grâce aux facteurs d'émissions de ces produits, il est possible d'estimer (approximativement) une **consommation non énergétique de ces produits fossiles de 480 GWh**, soit quasiment aux mêmes proportions que la consommation énergétique.



Sources : [georisques.gouv.fr](http://georisques.gouv.fr), Projet WHIN, Arrêté préfectoral de l'Ain de 2017, ORCAE (2020). Données non-énergétiques modélisées et estimées par BL évolution.

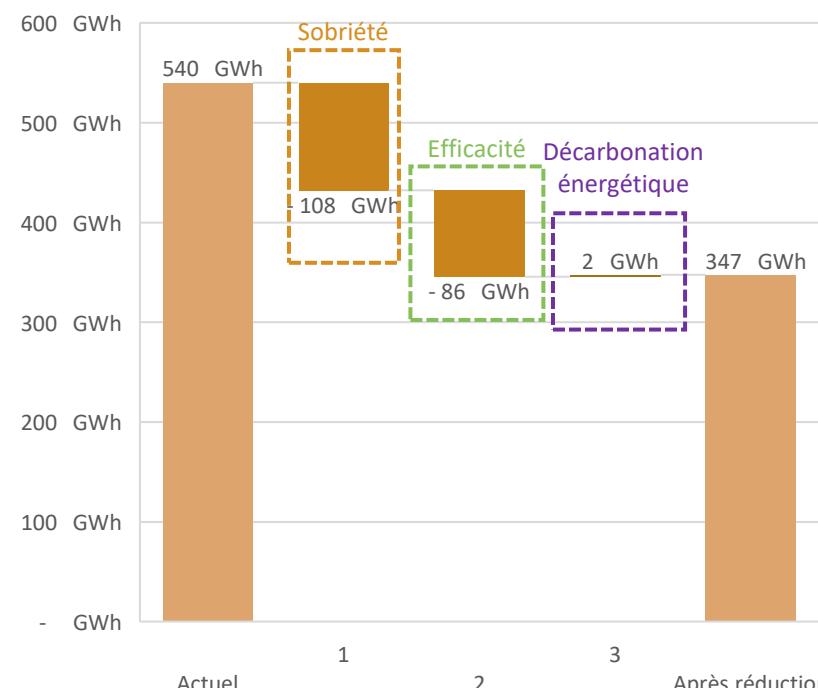


## Potentiels d'actions – Secteur industriel

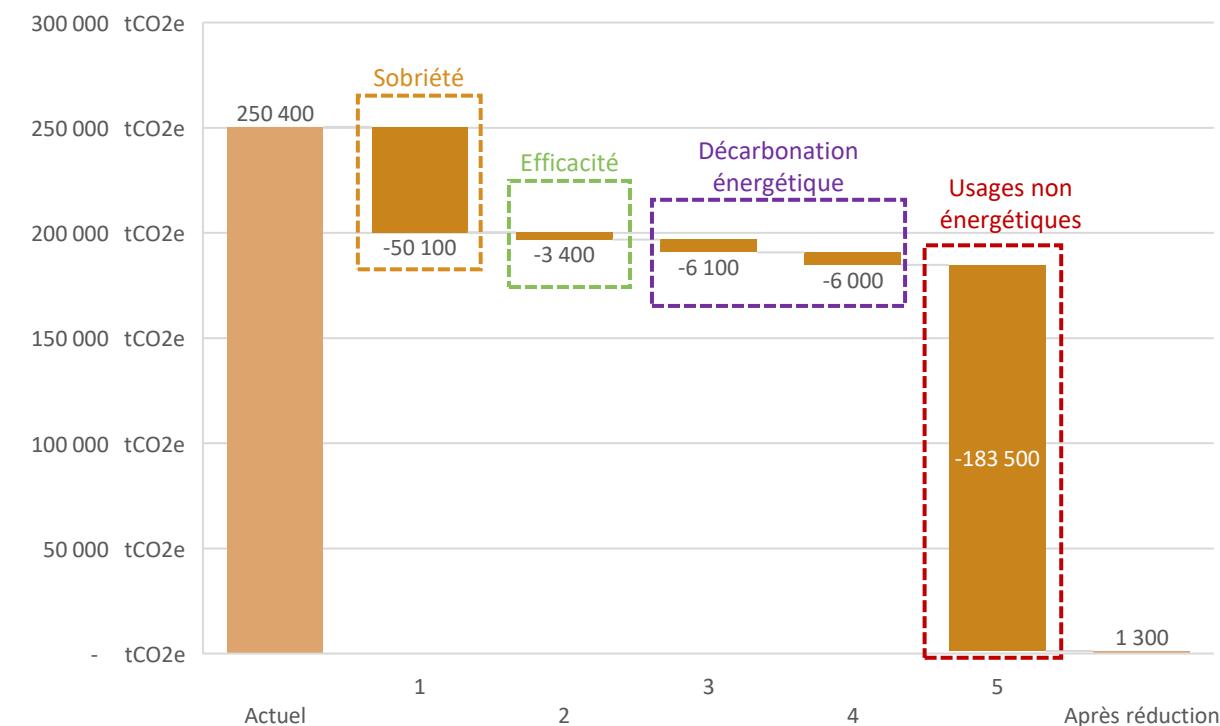
En dehors de Ferropem, d'autres industries existent sur le territoire, avec, en 2016, **360 emplois dans la construction et le BTP**, 67 emplois dans les industries alimentaires et de boisson, 28 dans la production et distribution énergétique. Dans le secteur de la construction, des entreprises notables comme **Béton VICAT** à Chêne-en-Semine et **Etablissements Cottin** à Seyssel, producteurs de béton et donc très énergivores et consommateurs de ressources, ainsi que **Besson SAS** à Marlioz seront à prendre en compte dans ce PCAET.

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 **196 GWh**, soit **26%** d'économie. Ces économies d'énergies potentielles sont relativement faibles, en raison du type d'activités industrielles qui sont intrinsèquement énergivores sur le territoire. Si les pratiques de sobriété entraînent une baisse des émissions, **une part majoritaire (183 500 tCO2 équivalents) est due aux procédés industriels eux-mêmes**. Ainsi, si la décarbonation des énergies utilisées par hydrogène ou électrification est une piste à considérer, l'enjeu principal de décarbonation repose bien **sur les usages non énergétiques de produits fossiles (houille et coke) et de bois utilisés comme carboréducteurs**. Une recherche de remplacement des réducteurs ou de changement de procédé pourrait réduire ces émissions de GES ainsi que **les émissions de polluants comme les SOx et les NOx**.

Potentiel de réduction de la consommation d'énergie - Secteur Industriel (GWh)



Potentiel de réduction des émissions de GES - Secteur Industriel (tonnes éq. CO2)



## Transports & mobilité



- Emissions du transport par type et motif de déplacement
- Enjeux sur les carburants utilisés et les infrastructures du territoire
- Migrations pendulaires du territoire
- Focus : infrastructures cyclables
- Potentiels d'action



## Contexte

Le secteur de la mobilité repose essentiellement sur la voiture : 57% des ménages possèdent au moins 2 voitures et plus de 87% des trajets domicile-travail sont faits en voiture. Les principaux flux domicile-travail sur le territoire sont à destination de Genève et Annecy. Le territoire est traversé par un grand axe : l'A40. Ces éléments font de ce secteur qui repose quasi exclusivement sur les produits pétroliers le premier consommateur d'énergie et émetteur de GES hors industrie d'Anglefort et Ferropem.

## Chiffres clés climat-air-énergie



**54% hors Ferropem\***



**50% hors Ferropem\***



**36% des émissions de NOx**

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Une dynamique d'installation de bornes IRVE (Infrastructure de Recharge de Véhicule Électrique) à encourager</li><li>▪ Deux itinéraires cyclables touristiques importants (Via Rhona et V62)</li><li>▪ Opportunité : les déplacements à Genève en voitures pourraient être fortement limités dans un avenir proche</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Une part modale très dominante de la voiture sur déplacements domicile-travail (87%)</li><li>▪ Des modes actifs très peu plébiscités (3% de part modale marche, 0,4% vélo)</li><li>▪ Manque d'infrastructures cyclables autres que touristiques</li><li>▪ Des transports en commun faiblement empruntés (3% de la part modale) et faiblement desservis (2A-R par jour de la Y21)</li><li>▪ Trajets vers Annecy ou Genève dominants dans les déplacements domicile-travail, avec un fort autosolisme</li><li>▪ Des aménagements cyclables peu développés (7 km de voiries cyclables hors Via Rhona et V62)</li><li>▪ Traffic sur l'A40 très impactant sur les émissions (44%)</li></ul>
<b>Enjeux</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Développer la mutualisation des déplacements vers les principaux bassins d'emplois identifiés en s'appuyant notamment sur le développement d'un co-voiturage</li><li>▪ Réduction de l'autosolisme en développant et en améliorant l'offre et les réseaux de transports en commun</li><li>▪ Développement des mobilités actives et des voiries adaptées</li><li>▪ Déploiement de véhicules bas-carbone</li><li>▪ Déploiement de l'autopartage</li><li>▪ Reconnecter l'emploi et l'habitat pour réduire les déplacements pendulaires</li><li>▪ Créer une cohérence entre le développement économique, l'urbanisme et les transports pour réduire les déplacements.</li></ul>

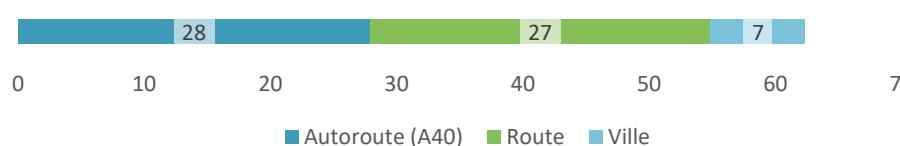


# Répartition des émissions de CO2 et consommations d'énergie

## Premier poste de consommation et émissions de GES hors industrie

Le transport routier, réparti de manière quasiment identique sur les émissions de GES et les consommations, met en évidence une coïncidence quasi parfaite entre les données concernant le transport de personnes et les voitures particulières, représentant 96% des émissions et consommations. Le reste provient **des flottes de transports en commun en bus**, représentées par différentes lignes (13, 21, 22, 133 et 143) reliant les communes de la collectivité entre elles, mais aussi à Bellegarde, Annecy et Saint-Julien-en-Genevois, **bassins d'emplois à proximité**. Ces lignes sont cependant peu desservis (2 AR/jour pour la Y21). Le passage de l'**A40**, concernant uniquement trois communes et des déplacements autres que ceux de ses habitants, entraîne pourtant **44% des émissions de GES**.

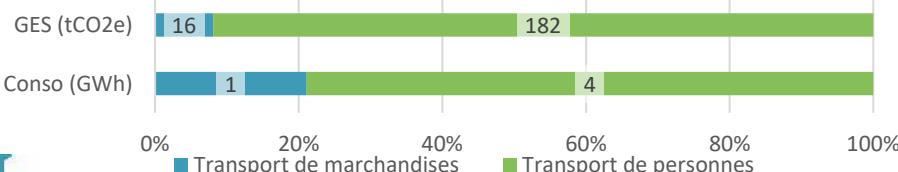
Emissions de GES – Transport routier 2019 – tCO2eq



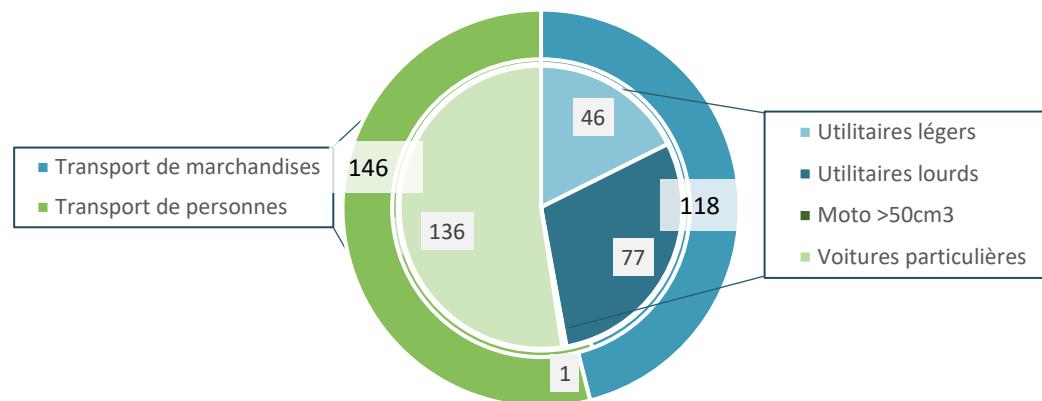
## Transport ferroviaire

Une ligne TER sur le territoire permet de relier Culoz à Bellegarde, desservant Seyssel-Carbonod sur la collectivité. La différence entre émissions et consommations pour le transport ferroviaire (ci-dessous) provient d'un transport TER plus polluant que par FRET.

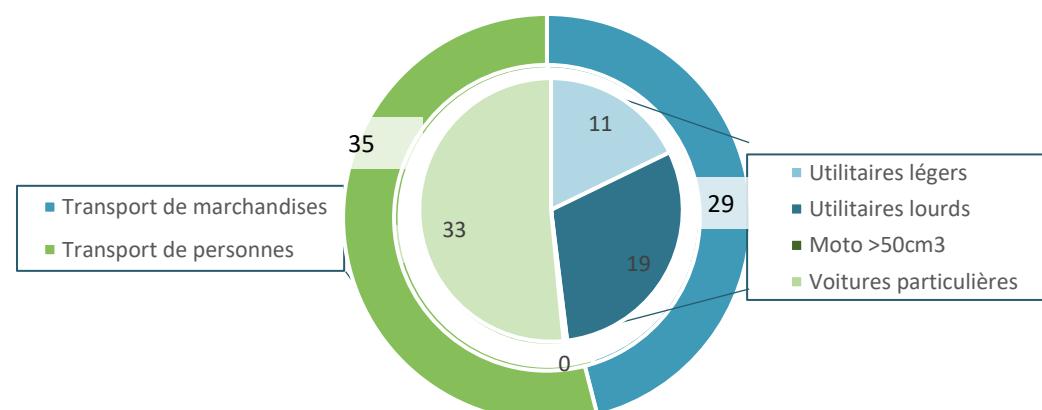
Emissions de GES – Transport ferroviaire 2019 – tCO2eq



Consommations – Transport routier – CCUR – 2019 (GWh)



Emissions de GES – Transport routier – CCUR – 2019 (tCO2eq)





## Organo-carburants

Une quantité non négligeable de bio (ou organo) carburants sont utilisées sur le territoire. Fabriqués à partir de produits agricoles, ceux-ci constituent **8% et 10% des consommations des transports agricoles et routiers** et permettent de réduire la dépendance aux énergies fossiles, mais ne doivent pas empiéter sur l'alimentation.

## Développement de la mobilité électrique

La collectivité est inscrite dans la démarche départementale menée par le SYANE d'installations de **bornes IRVE** sur son territoire. Actuellement, sont à noter :

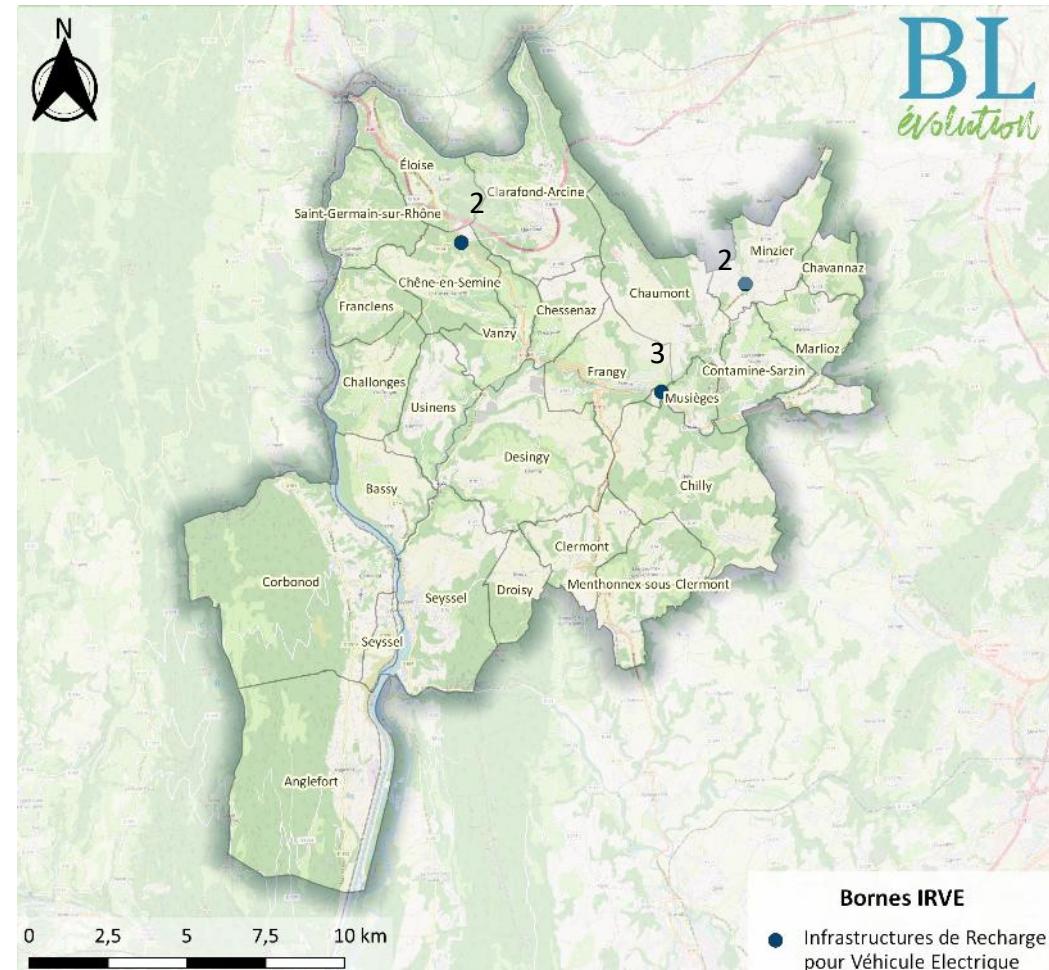
- Deux bornes de 22kW sur la ZA de la Croisière à Chêne-en-Semine
- Deux bornes de 22 kW devant le Bar A Thym à Minzier
- Trois bornes (43, 50 et 50 kW) sur la ZA des Bonnets à Musièges

## Dynamiques autour du bioGNV (Gaz Naturel Véhicule)

Aucun projet de développement n'est identifié à l'heure actuelle par GRDF. Une station pourrait permettre de **décharger la production du méthaniseur de Bassy**, qui sature en été. De plus, ce site pourrait alimenter les besoins des **Bennes à Ordures Ménagères (BOM) ou des bus du territoire**.

A l'échelle des territoires voisins, le Grand Annecy a inscrit dans son Schéma Directeur Energie un objectif de 5 stations GNV à l'horizon 2030 avec une station ouverte à Seynod. Le Pays Bellegardien est en train de réaliser une étude d'opportunité pour une station GNV.

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 sera étudiée à l'échelle d'un projet.



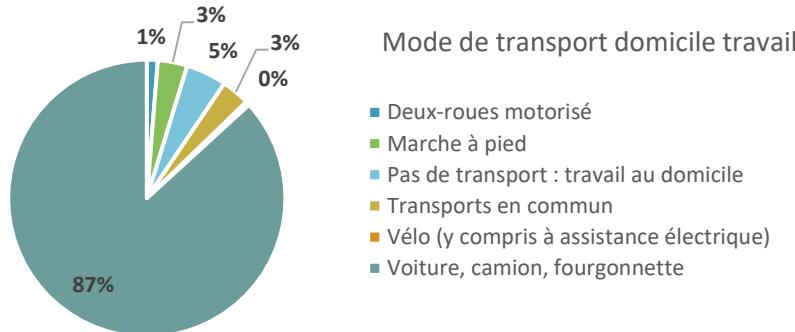


## Migrations pendulaires

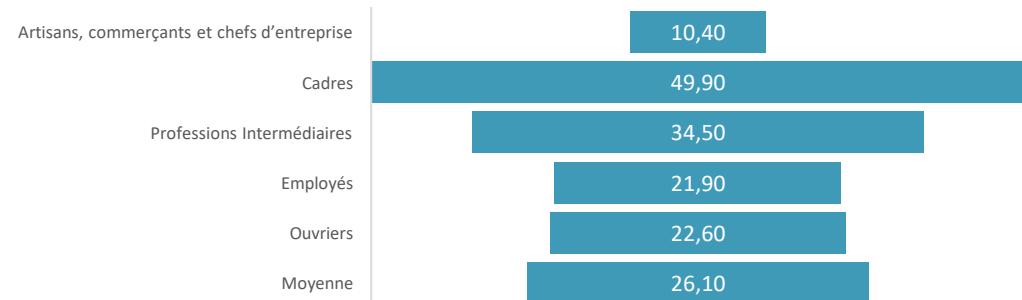
### Une mobilité domicile-travail double de la moyenne nationale

Les déplacements domicile-travail représentent un enjeu important pour la collectivité sur les émissions et consommations énergétiques du territoire. **Si la « distance aller » moyenne nationale est de 13,3km, elle est ici de 26,10km soit le double.** Elle concerne majoritairement une population de cadres (pour lesquels cette distance est de 50km) et professions intermédiaires, représentées par les néo-ruraux récemment installés sur le territoire.

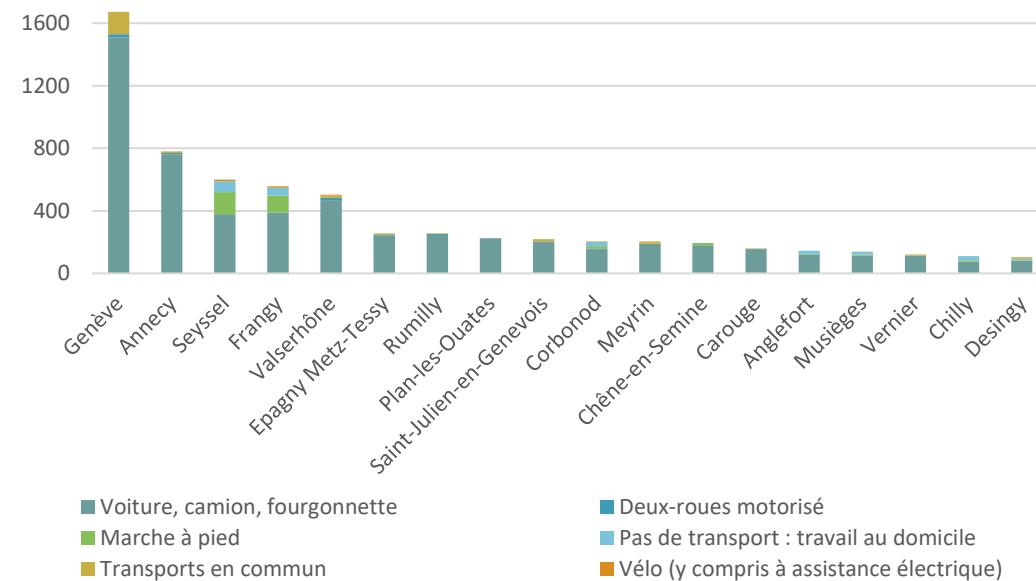
Cet éloignement relatif entre le domicile et le lieu de travail, conjugué à la faible densité du maillage de transports en commun, crée une dépendance forte à la voiture. Ainsi, sur le territoire, **95% des ménages possèdent au moins une voiture, et 57% en possède 2** (contre 36% de la moyenne nationale). La voiture, le camion ou la fourgonnette est en effet le mode de transport privilégié par près de 87% des actifs. Pour 8% des actifs, il n'y a pas de déplacement (5%) ou un déplacement à pieds (3%). Les autres modes de transport ont une part modale marginale : le vélo représente moins de 1% des déplacement domicile-travail tandis que les transports en commun en représentent près de 3%.



### Mobilités domicile-travail selon la CSP (EPCI (2021)) –km A-R par jour



### Migrations pendulaires – Mode de transport par commune de destination



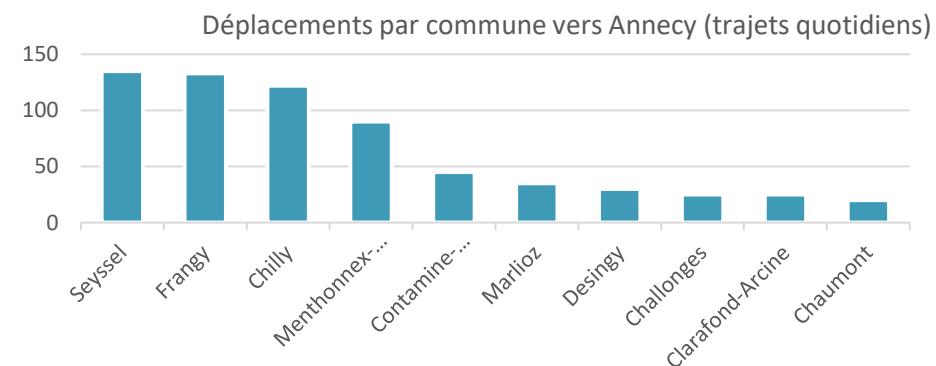
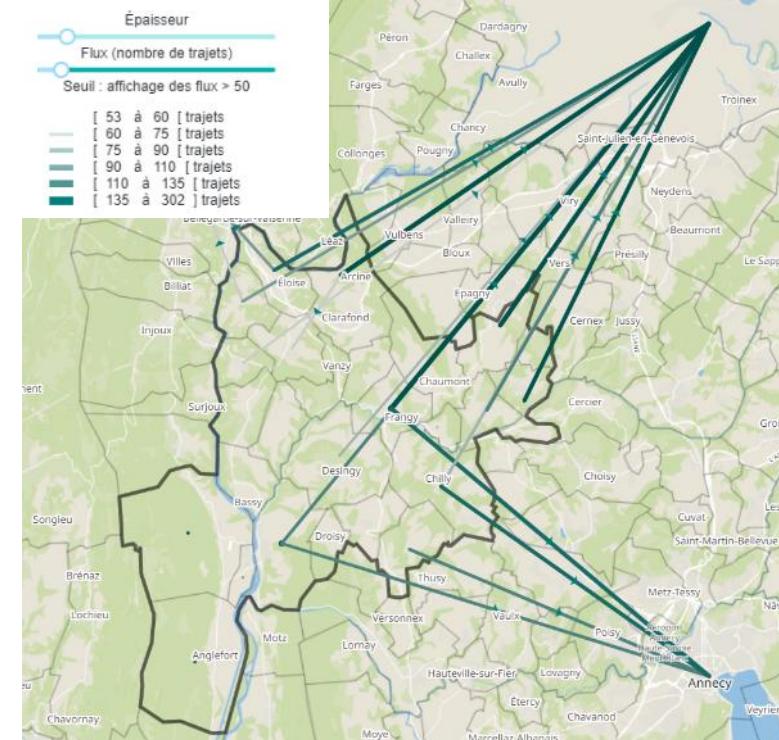
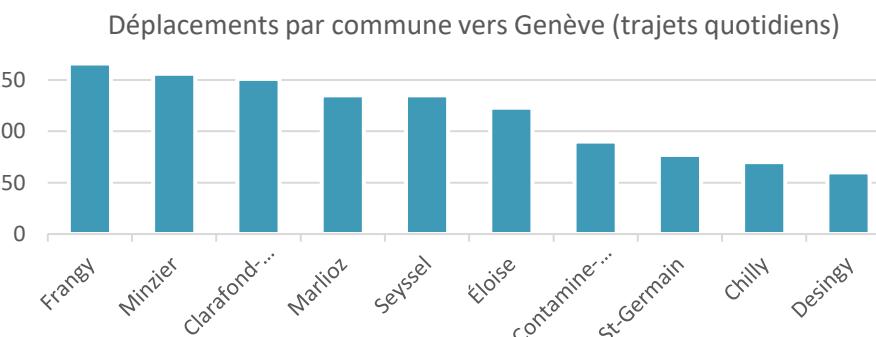


## Migrations pendulaires : enjeu sur les déplacements vers Genève et Annecy

Les deux bassins d'emplois les plus conséquents sont **Genève et Annecy**, avec 1 673 trajets par jour vers Genève, et 780 par jour vers Annecy. Rien que pour ces deux territoires, les déplacements domicile-travail en voiture sont responsables d'environ **39 500 000 km** parcourus par an, soit **2 200 000 L** de carburant fossile brûlés émettant **6 400 tonnes d'équivalent CO2 par an\***. Cela représente **23% de toutes les émissions GES** du transport de personnes sur le territoire.

Un **développement de lignes de transport en commun, de l'autopartage ou du covoiturage** permettraient dans un premier temps de réduire la part de voiture individuelle et donc les émissions sur ces transports. A plus long terme, une attractivité économique retrouvée sur le territoire pourrait permettre de limiter les besoins de déplacement.

\* *En faisant l'hypothèse de 230 jours de travail par an, d'une distance moyenne domicile-travail de 35km pour ces deux communes, avec une consommation de 6L/100km et un facteur d'émission de 2,9 kgCO2équivalent/L*



Sources : TerriStory (AuRA – EE), INSEE, Base Carbone



## Focus : développement des mobilités actives

### Une mobilité aux bénéfices multiples encore peu développée

Les déplacements doux (ou modes « actifs ») sont une solution face aux enjeux de la pollution atmosphérique, des émissions de gaz à effet de serre et de la consommation d'énergie du transport routier. Il s'agit en effet des modes de déplacement non motorisés. Ils ont également des bénéfices sanitaires. Il y a une forte marge de progression face au constat à l'échelle de la France : quasiment 60% des déplacements de moins de 1 km se font en voiture et 75% des trajets de moins de 5km se font en voiture.

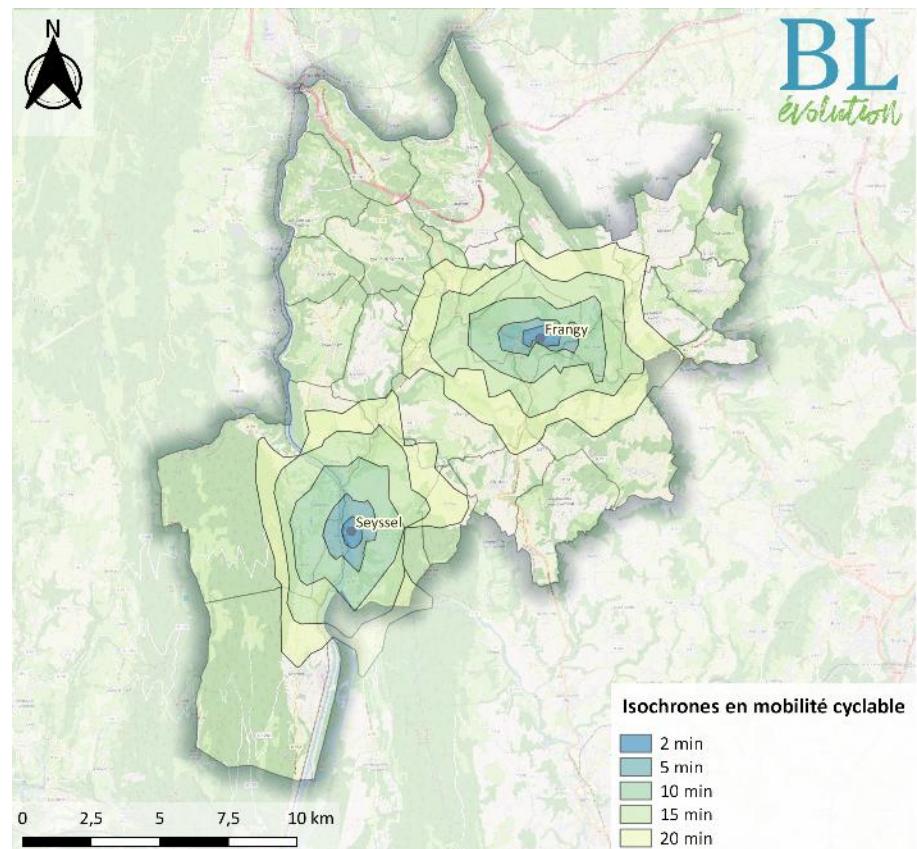
### Un potentiel certain sur le territoire d'Usses et Rhône

Malgré les déplacements domicile-travail conséquents en nombre de kilomètre, des potentiels de développement de mobilité active existent, se reposant notamment sur l'existant. En effet, deux voies cyclables majeures passent par Usses et Rhône : **la Via Rhona et la V62**. Celles-ci promeuvent un tourisme doux. Sur le territoire, 7,12km d'infrastructures cyclables hors ces deux voies ont été identifiées.

Une représentation des **isochrones**, c'est-à-dire des zones à temps égal au départ d'un point donné, depuis les centres-bourgs de Seyssel et Frangy, montrent qu'une partie importante du territoire se situe à moins de 20 minutes à vélo de ces points.

D'autre part, une enquête « Baromètre des villes cyclables » a été menée, pour laquelle seulement 1 habitant sur les communes d'Anglefort, Chilly, Corbonnord, Eloise et Menthonnex et 3 habitants de Seyssel ont répondu, mais pouvant donner quelques indications sur l'état des infrastructures cyclables. Avec **un score moyen de 2,8/5** au total, l'enquête montre que la voirie peut être améliorée, notamment sur **les enjeux de confort et de sécurité**.

Enquête « Baromètre des Villes Cyclables » sur Usses et Rhône -

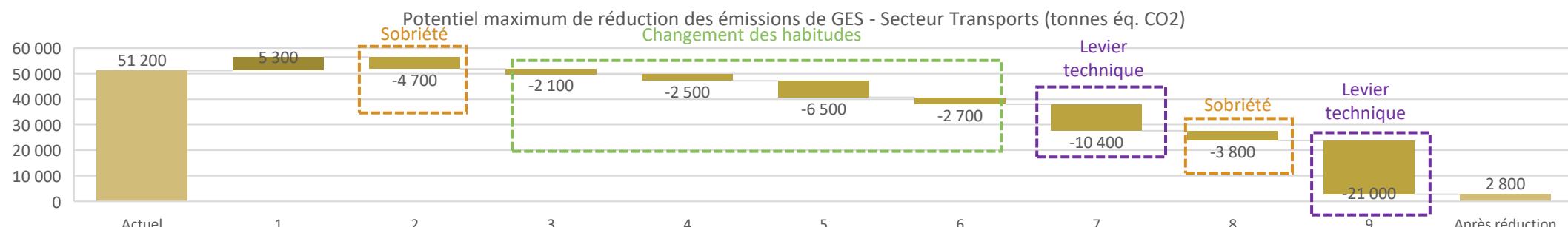
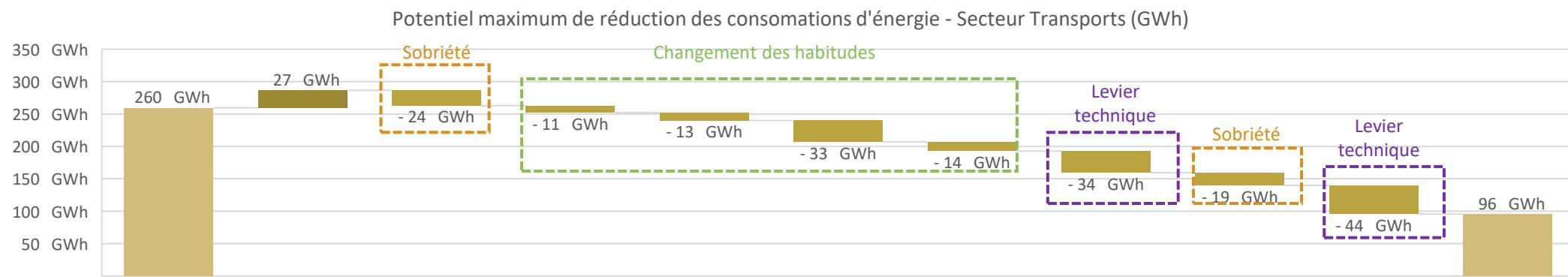


Sources : FUB Open Data, Vélo Territoire, Baromètre des Villes Cyclables, Open Route Services



## Diminution des flux et évolution des motorisations\*

Le potentiel de réduction de la **consommation d'énergie** dans le secteur des transports est de **164 GWh**, soit une diminution de **64%**. Pour le transport de personnes, le principal levier pour la collectivité 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 surtout 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, bioGNV, hydrogène). Ces leviers permettent également de réduire les **émissions de GES**. Au total, le potentiel de réduction des **émissions de GES** est de **53 900 tCO2e**, soit une diminution de **85%**, ce qui montre qu'il est possible de parvenir à un système de mobilité bas-carbone.



1. Hausse du trafic
2. Diminution besoins de déplacements
3. Modes de déplacement doux

4. Transports en commun
5. Covoiturage
6. Eco-conduite et réduction des vitesses

7. Evolution des motorisations
8. Diminution besoins - Marchandises
9. Evolution des motorisations - Marchandises

## Habitat & Bâtiment



- Enjeux, consommations et émissions du secteur résidentiel
- Âge et performance du parc bâimentaire
- Evolution des modes de chauffage des logements
- Artificialisation des sols
- Potentiels d'action



## Contexte

Le parc résidentiel sur le territoire est en majorité composé de logements du milieu 20<sup>ème</sup> siècle, qui sont par conséquent énergivores et mal isolés. Sur le territoire, 22% sont économes (étiquette A ou B) et 23% des ménages sont en situation de précarité énergétique (logements d'étiquettes F ou G). De plus, une part significative des logements de la CCUR repose sur les énergies fossiles pour le chauffage (25% au fioul), premier poste de consommation et d'émissions du résidentiel.

## Chiffres clés climat-air-énergie



**38% hors Ferropem**



**15% hors Ferropem**



**72% des émissions de COVNM, 64% des émissions de PM2.5 et 49% des émissions de PM10**

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"><li>Dynamique croissante de demande d'accompagnement dans la rénovation énergétique des bâtiments (ASDER)</li><li>22% des logements ont une étiquette DPE A ou B</li><li>Près de 80% de propriétaires, pouvant potentiellement porter la rénovation énergétique de leur résidence</li><li>Un remplacement progressif des chaudières au fioul</li><li>Une décarbonation croissante du chauffage des habitations par une augmentation de la part du chauffage électrique</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Un manque d'information et de financements pour les rénovations et de fortes complications administratives</li><li>Le territoire compte une part importante de logements anciens (50% des logements ont été construits avant 1990)</li><li>Près d'un quart des chauffages toujours au fioul</li><li>Emissions de polluants conséquentes (COVNM, PM2.5 et PM10)</li><li>Environ 9% de logements vacants</li><li>Une très large majorité de maisons individuelles</li><li>Des zones urbaines exposées au risque de ruissellement et d'inondation</li></ul>
Enjeux	<ul style="list-style-type: none"><li>Amélioration des performances thermiques du patrimoine bâti, et la récupération d'eau</li><li>Promouvoir la rénovation telle que mise en place par ASDER ou via des accompagnements financiers et faciliter l'accès aux aides</li><li>Substitution des énergies fossiles pour le chauffage des bâtiments par des énergies renouvelables et bas-carbone</li><li>Développer des formes urbaines résilientes et moins consommatrices d'espaces</li><li>Lutter contre l'artificialisation des sols pour la construction d'habitats et renforcer la désimperméabilisation</li><li>Se préparer aux évolutions réglementaires du bâtiment</li><li>Développer l'autonomie énergétique des particuliers</li><li>Prévoir que le neuf ou les opérations de rénovation intègrent une part majeure d'éco-matériaux</li><li>Imposer la récupération d'eau de pluie dans les nouveaux bâtiments</li></ul>



# Enjeux et usages des consommations et émissions de GES du secteur résidentiel

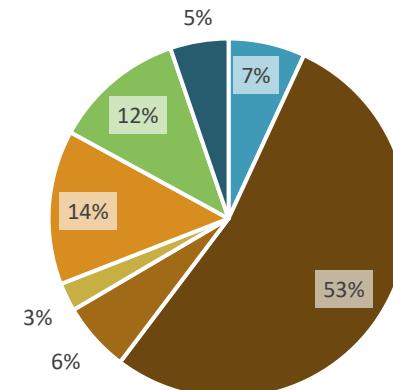
## Des besoins en chaleur importants et émetteurs de GES

Une représentation des consommations énergétiques et émissions de GES différents usages du secteur résidentiel permet de mettre en évidence un enjeu crucial autour du **chauffage et de l'eau chaude sanitaire (ECS)**. Constituant à eux **deux 68% de la consommation et 80% des émissions de GES**, ils seront adressés en tant que priorité dans ce secteur dans le cadre du PCAET. Les actions à privilégier seront pensées à travers le triptyque sobriété (réduction des usages des bâtiments et des consignes de température) – efficacité (rénovation des bâtiments et électrification ou décarbonation des usages) – production d'énergie renouvelable.

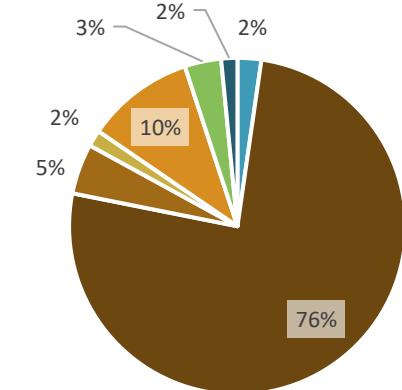
La **cuisson, avec 6% de la consommation et 5% des émissions de GES**, actuellement assurée de manière électrique (77%) ou par gaz bouteille sur le territoire, représente également un besoin non-négligeable.

Enfin, les **usages spécifiques de l'électricité** (c'est-à-dire l'électricité servant à des usages ne pouvant être remplacés par d'autres vecteurs énergétiques que l'électricité, comme le numérique) et le **froid** (dont la climatisation et la réfrigération) vont tendre à augmenter dans les années à venir. L'augmentation de la température sur le territoire nécessitera une adaptation au changement climatique et des pratiques de construction via le **bioclimatisme** (ombrage proche, brise-soleils orientables ..) afin de réduire les besoins en climatisation.

Consommations par usage Résidentiel - CCUR - 2020

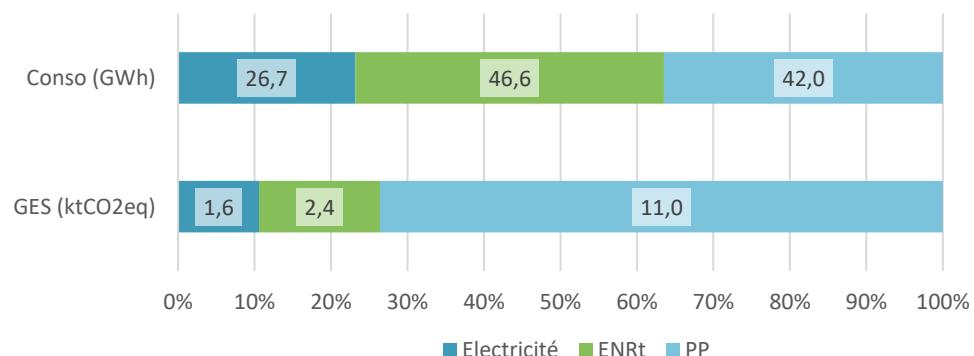


Emissions de GES - Résidentiel - CCUR - 2020 (tCO2eq)



■ Autres usages ■ Chauffage ■ Cuisson ■ Eclairage ■ ECS ■ Electricité spécifique ■ Froid

Proportion des types d'énergies dans les usages de chaleur (chauffage et eau chaude sanitaire) du résidentiel - CCUR - 2020





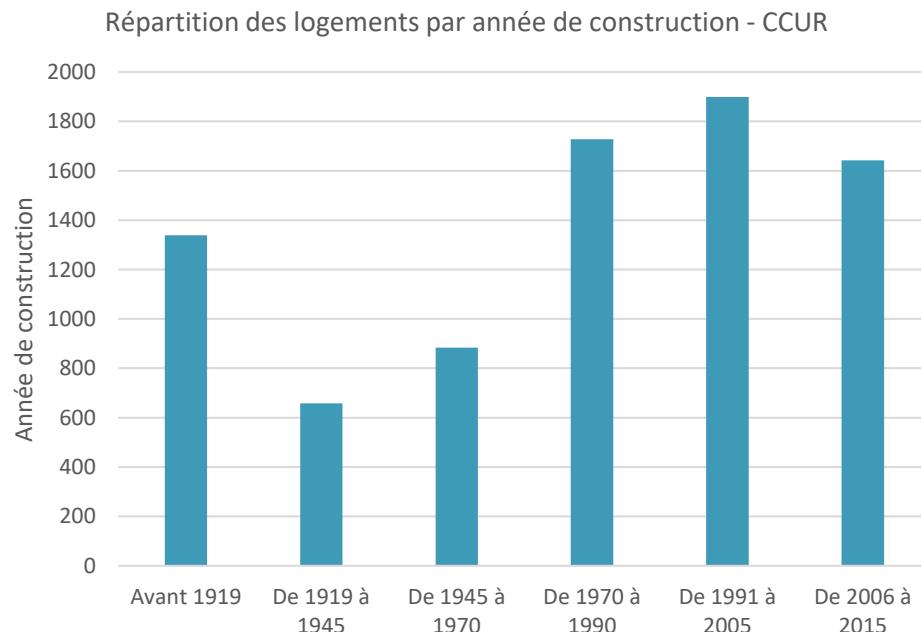
## Le parc de logements sur le territoire

### Un parc de logements partagé entre l'ancien et le récent

Le parc de logements sur Usses et Rhône est relativement récent, environ **50% des logements ont été construits avant 1990** mais 14% des logements ont plus de 100 ans.

La croissance démographique récente a entraîné une construction plus récente de résidence, avec 38% de logements datant d'après 1991.

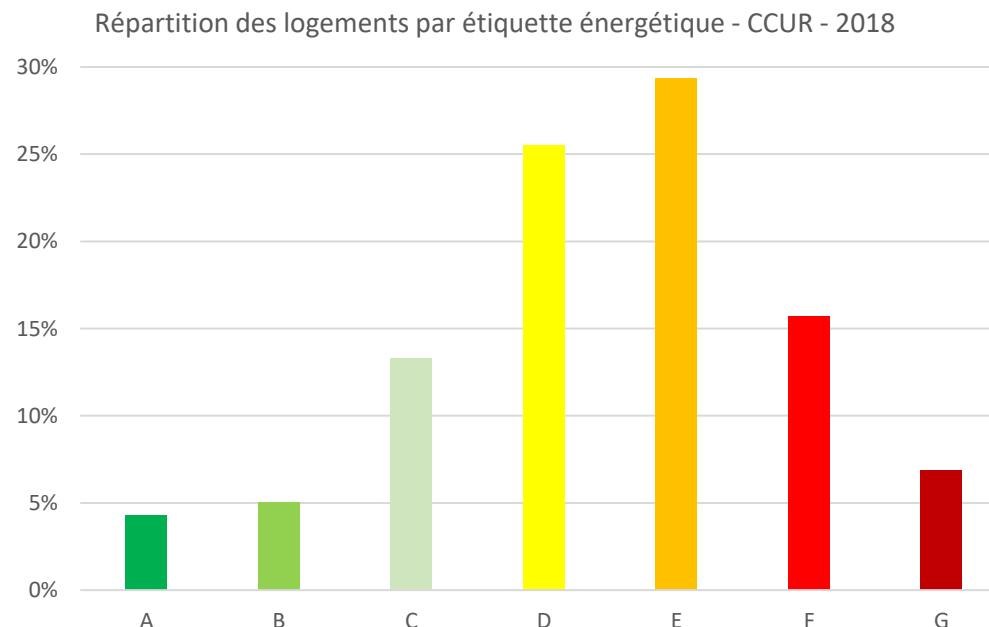
La rénovation reste un enjeu majeur du secteur résidentiel.



### Et particulièrement énergivore

Ces constructions sont particulièrement énergivores. Au niveau de la France, les logements construits avant 1990 consomment en moyenne 196 kWh/m<sup>2</sup>, soit 4 fois plus qu'un logement BBC (label « Bâtiment Basse Consommation » correspondant à une consommation de 50 kWh/m<sup>2</sup> pour le chauffage).

Sur la CC d'Usses et Rhône, près d'un logement sur quatre (**23%**) est une « **passoire thermique** » : étiquette DPE F ou G. Avec la hausse du prix de l'énergie et les forts dépenses, les habitants concernés peuvent être en situation de **précarité énergétique**. Les logements d'étiquette DPE C ou mieux représentent seulement 22% du parc. A noter que cela prend en compte l'ancienne norme DPE (avant la RE 2020).





## Focus : les chauffages du secteur résidentiel

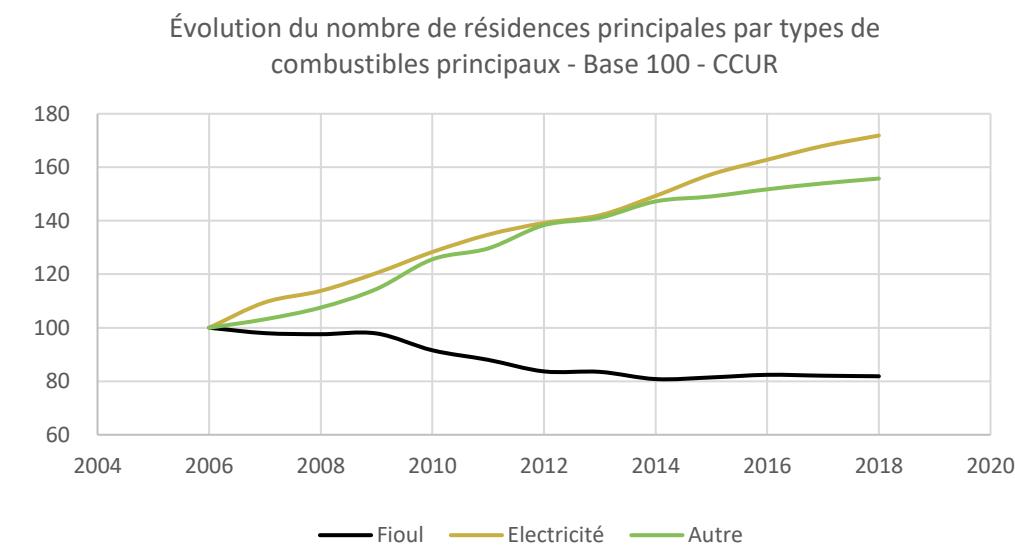
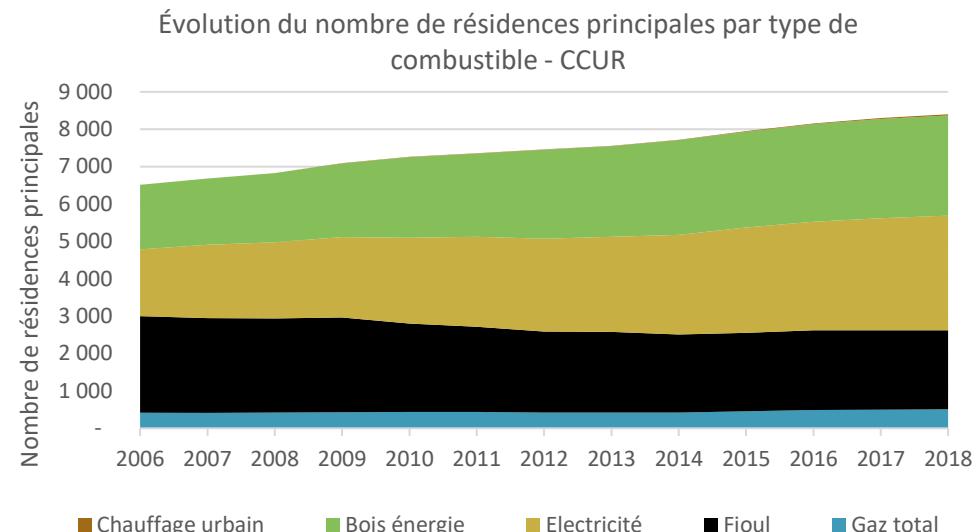
### Près de la moitié des chauffages au fioul ou au gaz

En 2018 (INSEE), le territoire de la CC Usses et Rhône compte environ 9 600 résidences principales. **Le premier mode de chauffage est l'électricité (36,6%)**, suivi du **bois (31,9%)**, principalement du gaz de ville et du **fioul (25,2%)**. Au total, près de 2 619 résidences sont chauffées directement à base d'énergies fossiles fortement carbonées. Les chauffages à partir d'énergies renouvelables thermiques (bois-énergie) représentent environ 1/3 des logements.

### Un remplacement progressif des chaudières au fioul

Sur la période 2006 – 2018, le **nombre de chauffages au fioul a diminué de 18%**. Dans le même temps, le nombre de résidences principales a augmenté de 29%, ce qui montre un remplacement progressif de ce mode de chauffage (à un rythme d'environ 20 logements par an). Les principales filières qui se sont développées sont le **bois-énergie (+56%)** et l'**électricité (+72%)**. Par ailleurs, le nombre de chauffages au gaz, correspondant majoritairement à du gaz bouteille étant donnée l'absence de réseau de gaz, légèrement augmenté (+7%) mais moins vite que l'augmentation du nombre de logements. Enfin, s'ils sont encore très minoritaires (0,2%), les réseaux de chauffages urbains se sont développés via celui de Clarafond-Arcine.

Les communes les plus concernées par un chauffage au fioul sont Anglefort, Corbonod, Seyssel (Ain), Chilly, Eloise et Minzier pour lesquels plus de 20% des résidences sont chauffées au fioul, mais surtout **Seyssel (Haute-Savoie) et Frangy pour lesquels ce chiffre dépasse 50%**, d'autant plus que ce sont les **communes les plus peuplées du territoire**. Le gouvernement vise une **suppression totale des chaudières au fioul d'ici 2025**, ce qui en fait un enjeu prioritaire.



Sources : INSEE 2018



## Artificialisation des sols

L'artificialisation consiste à transformer un sol naturel, agricole ou forestier, par des opérations d'aménagement pouvant entraîner une imperméabilisation partielle ou totale, afin de les affecter notamment à des fonctions urbaines ou de transport ( activités, commerces, infrastructures, équipements publics, ...).

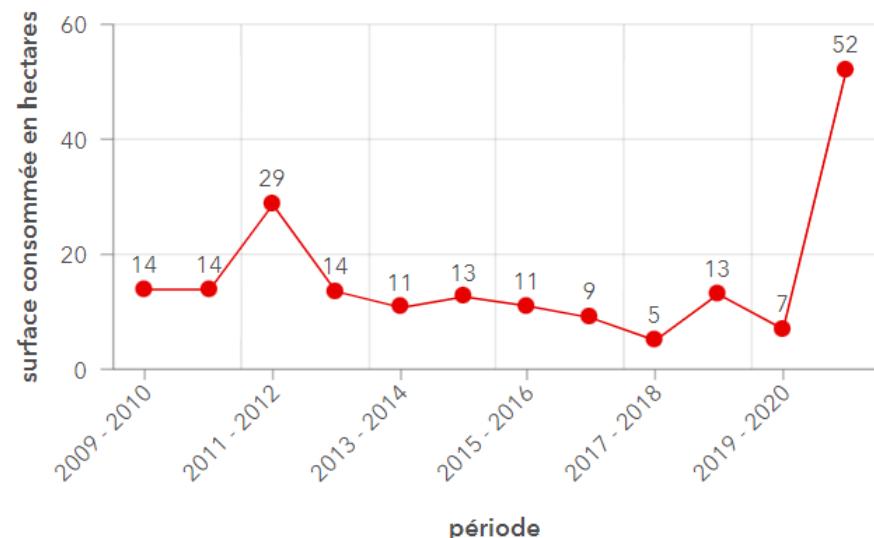
Entre 2011 et 2021, sur le territoire Usses et Rhône, **164 hectares de d'espaces naturels, agricoles et forestiers (NAF) ont été artificialisés dont 52 en 2021**. Cela représente 0,6% du territoire et plus de 78m<sup>2</sup> par habitant. En 2018, au total, 4% de la surface du territoire est hors espaces NAF.

Cette consommation d'espaces NAF est principalement destinée à la construction d'habitats (83%), le reste étant pour des activités économiques. Elle répond à une hausse démographique qui a connue une reprise récemment et au vieillissement du parc de logements, qui n'est pas rénové mais remplacé par des constructions neuves, ainsi qu'au desserrement des ménages.

Le rythme d'artificialisation est supérieur à la moyenne nationale : **7,8 m<sup>2</sup> par habitant et par an en moyenne** sur le territoire contre 3,9 en France.

Les impacts de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers sont multiples : destruction de la biodiversité, suppression de puits de carbone, étalement urbain, perméabilisation des sols, etc.

Consommation totale\* (en hectares) entre 2009 et 2021



\* total = activité + habitat + mixte + inconnu

Répartition du flux de consommation d'espaces par destination entre 2009 et 2021

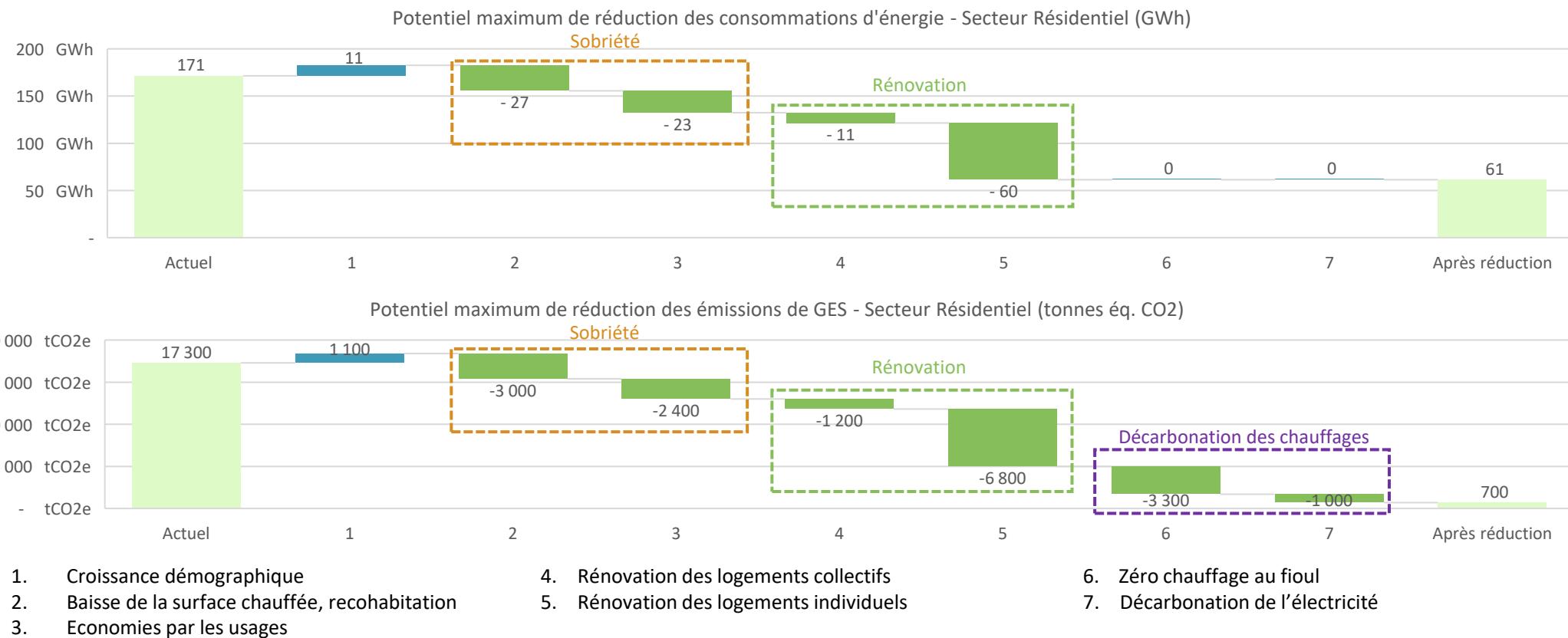


Sources : Portail de l'Artificialisation - CEREMA (2021), INSEE



## 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 **110 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 économies 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 **16 600 tCO2e**, soit une diminution de **96%**.





## Actions & accompagnement sur le bâtiment

### Accompagnements de l'ASDER

L'ASDER est une association qui accompagne les collectivités sur trois missions :

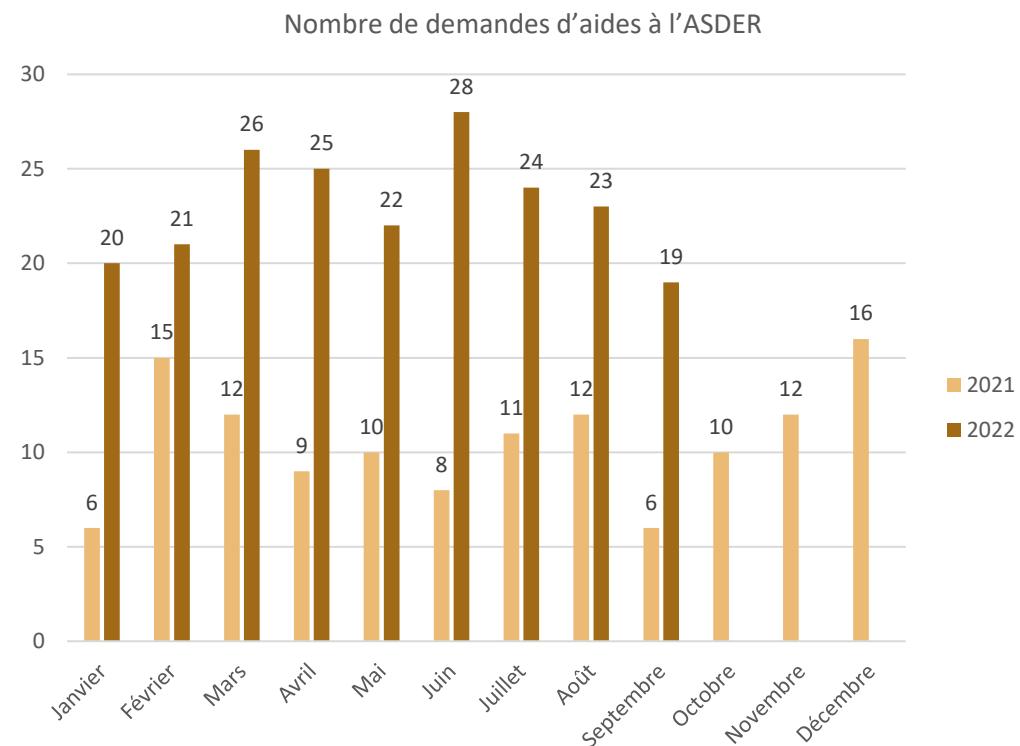
- Maîtrise énergétique du patrimoine public
- Rénovation du patrimoine public
- Développement de moyens de production d'énergie renouvelable

**L'ASDER peut également aider à la rénovation énergétique des particuliers** via des informations, des rendez-vous personnalisés et des informations sur les démarches en place. Depuis 2021, des demandes d'aides ont pu être émises par des habitants du territoire Usses & Rhône. Sur les premiers mois de 2022, le nombre d'aides est plus important qu'en 2021, montrant une dynamique croissante.

### Demandes auprès du SYANE

Le syndicat d'énergie de Haute-Savoie, le SYANE, est en charge de l'accompagnement sur la partie Est du territoire de la CCUR. Certaines communes ont pu émettre des demandes d'installations d'outils de production d'énergie et de rénovation thermique :

- Eloise : chaufferie au bois et la rénovation de la salle des fêtes ;
- Usinens : chaufferie au bois pour l'école ;
- Minzier : rénovation énergétique de l'école ;
- Chaumont : réseau technique à développer ;
- Challonge : étude de faisabilité de 33 kW de panneaux photovoltaïques sur un hangar communal
- CCUR : projets éventuels sur un gymnase et études pour une ombrière photovoltaïque à Chêne-en-Semine et la STEP de Seyssel.



## Agriculture & Espaces naturels





## Contexte

Le territoire Usses et Rhône est en majorité couvert de surfaces agricoles (49%), dont les ¾ sont dédiées aux prairies et fourrages, et le reste aux cultures. L'élevage bovin (46% des surfaces agricoles utiles) constitue ainsi le principal poste d'émissions de gaz à effet de serre du secteur, et le deuxième poste hors industrie du territoire. La tendance va à la réduction de nombre de micro-exploitations et à l'intensification. Les filières biologiques et agroécologiques sont peu présentes, et l'utilisation d'intrants est importante.

## Chiffres clés climat-air-énergie



5% hors Ferropem



35% hors Ferropem



97% des émissions de NH3

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"><li>Une couverture forestière sur 41% du territoire qui constitue une surface favorable à la biodiversité, à la séquestration carbone et une ressource en bois valorisable</li><li>Une production agricole mise en valeur par des labels (AOP, IGP ...)</li><li>Un patrimoine agricole dynamique et créateur d'emplois sur le territoire</li><li>Une association qui développe la plantation d'arbres et l'agroforesterie (Le Monde à l'Envert – Opération 1000 arbres)</li><li>Des ressources méthanisables sur le territoire</li><li>Des méthodes de cultures et d'élevage diversifiées</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Des pratiques agricoles très émettrices de gaz à effet de serre (méthane des cheptels et protoxyde d'azote des engrains)</li><li>Une production de fruits et légumes très faible, empêchant une autosuffisance alimentaire du territoire (présence quasi exclusive d'élevage et grandes céréales)</li><li>Une population agricole malgré tout déclinante et vieillissante</li><li>Un usage d'intrants intensifs</li><li>Une agriculture biologique faible (3,3% de la SAU)</li><li>Des pratiques agricoles peu favorables à la biodiversité</li><li>Un rythme d'artificialisation s'accélérant et diminuant les Surfaces Agricoles Utiles</li><li>Un territoire sensible aux sécheresses et à la pénurie en eau</li></ul>
<b>Enjeux</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers et lutte contre l'artificialisation des sols</li><li>Déployer les pratiques agroécologiques et lutter contre les ruissellements</li><li>Accompagner la création et la transmission des exploitations agricoles</li><li>Lutter contre l'intensification des pratiques et promouvoir une agriculture plus paysanne</li><li>Promouvoir une production et une distribution en circuit court et proches des besoins alimentaires du territoire (AMAPs...)</li><li>Identifier des opportunités de diversification des pratiques agricoles pour réduire les émissions de GES et de polluants</li><li>Renaturation et protection des cours d'eau</li><li>Accompagner le déploiement de la méthanisation par des installations de petites tailles</li></ul>	



## Enjeux et usages des consommations et émissions de GES du secteur agricole

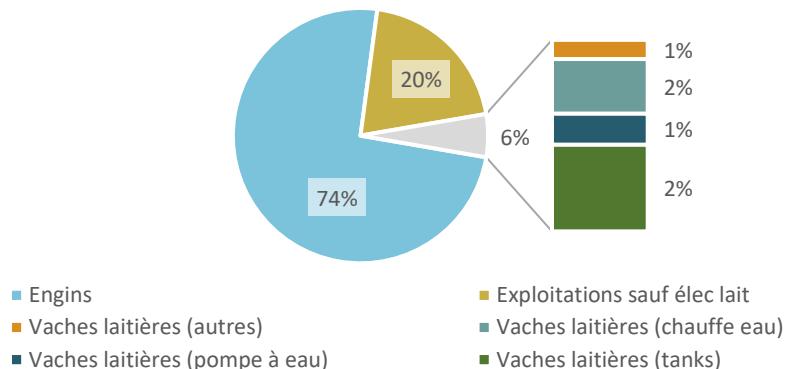
Le **secteur agricole** est très peu consommateur d'énergie (environ 2% de la consommation totale et 4% sans compter Ferropem) mais le secteur est le **troisième poste** d'émissions de GES du territoire, avec **11% des émissions totales et 35% si on omet celles de Ferropem**.

La consommation énergétique repose principalement sur **l'utilisations d'engins motorisés** consommant du carburant : tracteurs, laboureurs ... A noter que si 91,5% de la consommation provient de carburant fossile, **8,5% des usages reposent sur des biocarburants**, potentiellement à base de céréales des cultures locales. Cette dynamique, tant qu'elle ne prend pas le pas sur la production de ressources alimentaires, est à encourager pour réduire la dépendance aux énergies fossiles des exploitations.

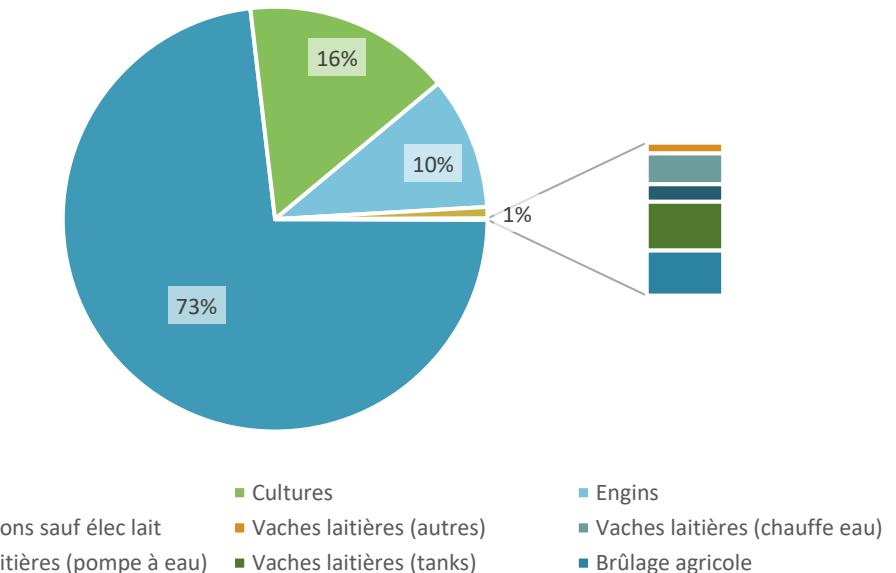
Les émissions de GES sont principalement **non-énergétiques** (89%) :

- Les *cheptels* bovins, dominants sur le territoire, engendrent **l'émission de méthane (CH4)** provenant de la digestion d'herbe par les ruminants. Ce gaz à effet de serre au pouvoir de réchauffement global (PRG) 28 fois plus important à 100ans, est responsable de **29 500 tonnes de CO2 équivalents** émis par an, soit **8% ou 25% des émissions** (selon si on inclut Ferropem) ;
- Les *cultures*, par l'utilisation d'engrais de synthèse fortement azotés, sont à l'origine **d'émissions de protoxyde d'azote (N2O)**, au PRG 265 fois plus important que le CO2 à 100 ans.

Consommations par usage - Agriculture - CCUR - 2020



Emissions par usage - Agriculture - CCUR - 2020





## Un territoire rural marqué un élevage important

### Un secteur agricole encore présent sur le territoire

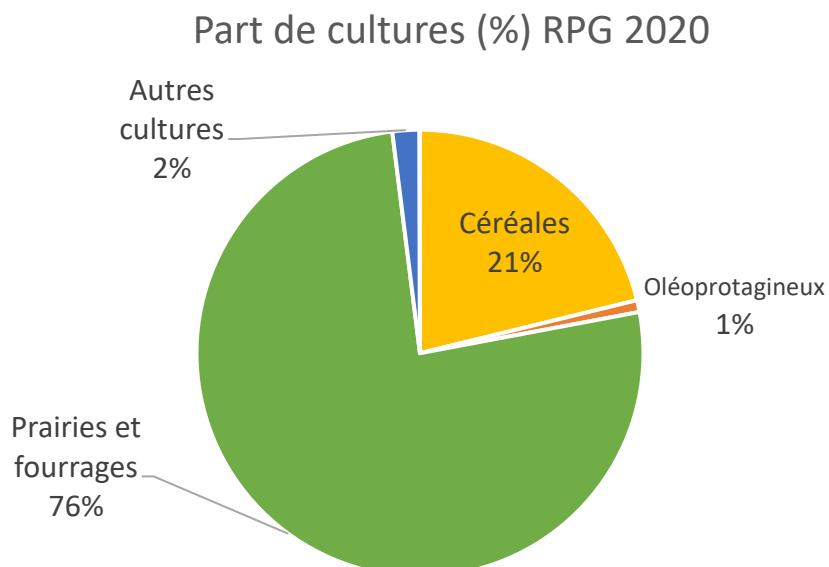
L'analyse de l'occupation des sols de la CC Usses et Rhône indique que le territoire a un caractère rural fort : les **terres agricoles représentent 49% de la surface du territoire** avec une très large **prédominance des surfaces consacrées à l'élevage**, avec **76% de la surface agricole utile (SAU) consacrée aux prairies et fourrages et 46% consacrés à l'élevage d'herbivores et ruminants**. A noter que, datant de 2020, le registre parcellaire n'est pas entièrement exhaustif car il identifie uniquement les principales cultures déclarées à la PAC (ce qui correspond à 41% de la surface du territoire et donc 84% de la surface agricole).

Une coopérative laitière de premier plan est à noter sur le territoire : la **Société Laitière de Haute-Savoie (SLHS)**, qui constituera un relai important pour la stratégie du PCAET sur le volet agricole. D'autre part, des produits sont relativement bien valorisés sur le territoire, notamment via des labels AOP et IGP montrant une dynamique bien présente sur le territoire.

### Lien entre agriculture et alimentation

En terme volumique, le territoire pourrait être autosuffisant alimentairement. Cependant, **celui-ci exporte plus de 90% de sa production, et consomme plus de 90% de produits importés**. Ceci est dû à la surspécialisation du territoire dans l'élevage et les grandes cultures, qui empêchent d'approvisionner suffisamment en autres produits comme les légumes, les protéines végétales etc.

Enfin, seulement 3,3% d'élevages bio ont été recensés sur le territoire, et l'usage d'intrants dans les cultures est élevé.





# Une socio-économie de l'agriculture déclinante

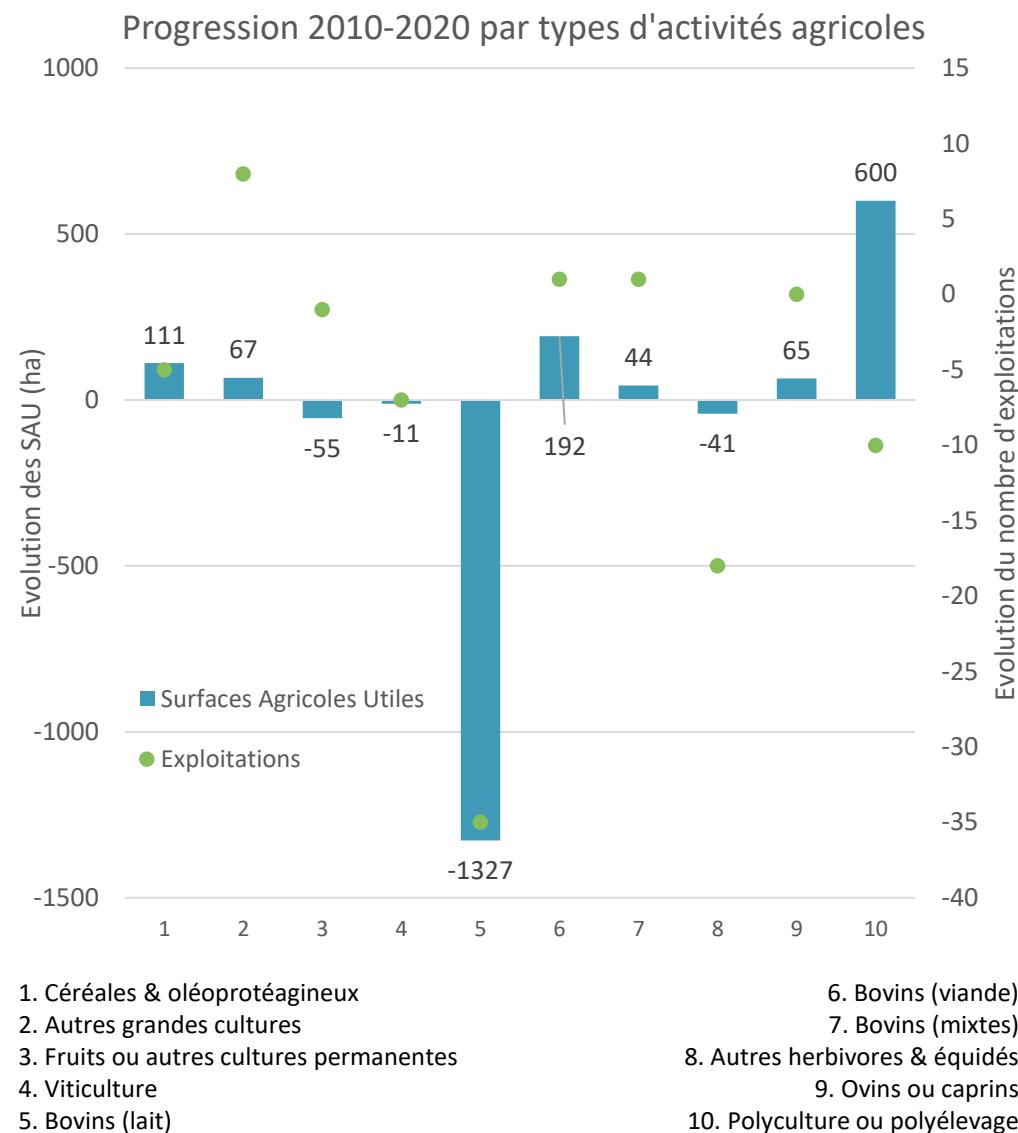
## Sociologie des agriculteurs

Le territoire est marqué par une identité rurale encore plus importante, avec une part de **2,4% d'actifs agricoles** dans la population totale comparé à 1,5% en France, mais celle-ci est en déclin. La part d'actifs agricoles a en effet **perdu 6 points sur le territoire** entre 1988 et 2010. Cette population agricole vieillit et peine à trouver une succession, avec 36% d'agriculteurs de plus de 50ans et 9% de plus de 60 ans sur le territoire.

## Evolution des exploitations

Sur la période 1988-2010, une concentration des exploitations a conduit à une perte de 57% de celles-ci (-232 exploitations, -14/an). La surface par exploitation a également augmenté (x2 entre 1988 et 2010), traduisant une augmentation de l'agriculture plus intensive sur le territoire.

Sur un temps plus récent, si le nombre d'**exploitations agricoles décroît** (-30% entre 2010 et 2020), celles-ci **restent de taille modérée** (65 ha en 2020). Les micro-exploitations ont cependant plus réduit (-43%) au profit d'exploitations plus grandes (>200ha, +43%). Il est possible d'observer une baisse de SAU dédiées à l'agriculture entre 2010 et 2020 (-355 ha), plus importante encore pour l'élevage bovin (-1 327ha pour l'élevage laitier, avec - 36 exploitations), notamment à causes de reconversion en polyélevage. Le cheptel total a diminué de 12% entre 2010 et 2020 (en UGB).

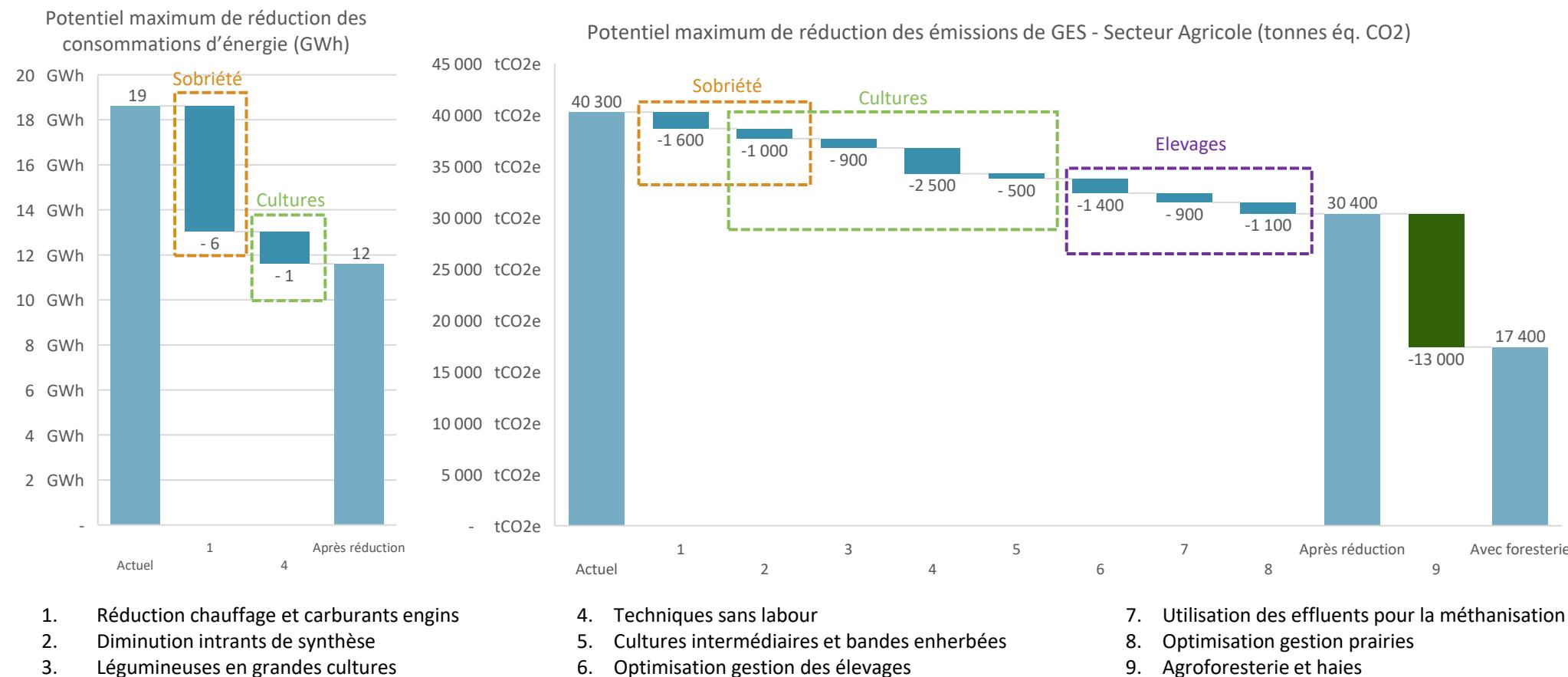




## Potentiels d'actions – Agriculture

### 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 -38%, 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 **17 400 tCO2e**, soit une baisse de **25%** 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 (près de 17 400 tCO2e) via le développement de l'agroforesterie et la plantation de haies, qui **permettraient d'atteindre une baisse de 57% des émissions de GES**.



## Tertiaire & Services





### Contexte

Le tertiaire concentre le principal des emplois (68%) dans le tertiaire et les services dans les centres bourgs. Le tissu économique est principalement composé de petites entreprises dans le secteur du BTP et du commerce, mais est surtout représenté par des services publics en santé, social, éducation et administratif. Les principaux leviers d'action du secteur résident dans la rénovation et le passage des chauffages au fioul à d'autres modes de chauffage moins carbonés.

### Chiffres clés climat-air-énergie



6% hors Ferropem



3% hors Ferropem

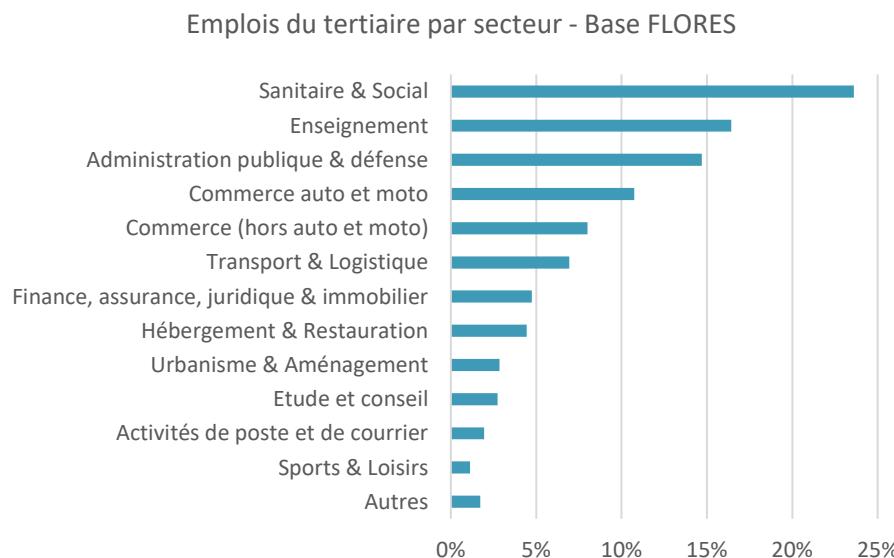
Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"><li>Des projets de reconversion de friches</li><li>68% emplois du territoire</li><li>Secteur peu consommateur et peu émetteur dans l'ensemble</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Un réseau de commerces globalement peu développé</li><li>Une dépendance au chauffage fioul encore trop importante</li><li>Un chauffage consommateur d'énergie</li><li>Un tissu économique peu diversifié</li></ul>
<b>Enjeux</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Être exemplaire au niveau des bâtiments publics</li><li>Relocaliser l'emploi et développer l'économie tertiaire sur le territoire</li><li>Développer des pépinières d'entreprises</li><li>Rénovation thermique des bâtiments du tertiaire</li><li>Développement de filières durables pouvant s'inscrire au cœur du projet de transition écologique du territoire</li><li>Décarbonation de l'énergie utilisée dans le secteur tertiaire</li></ul>	



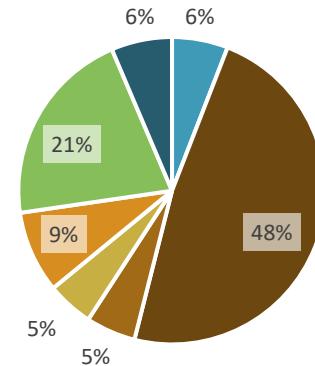
## Secteurs et usages structurants du secteur tertiaire

L'emploi tertiaire est dominant sur le territoire (68%). Le sanitaire et social, l'enseignement et l'administration publique représentent à eux trois 55% des emplois tertiaires recensés par la base FLORES. Le commerce concerne 19% du secteur, dont 11% pour le commerce automobile et motocycle, puis le transport et la logistique (7%). La répartition des emplois de ce secteur est déséquilibrée au sein du territoire : **26% des emplois sont à Seyssel et 21% sont à Frangy**.

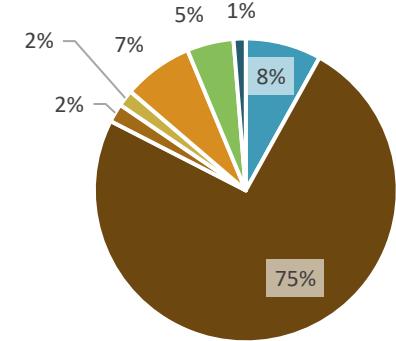
Malgré un caractère rural, Usses et Rhône est relativement bien doté en matière d'équipements, avec 175 établissements dans l'administration publique, l'enseignement la santé humaine et le social. De plus, une estimation de 59 établissements dans la restauration et l'hébergement a pu être faite à partir de la base Flores et du nombre d'établissement (INSEE).



Consommations par usage – Tertiaire - CCUR – 2020



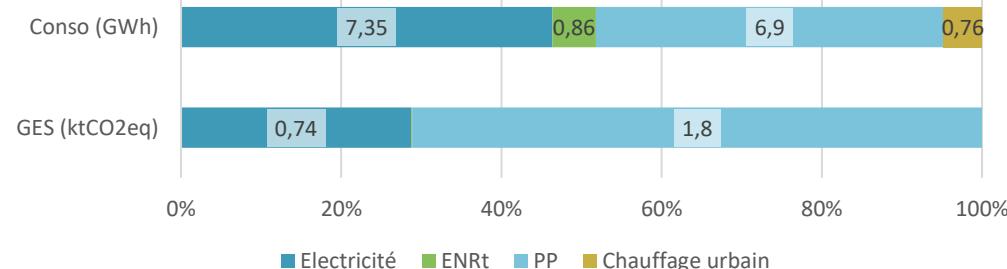
Emissions de GES par usage – Tertiaire - CCUR – 2020



■ Autres usages ■ Chauffage ■ Cuisson ■ Eclairage public ■ ECS ■ Electricité spécifique ■ Climatisation

Le **chauffage** représente le premier poste de consommation (48%), ainsi que celui d'émission (75%), dû à une part importante de chauffage au fioul (43% des consos & 71% des émissions). Le poids de cuisson et ECS plus grand que pour le résidentiel s'explique par une prédominance des bâtiments de la santé sur le territoire, et du faible nombre d'établissements tertiaires sur le territoire, laissant ainsi une part belle aux entreprises de l'hébergement et de la restauration.

Proportion des types d'énergies dans les usages de chaleur (chauffage et eau chaude sanitaire) du tertiaire - CCUR - 2020

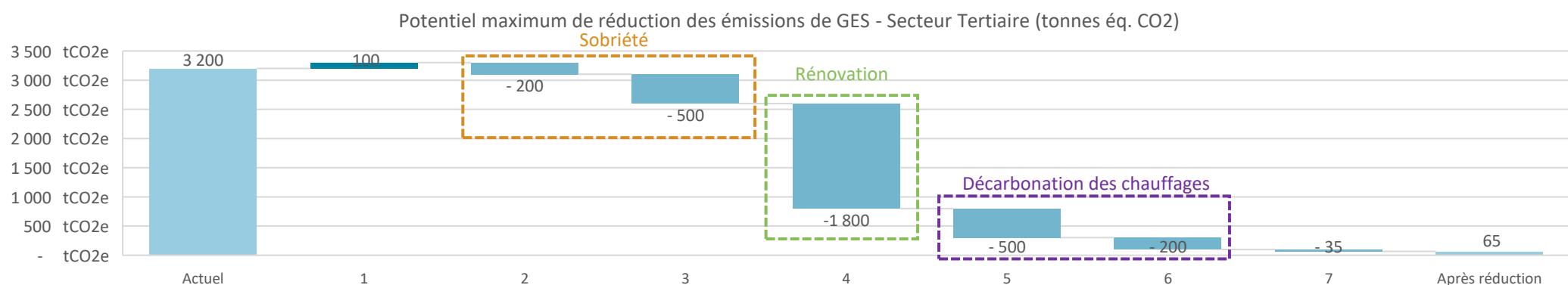
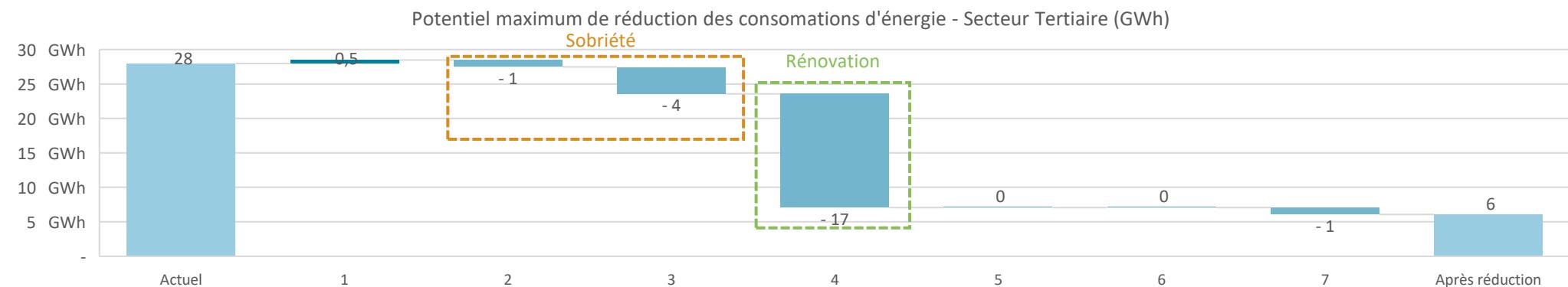




## Potentiels d'actions – Tertiaire

### 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 rénovation. 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 **22 GWh** de baisse de la consommation d'énergie, soit **-78%**. 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 **3 100 tCO2e**, soit un gain de plus de **97%** 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 ont un impact chiffré relativement faible, mais sont par ailleurs un levier important d'exemplarité.



1. Augmentation de la surface tertiaire
2. Mutualisation services et usages
3. Economies par les usages

4. Rénovation énergétique
5. Zéro chauffage au fioul

6. Décarbonation de l'électricité
7. Eclairage public

## Annexes

- Vulnérabilité – Lecture des graphiques
- Vulnérabilité – Bilan de santé des forêts (Haute-Savoie)
- Hypothèses sur les coûts de l'énergie (outil FacETe)
- Hypothèses de calcul des potentiels d'action



## POUR LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Énergie €/MWh	Industrie de l'énergie	Industrie	Gestion déchets	Agriculture	Résidentiel	Tertiaire
Floul	41,6	41,6	41,6	61,5	76,9	73,1
Gaz naturel	37,3	37,3	37,3	54,0	78,0	54,0
Électricité	84,6	84,6	84,6	142,2	189,9	142,2
Bois énergie	26,4	26,4	26,4	26,4	33,0	26,4
Charbon	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3
Agro-carburants	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0

Énergie €/MWh	Transport routier	Autres transports
Gazole	117,4	117,4
Essence	140,6	140,6
GPL	116,4	116,4
GNR	69,0	69,0
Kérosène	31,0	31,0
GNV	84,0	84,0
Biogaz véhicule	34,01	34,1
Agro-carburants	71,0	71,0

## POUR LA PRODUCTION D'ÉNERGIE

Énergie €/MWh
Chaleur
Électricité
Biocarburant (gaz)

103,1  
118,1  
80,0



## Résidentiel

1. Evolution de la consommation et des émissions due à l'évolution démographique
2. En augmentant le nombre de personnes par logement et en arrêtant de chauffer certaines pièces, on diminue la surface de logement total à chauffer (pièces chauffées inutilement, colocations, logements partagés entre seniors et jeunes...)
3. Economies d'énergies par les usages
  - Abaissement de la température de consigne à 20 degrés le jour et 17 degrés la nuit ;
  - Limitation des temps de douche, ne pas prendre de bain ;
  - Eteindre les radiateurs lorsque les fenêtres sont ouvertes pour aérer ;
  - Ne pas obstruer les bouches d'extraction d'air ;
  - Différentes actions sur l'eau : installation de mousseurs, ne pas laisser l'eau couler, etc...
  - Ne pas laisser les appareils électriques en veille (brancher sur multiprise avec interrupteur) ;
  - Mettre un couvercle sur les casseroles ;
  - Choisir des équipements économies en énergie (LED, classe énergétique A+++ pour l'électroménager, etc...).
4. Rénovation de tous les logements collectifs à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation (104 kWhep/m<sup>2</sup>).
5. Rénovation de tous les logements individuels à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation (104 kWhep/m<sup>2</sup>).
6. "Passage des logements chauffés au fioul à un des modes de chauffage suivants : Pompe à chaleur, Bois ou Chauffage urbain"
7. Baisse de la part du gaz fossile dans le mix gazier (développement du gaz renouvelable en injection dans le réseau) et substitution du chauffage gaz par un des modes de chauffage suivants : Pompe à chaleur, Electricité, Bois ou Chauffage urbain
8. Diminution du facteur d'émission de l'électricité de 57,1 gCO<sub>2</sub>e/kWh à 10 gCO<sub>2</sub>e/kWh
9. Maitrise des fuites de fluides frigorigènes, changement de composés chimiques



## Tertiaire

1. Augmentation de la surface tertiaire liée à la croissance démographique
2. Utilisation des surfaces de tertiaires inoccupées à certaines périodes de la journée par la mutualisation des espaces et la création de points multiservices
3. Economies d'énergies par les usages
  - Abaissement de la température de consigne à 20 degrés le jour et 17 degrés la nuit
  - Limitation des temps de douche, ne pas prendre de bain
  - Eteindre les radiateurs lorsque les fenêtres sont ouvertes pour aérer
  - Ne pas obstruer les bouches d'extraction d'air
  - Différentes actions sur l'eau : installation de mousseurs, ne pas laisser l'eau couler, etc...
  - Ne pas laisser les appareils électriques en veille (brancher sur multiprise avec interrupteur) ;
  - Mettre un couvercle sur les casseroles
  - Choisir des équipements économies en énergie (LED, classe énergétique A+++ pour l'électroménager, etc...)."
4. Rénovation de tous les bâtiments à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation (62,4 kWh/m<sup>2</sup>).
5. Passage des bâtiments chauffés au fioul à un des modes de chauffage suivant Pompe à chaleur, Bois ou Chauffage urbain
6. Baisse de la part du gaz fossile dans le mix gazier (développement du gaz renouvelable en injection dans le réseau) et substitution du chauffage gaz par un des modes de chauffage suivants : Pompe à chaleur, Electricité, Bois ou Chauffage urbain
7. Diminution du facteur d'émission de l'électricité de 57,1 gCO<sub>2</sub>e/kWh à 10 gCO<sub>2</sub>e/kWh
8. Maitrise des fuites de fluides frigorigènes, changement de composés chimiques
9. Eclairage public
  - Mise en place d'un extinction de nuit (a minima 2h / par nuit)
  - Passage à un mode d'éclairage efficace (LED, déclencheurs, vasques adaptées...)



## Agriculture

1. Réduire, sur l'exploitation, la consommation d'énergie fossile des bâtiments et équipements agricoles pour limiter les émissions directes de CO<sub>2</sub>
  - Réduire la consommation d'énergie fossile pour le chauffage des bâtiments d'élevage
  - Réduire la consommation d'énergie fossile pour le chauffage des serres
  - Réduire la consommation d'énergie fossile des engins agricoles
2. Diminuer l'utilisation des intrants de synthèse
  - Réduire la dose d'engrais minéral en ajustant mieux l'objectif de rendement
  - Mieux substituer l'azote minéral de synthèse par l'azote des produits organiques
  - Améliorer l'efficacité de l'azote minéral des engrais en modifiant les conditions d'apport"
3. Accroître la part de légumineuses en grande culture et dans les prairies temporaires, pour réduire les émissions de N<sub>2</sub>O
  - Accroître la surface en légumineuses à graines en grande culture
  - Augmenter et ↘ N maintenir des légumineuses dans les prairies temporaires
4. Développer les techniques culturales sans labour pour stocker du carbone dans le sol : Passage au semis direct continu (SD)
5. Introduire davantage de cultures intermédiaires, cultures intercalaires et bandes enherbées dans les systèmes de culture pour stocker du carbone dans le sol et limiter les émissions de N<sub>2</sub>O
  - Développer les cultures intermédiaires semées entre deux cultures de vente dans les systèmes de grande culture
  - B. Introduire des cultures intercalaires en vignes et en vergers
  - C. Introduire des bandes enherbées en bordure de cours d'eau ou en périphérie de parcelles"



## Agriculture

### 6. Optimiser la gestion des élevages

- Réduire la teneur en protéines des rations des vaches laitières ( $\downarrow$  N20)
- Réduire la teneur en protéines des rations des porcs et des truies ( $\downarrow$  N20)
- Substituer des glucides par des lipides insaturés dans les rations ( $\downarrow$  CH4)
- Ajouter un additif (à base de nitrate) dans les rations ( $\downarrow$  CH4)"

### 7. Utiliser des effluents d'élevage pour la méthanisation (hors émissions énergétiques évitées)

- Développer la méthanisation
- Couvrir les fosses de stockage et installer des torchères"

### 8. Optimiser la gestion des prairies pour favoriser le stockage de carbone et réduire les émissions de N2O

- Allonger la période de pâturage
- Accroître la durée de vie des prairies temporaires
- Réduire la fertilisation des prairies permanentes et temporaires les plus intensives
- Intensifier modérément les prairies permanentes peu productives par augmentation du chargement animal

### 9. Développer l'agroforesterie et les haies pour favoriser le stockage de carbone dans le sol et la biomasse végétale (30 à 50 arbres/ha)

- Développer l'agroforesterie à faible densité d'arbres
- Développer les haies en périphérie des parcelles agricoles



## Transports

1. Augmentation des déplacements de personnes et de marchandises due à la croissance démographique
2. Diminution des besoins de déplacements des personnes (Hypothèses B&L évolution : -15%) grâce à la réorganisation du territoire et de nouveaux services dédiés
3. Développement de la marche à pied et de l'usage des vélos pour les trajets de moins de 5 km
4. Développement des transports en commun (tram, métro, bus et train)
5. Le nombre de passagers par véhicules passe de 1,4 à 2,5
6. Economie de -20% sur la consommation de carburant par la mise en place d'une éco-conduite généralisée sur tout le territoire et une réduction des vitesses de circulation
7. Généralisation des véhicules électriques pour les véhicules légers
8. Hypothèse maximum de -15% des tonnes.km transportées par le développement des circuits courts et la rationalisation des tournées de livraisons.
9. Généralisation des véhicules électriques pour les véhicules utilitaires légers et de l'hydrogène décarboné/gaz renouvelable pour la mobilité lourde

## Industrie

1. Baisse des consommations de -20% grâce à la sobriété
2. Baisse des consommations de -20% grâce à l'efficacité énergétique des procédés
3. 50% de la consommation d'énergie fossile passe à l'hydrogène décarboné, le reste est électrifié
4. Diminution du facteur d'émission de l'électricité de 57,1 gCO2e/kWh à 10 gCO2e/kWh
5. Maitrise des fuites et capture des émissions résiduelles, changement de procédés



# Vulnérabilité - Outil de lecture des graphiques

## Lectures des graphiques

La référence est la valeur d'un indice climatique pour la période dite « de référence », c'est-à-dire la période 1976-2005. Cette valeur est la moyenne des valeurs calculées par le modèle (et non mesurées par des stations) sur cette période.

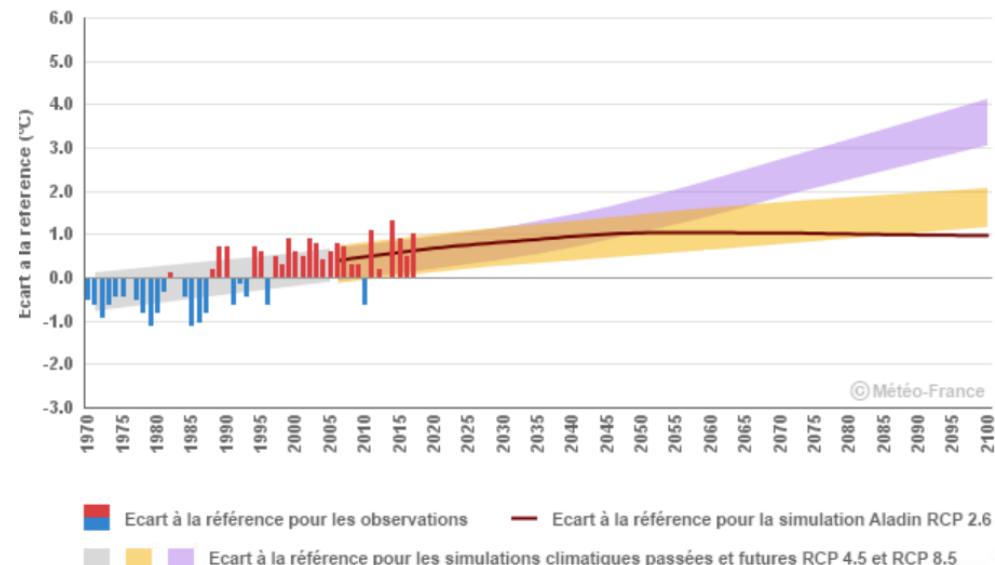
- Exemple :  $T_{moy} (1976-2005) = 15,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Pour les périodes futures, les modèles climatiques ne donnent plus la valeur de l'indice climatique mais l'écart par rapport à la valeur de référence. On parle dans ce cas d'anomalies.

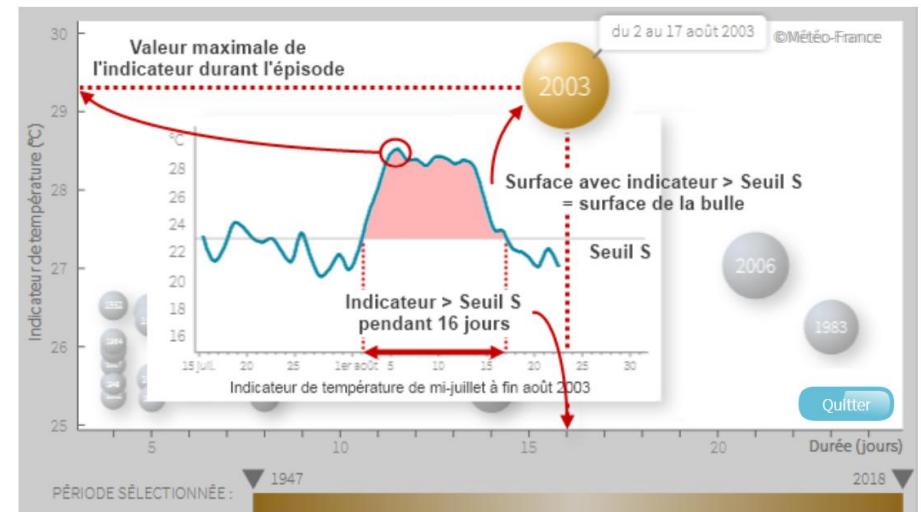
- Exemple :  $T_{moy} (2041-2070) = +1,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Il faut comprendre que la température moyenne envisagée à l'horizon 2055 est de  $(15,7+1,8) = 17,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## Les percentiles

Pour chacun des scénarios, le trait plein représente la médiane de l'ensemble des modèles, c'est-à-dire la valeur pour laquelle la moitié des modèles donne une valeur inférieure et l'autre moitié donne une valeur supérieure. L'enveloppe de couleur autour de chaque trait plein représente l'incertitude liée au modèle climatique utilisé : pour éviter une dispersion excessive des résultats, les 50% des modèles les plus proches de la médiane de l'ensemble des modèles ont été représentés par l'enveloppe colorée. Cette enveloppe représente donc les valeurs comprises entre le percentile 25 et le percentile 75.



## Vagues de chaleur





# Vulnérabilité - Bilan de santé des forêts – échelle départementale (Haute-Savoie)

## Indicateurs de santé des essences

Etat de santé des essences	Principaux problèmes
Chêne rouvre	
Chêne pédonculé	Oidium
Châtaignier	<a href="#">Chancré</a>
Frêne	<a href="#">Chalarose</a>
Douglas	RAS
Epicéa commun	<a href="#">Typographe</a> , <a href="#">sécheresse</a>
Pins	<a href="#">Sphaeropsis des pins</a> , mortalité chez le pin sylvestre
Sapins	<a href="#">Dépérissement</a> , scolytes ( <i>Pityokteines sp</i> )
Hêtre	Déficit foliaire
Mélèze d'Europe	Meria

Etat de santé :  = bon  = moyen  = médiocre

## Suivi des principaux problèmes

		2017	2018	2019	2020	2021
Toutes essences	<a href="#">Sécheresse estivale</a>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: red; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: red; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
Feuillus	<a href="#">Dégâts de gel</a> tardif au printemps	<span style="background-color: red; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: red; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
Résineux	<a href="#">Défoliateurs précoces du chêne</a>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
	<a href="#">Bombyx disparate</a>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
	<a href="#">Oïdium du chêne</a>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
	<a href="#">Processionnaire du pin</a>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
	<a href="#">Typographe de l'épicéa</a>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: red; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
	<a href="#">Maladie des bandes rouges</a>	<span style="background-color: grey; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: grey; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: grey; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: grey; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: grey; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
	<a href="#">Rouissement printanier</a>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
	<a href="#">Sphaeropsis des pins</a>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
	<a href="#">Tordeuse grise du mélèze</a>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
Peupliers	<a href="#">Rouilles des peupliers</a>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
Invasifs	<a href="#">Puceron lanigère</a>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
	<a href="#">Chalarose du frêne</a>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: red; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: red; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
	<a href="#">Pyrale du buis</a>	<span style="background-color: red; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: red; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	<span style="background-color: green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>

Problème absent ou à un niveau faible

Problème nettement présent, impact modéré

Problème très présent, impact fort



---

# CONTACT

Rémy OSELLO

*Chef de projet*

[remy.osello@bl-evolution.com](mailto:remy.osello@bl-evolution.com)

06 99 01 18 85

BL  
*évolution*

Cabinet de conseil pour votre transition écologique