



Plan Climat Air Energie Territorial

Diagnostic territorial

Contacts *BL évolution*

Alexandra WATIER

alexandra.watier@bl-evolution.com

Eloi DESVIGNES

eloi.desvignes@bl-evolution.com

BL
évolution

Contact *Terre d'Émeraude Communauté*

Marika NIZAN

marika.nizan@terredemeraude.fr



Introduction

Page 3

- Contexte d'urgence climatique mondiale Page 4
- Cadre national et régional Page 5
- Contenu du Plan Climat Air Energie Territorial Page 7
- Articulation du Plan Climat Air Energie Territorial avec les autres documents Page 8
- Méthode d'élaboration du Plan Climat Air Energie Territorial Page 9
- Méthode d'élaboration du diagnostic Page 10
- Glossaire Page 11
- Présentation du territoire Terre d'Emeraude Communauté Page 14

I. Analyse des données climat-air-énergie du territoire

Page 15

- Consommation d'énergie Page 16
- Production d'énergie renouvelable Page 26
- Réseaux d'énergie Page 45
- Emissions de gaz à effet de serre Page 51
- Séquestration carbone Page 60
- Emissions de polluants atmosphériques Page 67

II. Vulnérabilité du territoire face aux conséquences des dérèglements climatiques

Page 84

- Climat passé Page 93
- Climat futur Page 101
- Exposition du territoire aux risques naturels Page 111
- Vulnérabilité climatique du territoire Page 123

III. Synthèse des enjeux et perspectives sectorielles

Page 145

- Chiffres clés du territoire Page 146
- Synthèse des enjeux Page 146
- Zoom sur : Mobilités Page 148
- Zoom sur : Focus sur : Habitat et urbanisme Page 154
- Zoom sur : Tertiaire et industrie Page 161
- Zoom sur : Agriculture et espaces naturels Page 166

Annexes

Page 171

Introduction

- Contexte d'urgence climatique mondiale
- Cadre national et régional
- Contenu du Plan Climat Air Energie Territorial
- Méthode d'élaboration du Plan Climat Air Energie Territorial
- Articulation du Plan Climat Air Energie Territorial avec les autres documents
- Méthode d'élaboration du diagnostic
- Glossaire
- Présentation du territoire Terre d'Émeraude Communauté



Un contexte mondial d'urgence climatique

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

Mais la révolution industrielle a opéré un **changement d'échelle** pour la majorité des sociétés humaines. Ceci est dû à l'accès aux **énergies fossiles** (d'abord le charbon puis 100 ans plus tard le pétrole et le gaz) abondantes, concentrées et faciles d'utilisation. Celles-ci ont fait augmenter la **pression exercée par personne sur le système Terre**, tout en permettant une **explosion fulgurante de la 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. 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.

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

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

Un outil de déclinaison locale : le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET)

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.



Contexte régional : des objectifs ambitieux fixés dans le SRADDET Bourgogne-Franche-Comté

La Région Bourgogne-Franche-Comté a élaboré en 2020 son SRADDET – Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'Égalité des Territoires – en réponse à la loi NOTRe du 7 août 2015 qui renforce la compétence des Régions en matière d'aménagement du territoire, en les désignant chef de file sur ce domaine. Il porte le nom « ICI 2050 ».

Le SRADDET définit 3 axes stratégiques pour la Région :

1. Accompagner les transitions : les objectifs de cet axe proposent les conditions d'atteinte d'un nouveau modèle de société, plus sobre, durable et résilient.
2. Organiser la réciprocité pour faire de la diversité des territoires une force pour la région
3. Construire des alliances pour s'ouvrir vers l'extérieur



Il fixe notamment des objectifs ambitieux en matière de transition écologique :

- Émissions de gaz à effet de serre : **-50% en 2030 ; -79% en 2050 par rapport à 2008 ;**
- Consommation énergétique finale : **-25% en 2030 ; -53% en 2050 par rapport à 2012 ;**
- Taux d'EnR locales dans la consommation d'énergie : **31% en 2030, 77% en 2050.**

Il contient également des objectifs détaillés sur la réduction de la consommation d'énergies fossiles, le taux d'énergies renouvelables par vecteur énergétique, ou encore le taux d'exportation EnR.

En dehors de ces objectifs quantifiés de maîtrise de l'énergie, d'atténuation du changement climatique, et de lutte contre la pollution de l'air attendus réglementairement, le SRADDET a également fait le choix de fixer des objectifs chiffrés en matière de consommation foncière, dans la perspective du Zéro Artificialisation Nette (ZAN), et déclinables sur des périmètres adaptés.

1 ACCOMPAGNER les transitions

- 1 Travailler à une structuration cohérente du territoire avec des outils adaptés
- 2 Préparer l'avenir en intégrant le territoire et l'économie des ressources
- 3 Renforcer les modèles existants avec et pour les citoyens
- 4 Conforter le capital de santé environnementale
- 5 Générer les dynamiques stratégiques de planification pour tendre vers un objectif de zéro artificialisation nette
- 6 Préserver la qualité des eaux et la gérer de manière économe
- 7 Adapter le réseau d'infrastructures aux besoins des usagers
- 8 Optimiser les connexions nationales et internationales
- 9 Généraliser les approches territoriales de la transition énergétique
- 10 Réduire l'empreinte énergétique
- 11 Anticiper et accompagner les mutations nécessaires à l'adaptation au changement climatique
- 12 Faciliter les échanges d'expériences, la coopération et la mutualisation entre les territoires infrarégionaux
- 13 Accélérer le déploiement des EnR en valorisant les ressources locales
- 14 Déployer la filière hydrogène comme solution de mise en œuvre de la transition énergétique
- 15 Prendre en compte l'impact sanitaire lié à la qualité de l'air à tous les niveaux de décision
- 16 Organiser le traitement des déchets à l'échelle régionale en intégrant un objectif de réduction, de valorisation et de stockage
- 17 Placer la biodiversité au cœur de l'aménagement
- 18 Accompagner les citoyens et les acteurs régionaux dans leur transformation numérique en les plaçant au cœur de la démarche
- 19 Réviser et restaurer les continuités écologiques
- 20 Atteindre un parc de bâtiments performants énergétiquement et responsables en matière environnementale
- 21 Renouveler le modèle d'urbanisme pour une qualité urbaine durable

2 ORGANISER la réciprocité pour faire de la diversité des territoires une force pour la région

- 5 Garantir un accès commun de services aux citoyens sur les territoires
- 6 Faire fonctionner les différences par la coopération et les complémentarités
- 19 Accélérer le déploiement des infrastructures numériques et innover par la donnée
- 20 Renforcer la capacité des territoires à définir leurs stratégies de développement
- 21 Amplifier le rayonnement des fonctions contribuant au fort métropolitain
- 22 Valoriser les potentiels des rivières
- 23 Faciliter les échanges d'expériences, la coopération et la mutualisation entre les territoires infrarégionaux
- 24 Identifier les filières à potentialités et piloter leurs stratégies de développement à l'échelle régionale

3 CONSTRUIRE des alliances et s'ouvrir sur l'extérieur

- 7 Dynamiser les réseaux, les réseaux et le rayonnement régional
- 8 Optimiser les connexions nationales et internationales
- 29 Encourager les coopérations aux interfaces du territoire régional
- 30 S'engager dans des coopérations interrégionales
- 31 Impulser des dynamiques de coopération et de rayonnement aux niveaux européen et plus largement international
- 32 Consolider les connexions aux réseaux de transport régionaux des réseaux nationaux et internationaux
- 33 Préserver et restaurer les continuités écologiques au-delà du territoire régional



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.

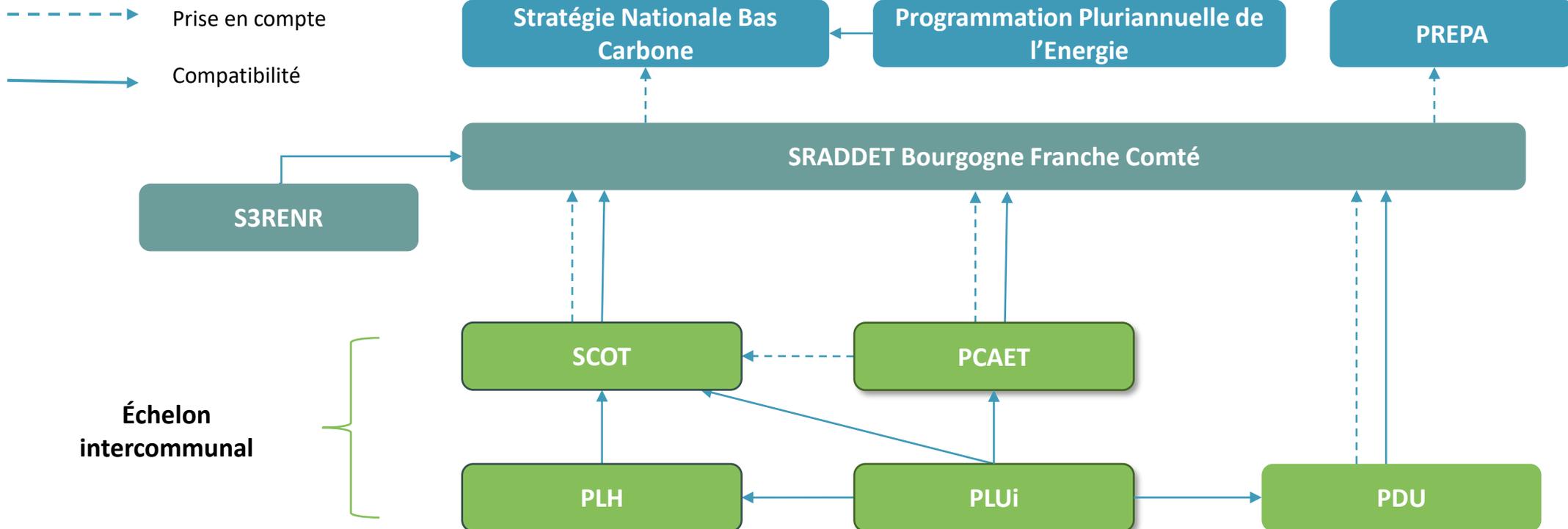
Ce programme d'actions tient compte des orientations générales concernant les réseaux d'énergie arrêtées dans le projet d'aménagement et de développement durables prévu à l'article L. 151-5 du code de l'urbanisme ;

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.**"*



Articulation du Plan Climat Air Energie Territorial 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

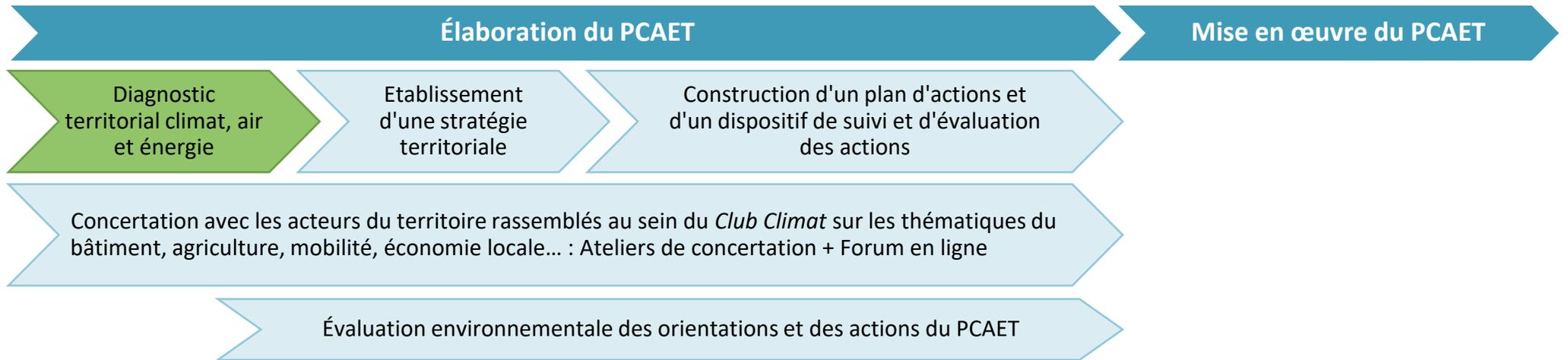
PREPA : Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques

Autres documents et démarches cadre :

- La Charte du PNR du Haut-Jura et la démarche Ambition Climat 2030
- Le Contrat d'Objectif Territorial engagé avec l'ADEME et l'Etat (programme Territoire Engagé pour la Transition Ecologique)
- Le CRTE du Pays Lédonien



Elaboration du Plan Climat Air Energie Territorial



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 Terre d'Emeraude Communauté 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 en ligne sur un forum Climat 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.

Les parties I et II reprennent les éléments réglementaires ci-dessus autour des deux piliers, complémentaires et nécessaire, de l'action climat : **atténuation et adaptation**.

Une partie III synthétise les enjeux du territoire et présente une lecture par thématique, reprenant les éléments de l'ensemble des enjeux climat-air-énergie :

- Mobilité et Déplacements
- Bâtiment et Habitat
- Agriculture et Consommation
- Économie locale.

Sources de données

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 **ORECA** (Observatoire Régional et territorial Energie Climat Air), à travers la plateforme **OPTEER**. Ces chiffres sont estimés par les observatoires, grâce à des outils de modélisation qu'ils ont développés, construits en croisant les données structurelles propres aux territoires (caractéristiques du parc de logements, activités des secteurs tertiaire, industriel et agricole, flux de véhicules) avec les statistiques énergétiques disponibles pour les différents secteurs.

L'année d'étude considérée dans ce diagnostic est l'année **2018**, année la plus récente dans les données fournies par l'observatoire au moment de l'élaboration du diagnostic (juin 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 (climat passé et climat futur) 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 Bourgogne-Franche-Comté, SCOT du Pays Lédonien, PLUi, CRTE du Pays Lédonien, charte du PNR du Haut-Jura
- **Des entretiens avec les services et les acteurs du territoire** : Chambre d'Agriculture, Département du Jura, Direction Départementale des Territoires, Chambre des Métiers du Jura, PETR du Pays Lédonien, SIDEC du Jura, SYDOM du Jura, PNR du Haut-Jura



Sigles et acronymes

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



Définition des secteurs (pour les inventaires des consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre)

Branche énergie : elle regroupe ce qui relève de la production et de la transformation d'énergie (centrales électriques, cokeries, raffineries, réseaux de chaleur, pertes de distribution, etc.).

Industrie (hors branche énergie) : ce secteur regroupe l'ensemble des activités manufacturières et celles de la construction.

Résidentiel : ce secteur inclut les activités liées aux lieux d'habitation : chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, électricité spécifique, ...

Tertiaire : ce secteur recouvre un vaste champ d'activités qui va du commerce à l'administration, en passant par les services, l'éducation, la santé, ...

Agriculture : ce secteur comprend les différents aspects liés aux activités agricoles et forestières : cultures (avec ou sans engrais), élevage, autres (combustion, engins, chaudières).

Transports : on distingue le transport routier et les autres moyens de transports (ferroviaire, fluvial, aérien) regroupés dans le secteur Autres transports. Chacun de ces deux secteurs regroupe les activités de transport de personnes et de marchandises.

Déchets : ce secteur regroupe les émissions liées aux opérations de traitement des déchets qui ne relèvent pas de l'énergie (ex : émissions de CH₄ des décharges, émissions liées au procédé de compostage, etc.).

Utilisation des Terres, Changements d'Affectation des Terres et Foresterie (UTCATF) : ce secteur vise le suivi des flux de carbone entre l'atmosphère et les réservoirs de carbone que sont la biomasse et les sols.



Unités : définition

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

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

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

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

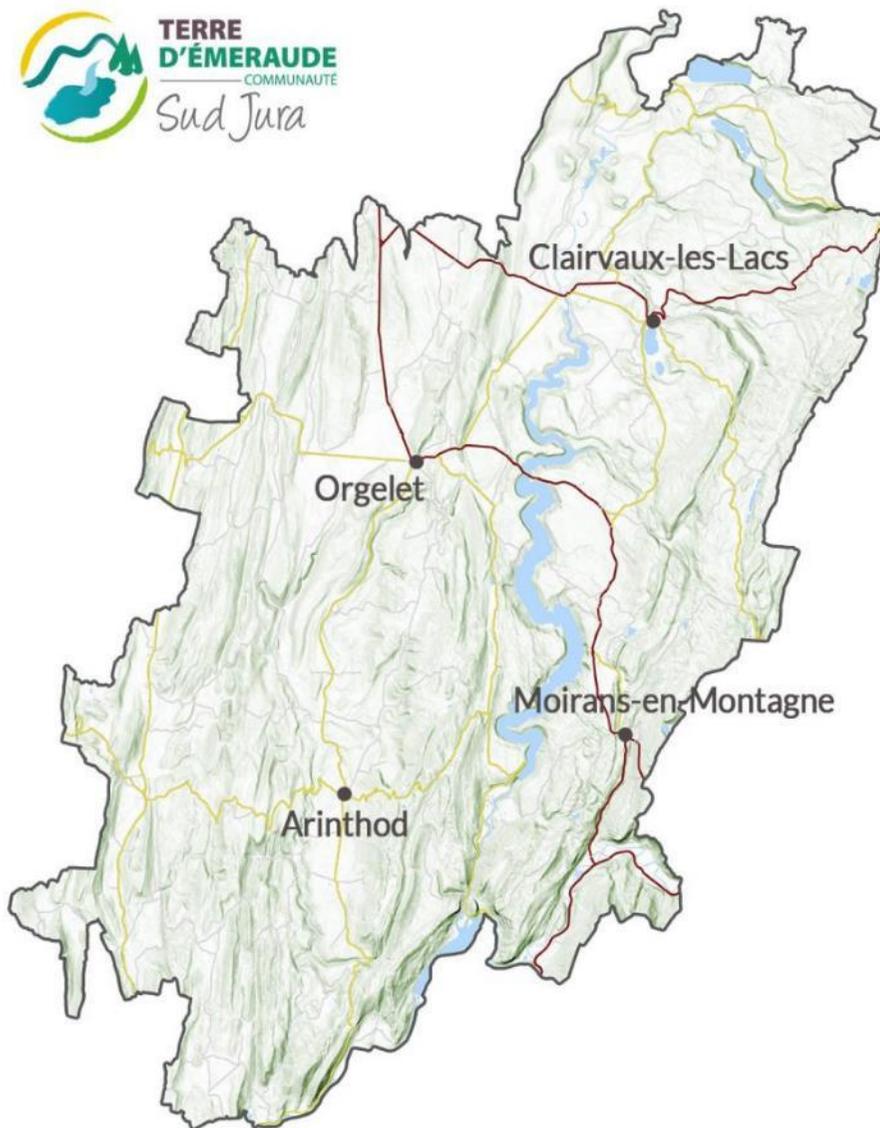
tonnes équivalent pétrole (tep) : c'est une autre unité que celle rencontrée pour mesurer les énergies consommées. On retrouve la même logique que la tonne équivalent CO₂ : différentes matières (gaz, essence, mazout, bois, charbon, etc.) sont utilisées comme producteurs énergétiques, avec toutes des pouvoirs calorifiques (quantité de chaleur dégagée par la combustion complète d'une unité de combustible) différents : une tonne de charbon ne produit pas la même quantité d'énergie qu'une tonne de pétrole. Ainsi, une tonne équivalent pétrole (tep) équivaut à environ 1,5 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.



92 communes et 25 000 habitants

Située au sud du département du Jura, en région Bourgogne-Franche-Comté, Terre d’Emeraude Communauté résulte de la fusion au 1er janvier 2020 de 4 communautés de communes : Communauté de communes du Pays des Lacs, Communauté de communes de la Région d’Orgelet, Communauté de communes Jura Sud, Communauté de communes Petite Montagne.

Le territoire compte environ 25000 habitants et s’étend sur 980 km², ce qui en fait un territoire peu dense (25 hab./km²). Il se caractérise par sa forte ruralité et sa richesse naturelle et de paysages, qui constitue un atout touristique majeur. Il est organisé autour d’un réseau de 4 bourgs-centres au cœur des activités du territoire : Arinthod, Clairvaux-les-Lacs, Moirans-en-Montagne et Orgelet.



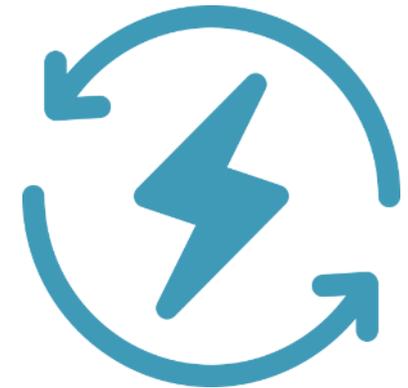
Chiffres clés Terre d’Emeraude Communauté (INSEE, 2018)

Population	24 791 habitants
Densité de population	25,3 hab./km ²
Superficie	980 km ²
Nombre de communes	92
Nombre de logements	15 608
Nombre d’emplois	7 191

I. Analyse des données climat-air-énergie du territoire

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

Consommation d'énergie



- Consommation d'énergie par source d'énergie
- Consommation d'énergie par secteur
- Evolution et scénario tendanciel



Qu'est-ce que l'énergie ?

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

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

Comment mesure-t-on l'énergie ?

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

L'énergie finale, késako ?

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

- **La consommation énergétique finale** correspond à l'énergie livrée aux différents secteurs économiques (à l'exclusion de la branche énergie, définie p12) et utilisée à des fins énergétiques (les usages en tant que 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 des fins autres que la production de chaleur (fins non-énergétiques), 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 finale



749 GWh consommés sur le territoire par an

C'est l'équivalent énergétique de **440 000 barils de pétrole** ou de **500 ha de panneaux solaires**

30,3 MWh par habitant

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



54% de l'énergie est issue des produits pétroliers,

29% d'électricité, 16% d'énergies renouvelables

39% de l'énergie consommée par les transports routiers,

29% dans le secteur résidentiel



Une consommation en légère baisse

- **-0,5%/an** en moyenne depuis 2008
- Une baisse enregistrée principalement dans le résidentiel (-2,9%/an)



Facture énergétique

- **28 M€** de facture nette
- Elle pourrait atteindre 157 M€ en 2050 sans action forte



Potentiel de réduction de la consommation d'énergie

- **-50%**, pour atteindre environ 370 GWh
- Un potentiel de réduction fort dans le tertiaire et les transports





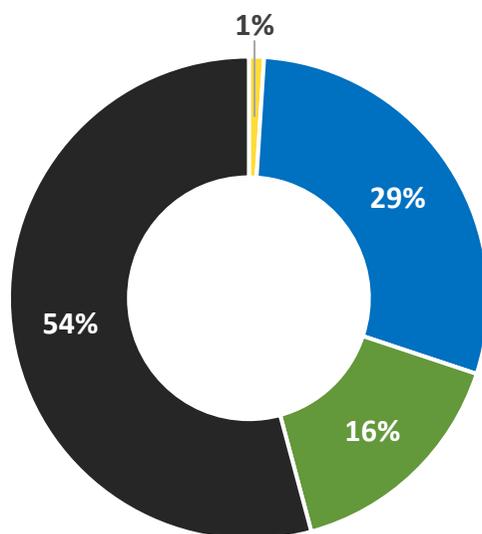
749 GWh consommés en 2018, soit 30,3 MWh par habitant

En 2018, la consommation d'énergie finale sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté était d'environ **749 GWh**, ce qui représente **30,3 MWh/habitant**.

En comparaison, la consommation d'énergie finale représente :

- 46,9 MWh par habitant dans le département du Jura
- 31,6 MWh par habitant en Région Bourgogne-Franche-Comté
- 25,8 MWh par habitant en France

Consommation d'énergie finale par type d'énergie en 2018 –
Terre d'Emeraude Communauté



■ Chaleur urbaine ■ Electricité ■ Energies renouvelables ■ Produits pétroliers

Une consommation finale dominée par les produits pétroliers

La première énergie consommée sur le territoire est constituée des **produits pétroliers**, qui représentent plus de la **moitié** de la consommation finale (405 GWh). Cela traduit la dépendance énergétique de Terre d'Emeraude Communauté aux énergies fossiles importées.

Près d'**un tiers de l'énergie est consommée sous forme d'électricité** (217 GWh). En France, l'électricité est produite à partir de l'énergie nucléaire à 72%, de l'énergie hydraulique à 10%, du gaz à 7%, 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.

Les énergies renouvelables représentent environ un sixième de l'énergie finale consommée sur le territoire (118 GWh), essentiellement sous forme de **bois-énergie** pour le chauffage résidentiel.

Le reste de l'énergie consommée (environ 1%) est composé de réseaux de chaleur urbaine (7,6 GWh) et dans une moindre mesure de combustibles minéraux solides (1 GWh).

Remarque : selon les données OPTTEER, il n'y a pas de consommation de gaz fossile (ou gaz naturel) sur le territoire, en raison de l'absence de réseau de transport/distribution de gaz. Toutefois, les données INSEE indiquent qu'environ 5% des résidences principales sont chauffées au gaz bouteille (cf. p155), qui pourrait donc représenter environ 10 GWh supplémentaires.



Les transports routiers et l'habitat sont les principaux secteurs consommateurs

Les **transports routiers** constituent le premier secteur de consommation d'énergie finale sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté. Ils représentent **293 GWh** consommés annuellement, principalement pour le transport de personnes et de marchandises. Dans ce secteur, le territoire de TEC est nettement plus consommateur qu'à l'échelle nationale rapporté au nombre d'habitants (cf tableau ci-contre).

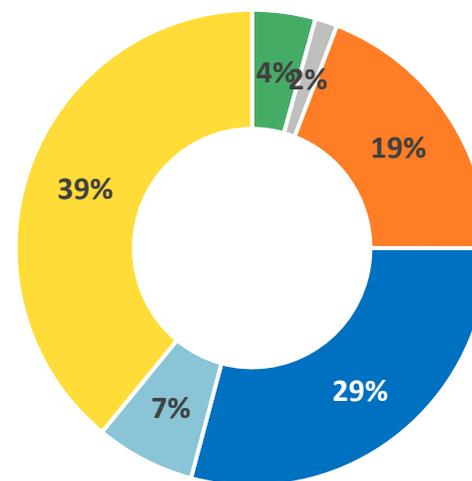
Le secteur **résidentiel** représente **219 GWh** d'énergie finale en 2018. C'est le second poste de consommation d'énergie, principalement pour le chauffage des bâtiments d'habitat. Rapporté au nombre d'habitant, le résidentiel est plus énergivore sur le territoire qu'en moyenne en France.

L'**industrie** est le troisième secteur consommateur, avec 155 GWh, dont l'essentiel est issu de l'industrie manufacturière. C'est également un secteur plus consommateur qu'en moyenne sur le territoire national.

La consommation d'énergie du secteur **tertiaire** correspond principalement au chauffage du bâti : bâtiments administratifs, bureaux d'entreprises, commerces, etc. La consommation par habitant y est inférieure à la moyenne nationale.

Dans le secteur de **l'agriculture**, la consommation d'énergie est relativement faible (32 GWh). Elle correspond à l'énergie mobilisée pour le chauffage des bâtiments (serres, bâtiments d'élevage) et le fonctionnement des machines agricoles, et ne prend pas en compte l'énergie consommée en dehors du territoire pour la fabrication d'intrants par exemple.

Consommation d'énergie finale par secteur en 2018 - Terre d'Emeraude Communauté



- Agriculture
- Industrie de l'énergie
- Industrie manufacturière
- Résidentiel
- Tertiaire
- Transport routier

Secteur	Agriculture	Résidentiel	Tertiaire	Industrie	Transports
Terre d'Emeraude	1,3	8,8	2,1	6,3	11,8
France	0,7	6,4	3,7	4,7	7,8

Consommation d'énergie finale par secteur et par habitant en 2018 (MWh)



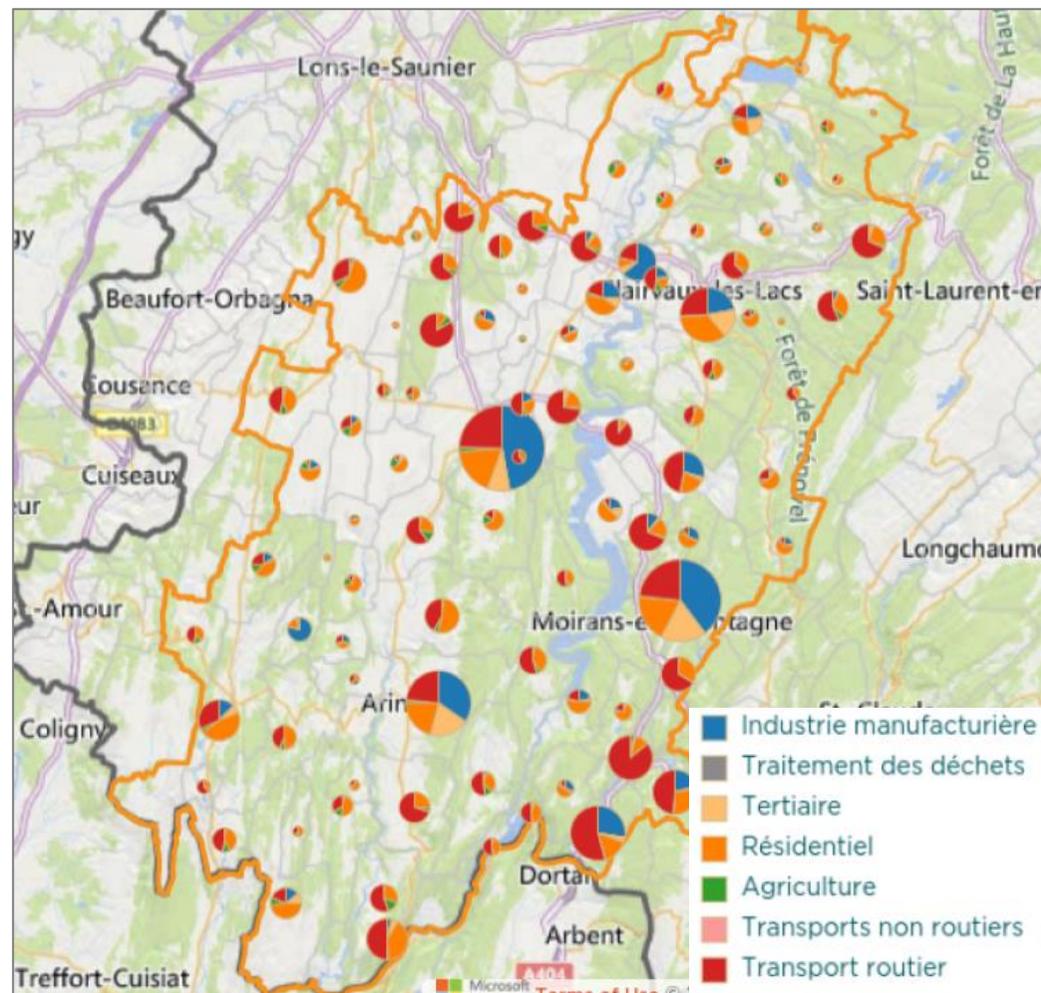
Une variabilité locale due aux activités économiques et aux axes routiers

La répartition sectorielle de la consommation d'énergie varie géographiquement sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté, comme le montre la carte ci-contre à l'échelle communale, où la taille des graphiques est proportionnelle à la consommation totale d'énergie finale de chaque commune.

La consommation d'énergie du secteur des transports routiers est marquée dans les communes traversées par la route départementale D470 (de Lavancia-Epercy à Alièze), et la D678 sur le Nord du territoire.

La distribution de la consommation d'énergie est également marquée par le secteur de l'industrie, qui occupe une part très variable selon la commune. C'est le poste prédominant sur les communes de Moirans-en-Montagne, d'Arinthod ou d'Orgelet sur lesquelles se trouvent les principales industries du territoire, et qui explique l'importance de la consommation totale sur ces communes.

La part du secteur tertiaire est plus ou moins importante selon l'activité économique présente sur les communes. Le secteur agricole est peu énergivore.



Consommation d'énergie finale par commune et par secteur en 2018



Une dépendance des transports et de l'agriculture aux énergies fossiles

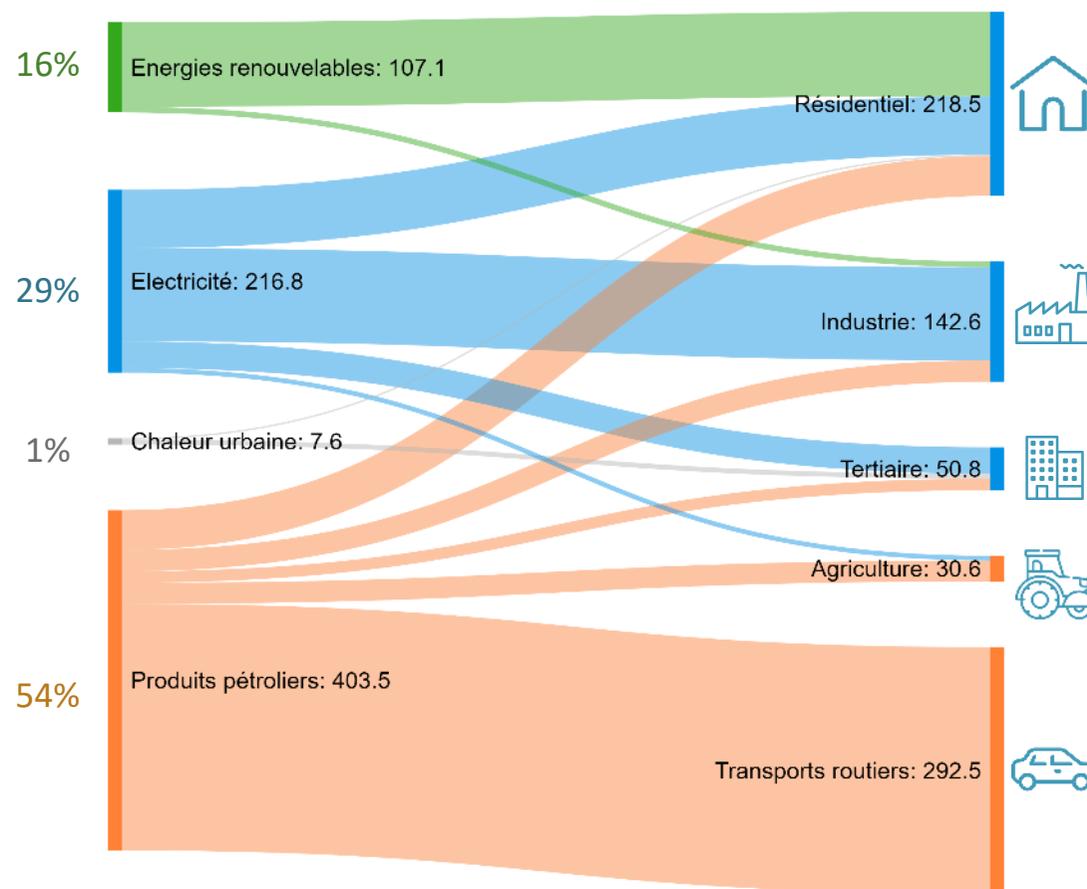
Le secteur des **transports routiers**, qui est le premier poste de consommation d'énergie sur le territoire, **repose exclusivement sur les énergies fossiles**. La consommation de produits pétroliers à destination des transports routiers représente à elle seule 39% de l'énergie finale. L'agriculture repose aussi fortement sur les produits pétroliers : chauffage au fioul de bâtiments, fonctionnement des engins agricoles.

Les produits pétroliers alimentent également les autres secteurs d'activité : le résidentiel et le tertiaire pour le chauffage au fioul, et l'industrie pour le fonctionnement de certaines machines.

L'industrie et le tertiaire sont néanmoins principalement alimentés par l'électricité. C'est un vecteur énergétique qui présente des avantages par rapport aux énergies fossiles : elle est bas-carbone en France, et peut être produite localement de façon renouvelable.

Dans le secteur résidentiel, près de la moitié de l'énergie consommée est d'origine renouvelable : bois-énergie pour le chauffage des logements. Les énergies renouvelables alimentent aussi, de façon marginale, le secteur industriel.

Enfin, une part des bâtiments résidentiels et tertiaires sont alimentés par de la chaleur urbaine.



Flux de consommation d'énergie finale sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté en 2018 (GWh)



Une consommation d'énergie en baisse de -0,5%/an

Sur la période 2008 – 2018, la consommation d'énergie finale sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté est passée de 787 GWh à 749 GWh, soit **une diminution de -4,8%**. Malgré d'importantes fluctuations, cette évolution correspond à une tendance moyenne de **-0,5% de consommation finale par an**.

Afin d'atteindre les objectifs nationaux et régionaux, cette diminution devrait être de l'ordre de -5% par an.

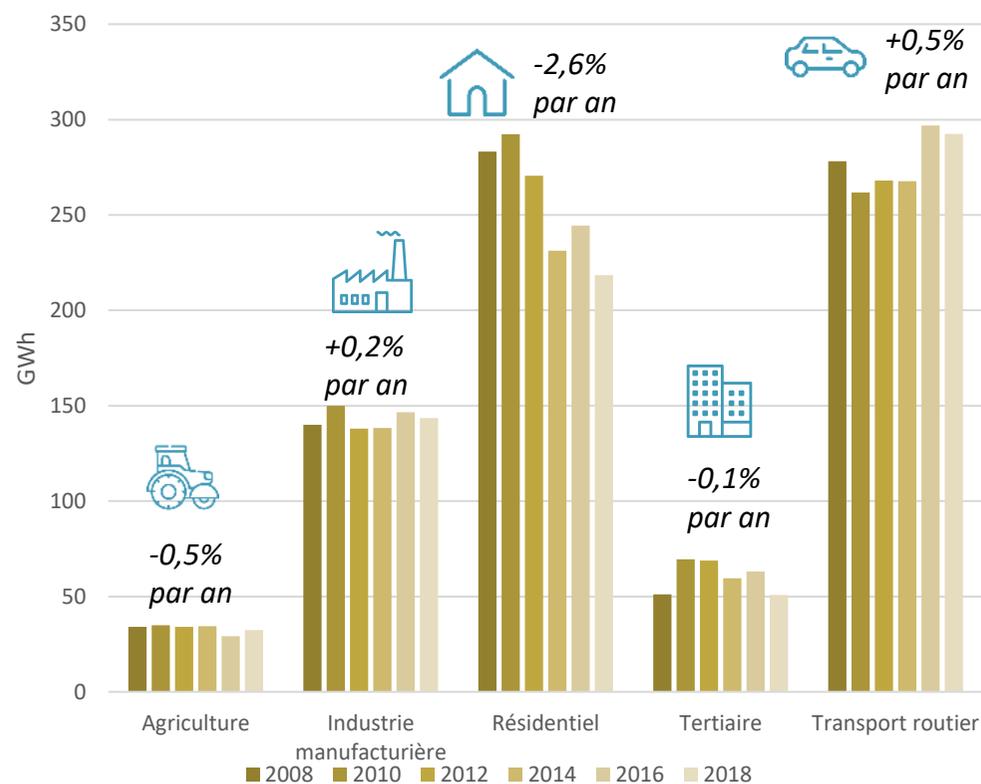
Une baisse principalement portée par le résidentiel

Le seul secteur ayant enregistré une baisse significative de ses consommations d'énergie est le **secteur résidentiel (-23% entre 2008 et 2018)**, ce qui peut s'expliquer par la rénovation thermique d'un certain nombre de logements. Il s'agissait du premier secteur de consommation d'énergie en 2008, devant les transports.

Dans les autres secteurs, les évolutions sont peu marquées. Dans le secteur des **transports routiers**, qui est le premier poste de consommation en 2018, **la consommation a augmenté depuis 2008** et notamment depuis 2016.

D'après les données OPTeER, la consommation d'énergie a principalement diminué pour les produits pétroliers (-10,7% entre 2008 et 2018). Au regard de l'évolution observée dans les transports routiers, on peut expliquer cette diminution par un remplacement progressif des chauffages au fioul dans le secteur du bâtiment (cf p 155).

Evolution des consommations d'énergie par secteur (2008-2018) - Terre d'Emeraude Communauté



Evolution de la consommation finale des principales énergies consommées sur le territoire de TEC

Type d'énergie	Evolution de la consommation entre 2008 et 2018
Produits pétroliers	-10,7%
Electricité	+0,7%
Energies renouvelables	+1,4%

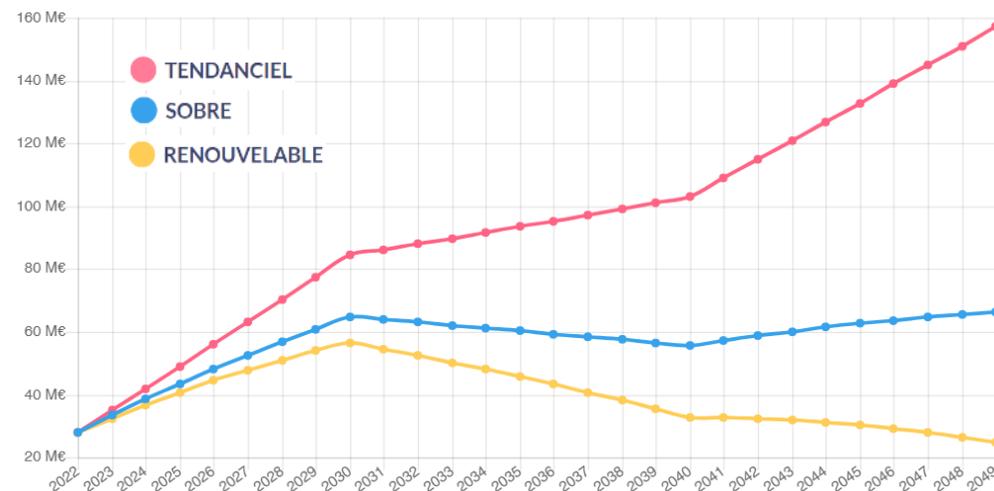
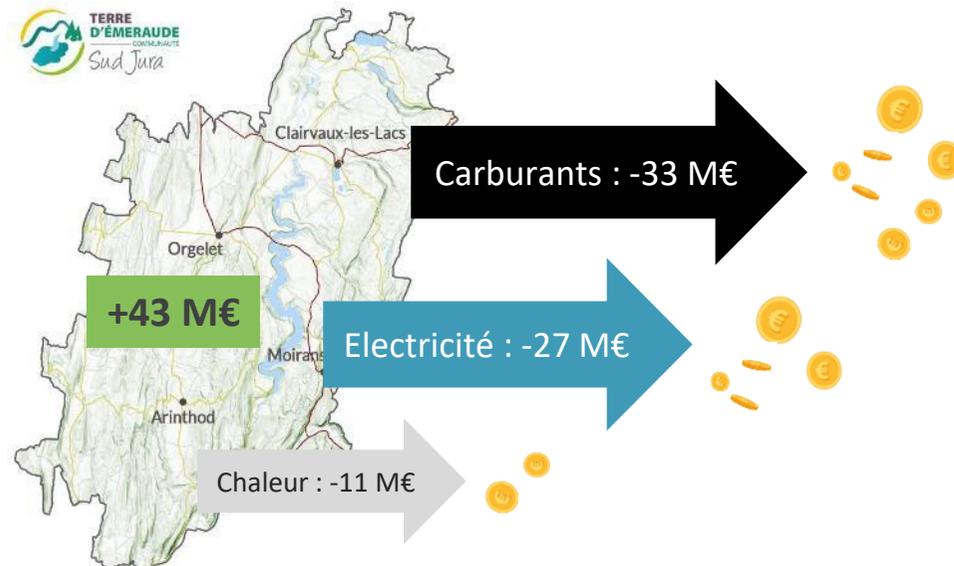


La facture énergétique nette du territoire s'élève à 28 M€

La dépense énergétique du territoire de Terre d'Émeraude Communauté s'élève en 2018 à un total de **71 millions d'euros**, soit **2875€/ habitant**. Cela représente **5% 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 **2060€/habitant**.

La production locale d'énergie correspond à un gain de 43 M€, principalement grâce à la filière hydroélectrique. **La facture énergétique nette se porte donc à 28 M€.**

Selon un scénario tendanciel, cette facture nette pourrait s'élever en 2030 à 84M€, et en **2050 à 157M€**. Un scénario de **sobriété**, comptant sur une réduction de la consommation d'énergie finale de 2% par an, permettrait de limiter cette facture à 66M€ en 2050. Un scénario « **renouvelable** » (-2% de consommation d'énergie finale par an, +2% de production d'énergie) indique une facture estimée à 25M€ en 2050.



Evolution prospective de la facture énergétique du territoire de TEC par scénario

Données OPTER 2018, calcul de la facture énergétique FacETE



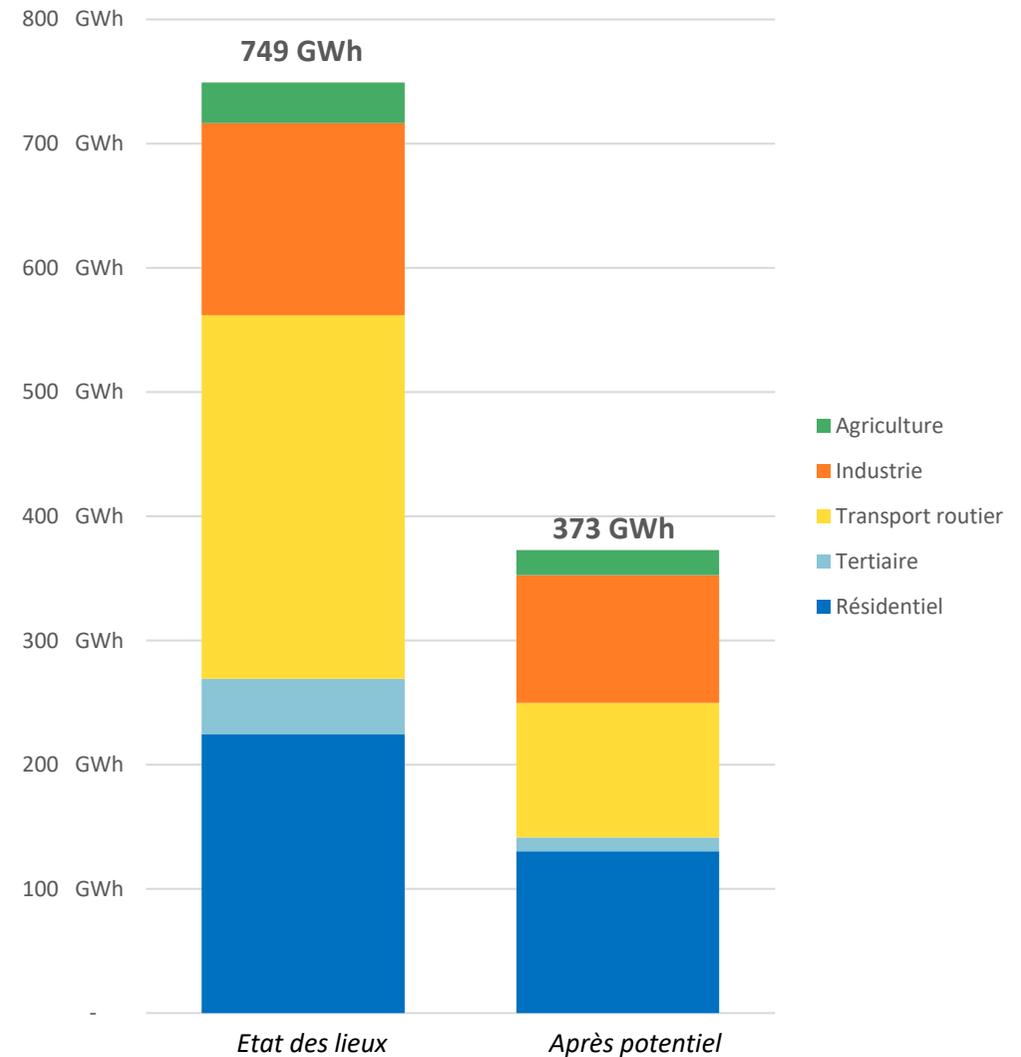
Des gisements d'économies d'énergie existent sur le territoire : il serait possible de diviser par 2 la consommation d'énergie finale

Les gisements d'économies d'énergie sont étudiés secteur par secteur (voir partie III). Les potentiels de réduction les plus importants sont dans les secteurs du bâtiment (essentiellement grâce aux économies par les usages et la rénovation) et des transports (principalement par la diminution du recours à la voiture individuelle et par l'évolution des motorisations). Le 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 **-50% par rapport à 2018**.

Secteur	Réduction potentielle par rapport à 2018
Résidentiel	-42%
Tertiaire	-75%
Transports	-63%
Industrie	-34%
Agriculture	-38%
Total	-50%

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



Production d'énergie renouvelable



- Production d'énergie renouvelable sur le territoire
- Potentiels de développement de la production d'énergie renouvelable
- Hydroélectricité
- Biomasse
- Solaire photovoltaïque et thermique
- Méthanisation
- Eolien
- Géothermie/pompes à chaleur
- 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 consommée chaque minute en France, ou bien l'énergie contenue dans 100 tonnes de pétrole.

Qu'est-ce qu'une énergie renouvelable ?

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

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

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

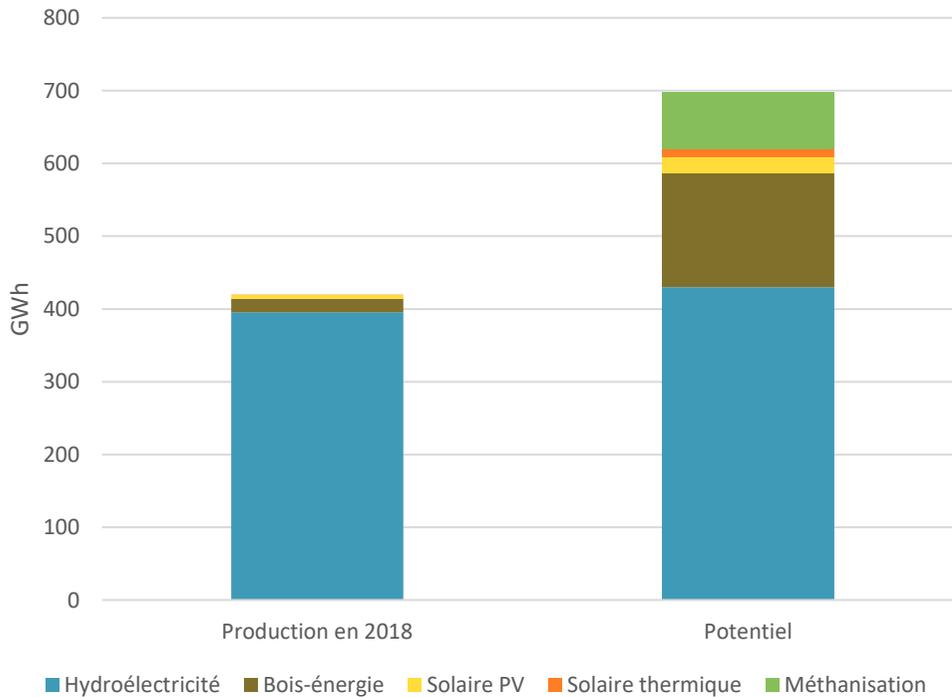
Une production importante

- 419 GWh en 2018, soit l'équivalent de 56% de l'énergie finale consommée
- 23 GWh en dehors de la production hydroélectrique



Un potentiel de production totale d'environ 700 GWh

Production d'énergie renouvelable et potentiel de développement - Terre d'Emeraude



Hydroélectricité

396 GWh soit 94% de toute la production en 2018

Bois-énergie

18 GWh en 2018 et un potentiel de 160 GWh pouvant couvrir les besoins en chaleur du territoire



Solaire

Une filière en développement avec un bon potentiel (photovoltaïque et thermique)

Méthanisation

Un potentiel fort lié à l'élevage extensif



Un potentiel géothermique faible
Des contraintes fortes pour l'éolien



Une production majeure portée par l'hydroélectricité

En 2018, la production d'énergie renouvelable sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté représentait **419 GWh**. Cela représente **56% de la consommation d'énergie finale** du territoire en 2018.

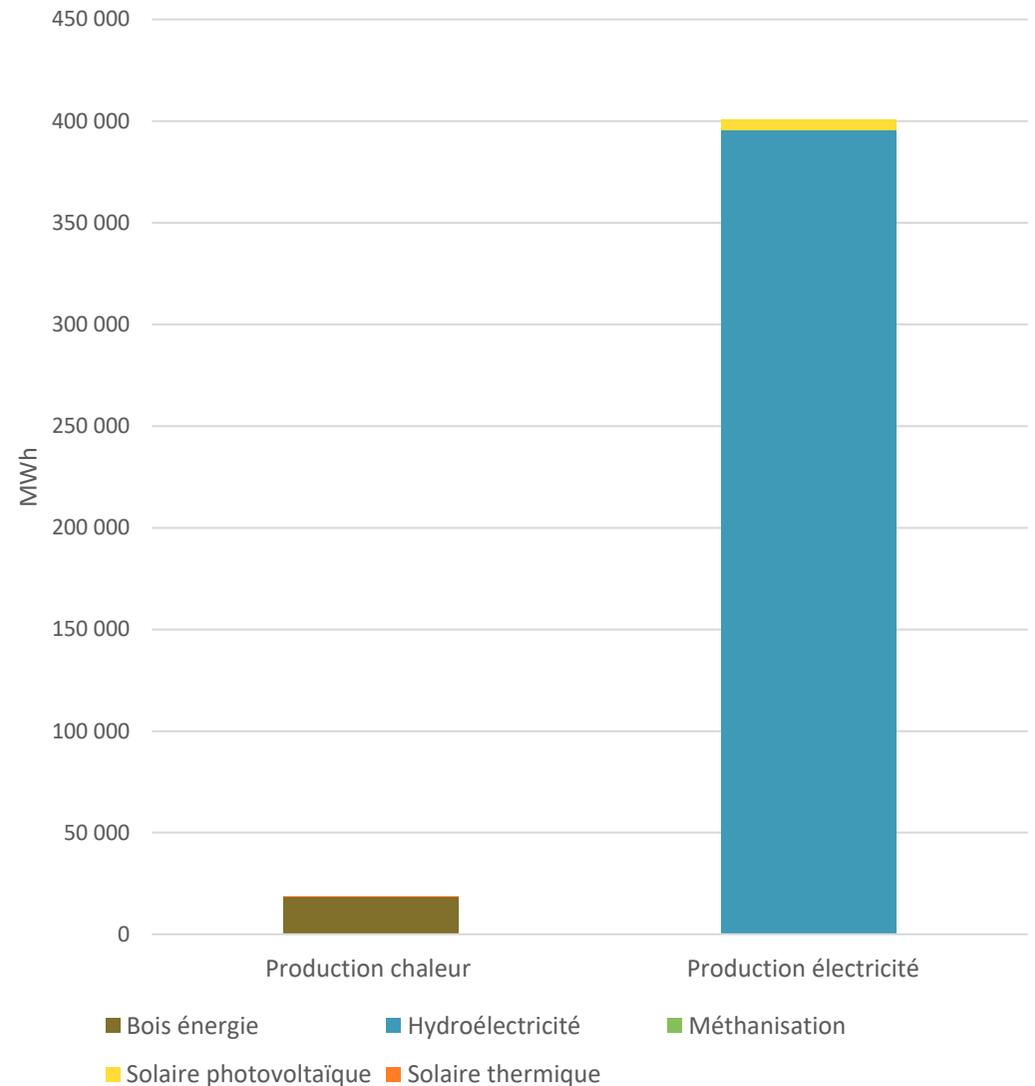
Cette énergie renouvelable est **très largement produite par la filière hydroélectricité** : 396 GWh soit 94% du total. L'autre filière de production d'électricité est le solaire photovoltaïque (5,3 GWh). Au total, l'électricité couvre 96% de la production renouvelable sur le territoire, et la production d'électricité couvre théoriquement plus de 1,8 fois la consommation d'électricité.

De l'énergie renouvelable est également produite sous forme de chaleur (4% du total), à travers le bois-énergie (18 GWh) et dans une moindre mesure le solaire thermique (0,5 GWh). Le taux de couverture théorique est de 15% pour cette filière.

Il n'y a en revanche pas de production de carburants sur le territoire.

Vecteur énergétique	Production (GWh)	Consommation (GWh)	% de couverture des besoins
Electricité	401	217	185%
Chaleur	18	128	15%
Carburants	0	405	0%
Total	419	749	56%

Production d'énergie renouvelable sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté en 2018 (MWh)





Sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté, l'état des lieux des projets existants et en cours est le suivant :

Photovoltaïque

- 1 parc en fonctionnement (Soucia)
- 9 projets en cours (pas encore de permis de construire déposé) sur les communes de Cressia, Pimorin, Orgelet (2 projets), Largillay-Marsonnay, Etival, Fontenu, Denezières, Vertamboz

Eolien

- 1 projet en cours sur le territoire des communes de Val-Suran et Andelot-Morval

Méthanisation

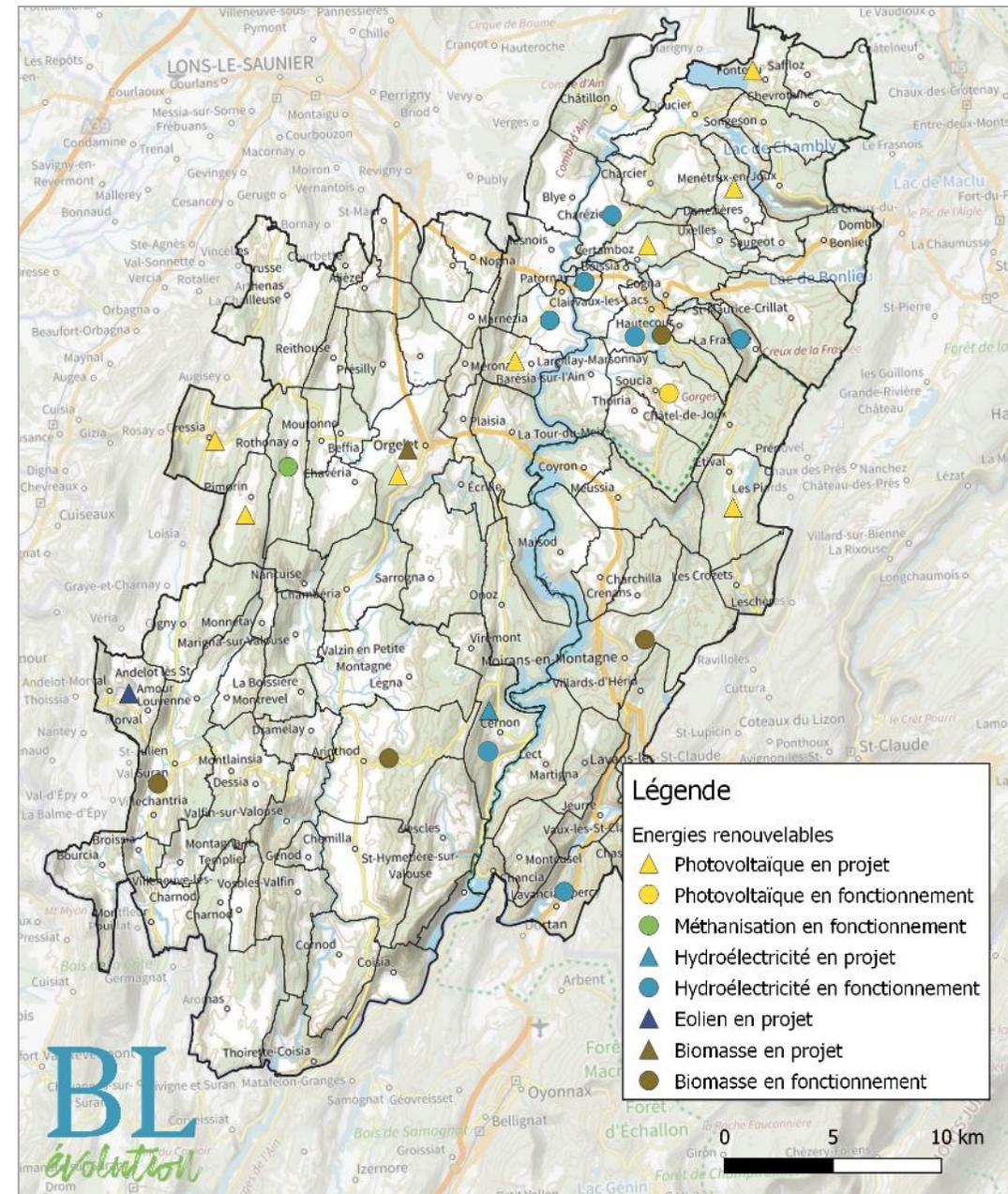
- 1 méthaniseur à Rothonay (mis en place en 2021)

Hydroélectricité

- Plusieurs centrales existantes (Cernon, Pont-de-Poitte, Charézier, Clairvaux-les-Lacs, Lavancia-Epercy, La Frasnée, Patornay), la plus importante étant le barrage de Vouglans à Cernon.
- 1 projet de pompe inversée sur le barrage de Saut-Mortier (pour optimiser la production au barrage de Vouglans) et à Cernon (alimentation de la retenue de Vouglans par la Bienne).

Biomasse

Les installations en place et celles en projet sont détaillées [p33](#).





Une variation très forte de la production liée à la ressource en eau

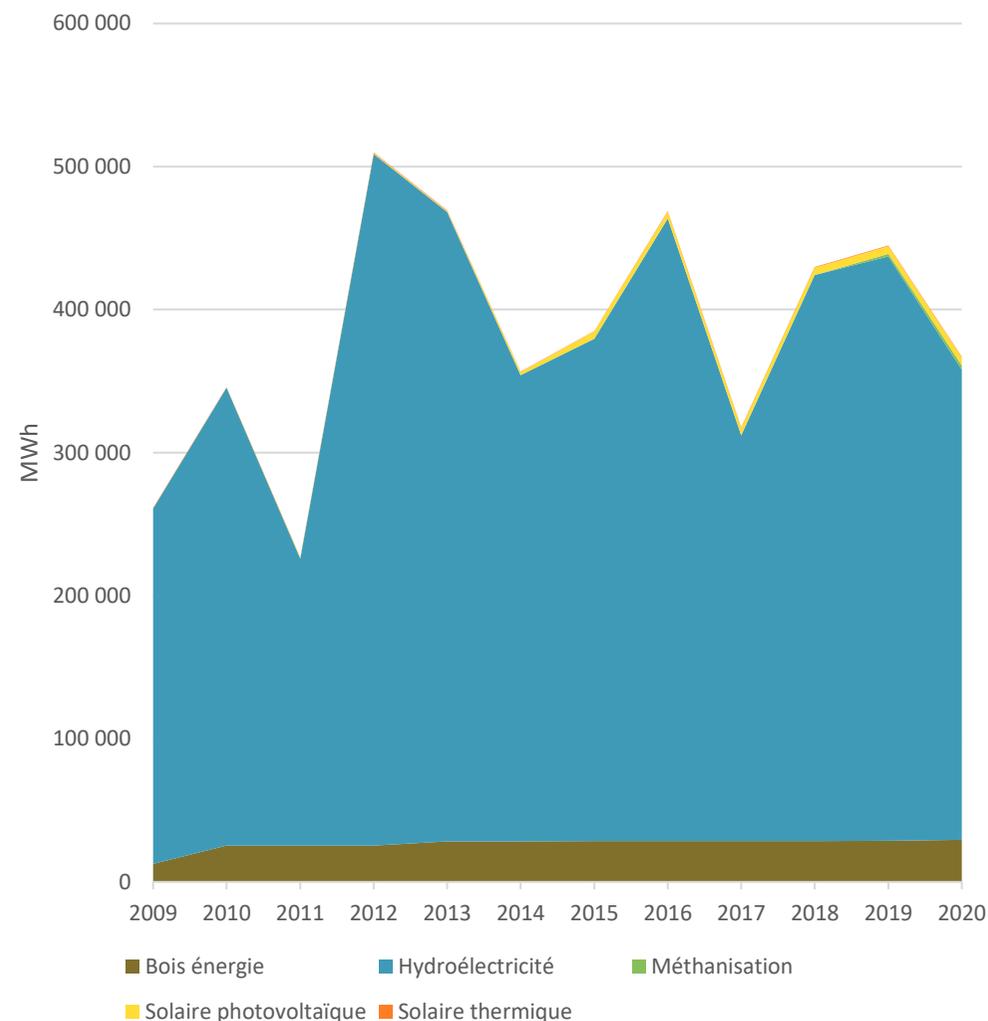
Le graphique ci-contre montre l'évolution de la production d'énergie renouvelable sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté depuis 2009. On observe une très forte variabilité annuelle : entre 227 GWh en 2011 et 510 GWh en 2012.

Cette **variabilité est causée par la production hydroélectrique**, dont la production peut varier du simple au double d'une année sur l'autre. Elle est notamment due à la forte variation de la disponibilité en eau d'une année sur l'autre en raison des conditions météorologiques et climatiques, mais aussi aux besoins de production d'électricité, aux enjeux de maintiens de la cote pour la fréquentation touristique du lac de Vouglans, de préservation des milieux aquatiques à l'aval, au besoin de refroidissement des centrales nucléaires de la vallée de l'Ain ou encore aux besoins d'irrigation des cultures de la plaine de l'Ain.

Les autres filières (bois-énergie, méthanisation, solaire) sont globalement stables ou en croissance.

La production d'énergie d'origine renouvelable sur le territoire est donc fortement corrélée à la disponibilité de la ressource en eau. **Les autres filières de production qui se développent depuis une décennie (bois-énergie, méthanisation, solaire photovoltaïque) restent très marginales.**

Evolution de la production d'énergie renouvelable entre 2009 et 2020 - Terre d'Emeraude (MWh)



Une production considérable dépendante de la ressource en eau

Le territoire de Terre d’Emeraude Communauté est parcouru du Nord au Sud par l’Ain, qui prend sa source à 750m d’altitude sur le plateau de Nozeroy et s’écoule vers le Rhône. La Bienne, le Suran et la Valouse structurent le territoire sur sa partie sud. L’Ain alimente le lac de Vouglans, formé à la suite de la construction du barrage éponyme.

Ce barrage hydroélectrique situé dans la commune de Cernon, d’une puissance maximale de 285 MW, a produit **396 GWh d’énergie renouvelable en 2018**. C’est la première source de production renouvelable sur le territoire, elle couvre près du double des besoins en électricité du territoire.

La production d’électricité du barrage dépend partiellement de la quantité d’eau disponible, celle-ci étant **influencée par les conditions météorologiques et climatiques** (phénomène d’évaporation en été principalement). C’est un des facteurs qui explique la très forte variabilité annuelle observée pour la production. Les conséquences du changement climatique pourront se répercuter sur la production hydroélectrique, avec une moindre disponibilité en eau lors des périodes de sécheresse plus intenses notamment.

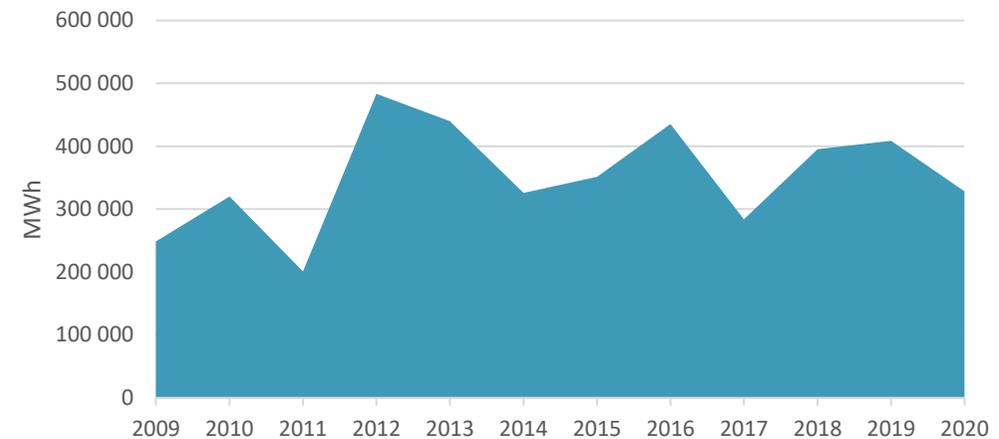
Le projet Vouglans/Saut-Mortier prévoit l’installation d’un nouvel équipement (turbine-pompe) au barrage actuel de Saut-Mortier. Il devrait permettre de produire environ 30 GWh d’électricité renouvelable supplémentaires chaque année. Par ailleurs, il augmenterait la capacité de stockage d’environ 200 GWh. La mise en service de cet équipement est prévue pour la fin d’année 2029.

Synthèse pour la filière hydroélectricité

- Production en 2018 : 396 GWh
- Potentiel : à minima 430 GWh



Evolution de la production hydroélectrique entre 2009 et 2020
- Terre d'Emeraude (MWh)





Une production de chaleur en augmentation

Avec **18 GWh produits en 2018**, la biomasse représente la deuxième source de production d'énergie renouvelable sur le territoire de TEC, et la première source de production de chaleur. Cette production s'articule autour de 3 filières : les chaufferies industrielles du bois, les chaufferies des industries hors bois et agricoles, les chaufferies collectives (incluant les chauffages urbains).

La production recensée est issue de 5 chaufferies communales ou intercommunales, installées entre 1995 et 2020 :

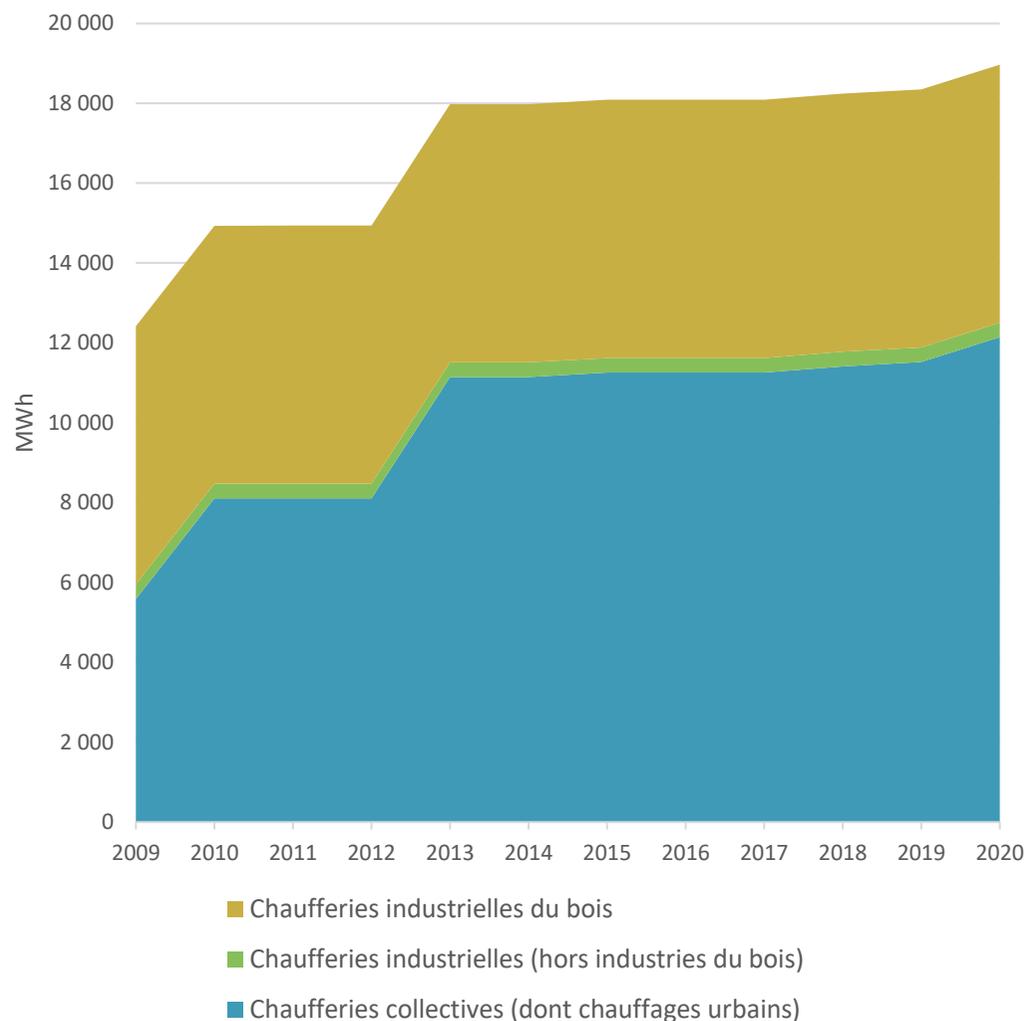
- 2 chaufferies à Moirans-en-Montagne, installées en 1995 et en 2020
- La chaufferie intercommunale d'Arinthod, installée en 2009 (les bâtiments publics de la commune et de TEC y sont raccordés)
- La chaufferie intercommunale de Val Suran, installée en 2009 (le groupe scolaire y est raccordé, la salle des fêtes peut potentiellement l'être également)
- La chaufferie communale de Clairvaux-les-Lacs, installée en 2005 (raccordée aux bâtiments communaux)

La filière bois-énergie locale permet de **couvrir environ 15% des besoins** de chaleur du territoire en 2018. Les autres énergies utilisées sur le territoire pour produire de la chaleur sont l'électricité et le fioul.

En 2023, un projet de conversion de la chaudière fioul alimentant les bâtiments communaux et intercommunaux d'Orgelet en chaudière bois est en cours.

Remarque : la méthodologie de comptabilisation de la production d'énergie renouvelable de la filière bois-énergie est décrite en annexe (p172).

Evolution de la production de chaleur par la filière bois-énergie entre 2009 et 2020 - Terre d'Emeraude (MWh)





Un potentiel important grâce à la ressource forestière

Le territoire de Terre d'Emeraude Communauté est couvert de plus de **52 000 ha de forêts**, soit plus de la moitié de la surface totale du territoire. D'après l'observatoire France Bois Forêt, un hectare de forêt permet de produire annuellement 2,9 m³ de bois valorisable. En considérant que 60% de ce bois est valorisé sous forme de bois d'œuvre et 40% pour la production d'énergie, on estime le **gisement net de bois-énergie potentiel à 60 000 m³** chaque année.

Ce volume de bois permet de produire de l'ordre **de 160 GWh d'énergie thermique**, soit près de 10 fois la production actuelle.

Cette production théorique permettrait de couvrir les besoins en chaleur du territoire (consommation de 128 GWh en 2018) de façon locale et renouvelable.

Remarque : ce potentiel est estimé à partir de données nationales qui ne prennent pas en considération les enjeux spécifiques du territoire de Terre d'Emeraude Communauté sur la ressource en bois.

Synthèse pour la filière bois-énergie

- Production en 2018 : 18 GWh
- Potentiel : 160 GWh



Chauffage bois et qualité de l'air

La filière bois – énergie peut permettre le développement du chauffage au bois, afin de réduire les émissions de CO₂ du chauffage et la dépendance aux énergies fossiles (fioul, gaz). Il est en effet considéré que le CO₂ émis lors de la combustion du bois est capté par la croissance des arbres replantés. Le bilan carbone peut alors être neutre si la biomasse utilisée pour la **combustion est gérée durablement et provient de gisements de proximité**. Le chauffage au bois génère cependant des polluants (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. Le chauffage au bois représente la première **source de particules fines** en Ile-de-France.

Il est donc intéressant de promouvoir plus spécifiquement les installations de combustion de taille importante pour un **chauffage collectif**. Ces installations disposent de systèmes de traitement des fumées (filtres à particules ...), de systèmes de pilotage optimisant la combustion de la biomasse. Les émissions de polluants sont ainsi limitées.

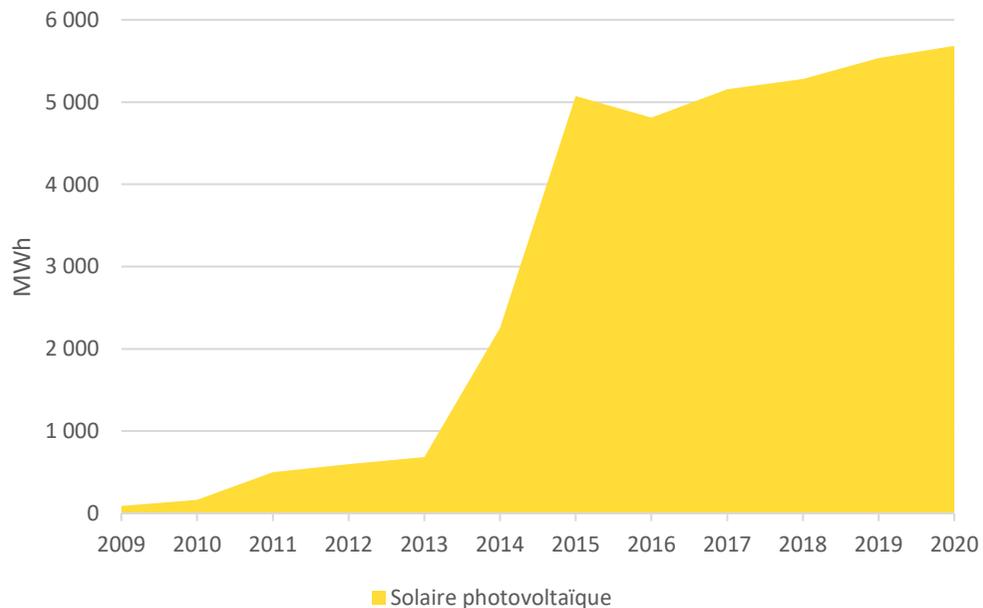


Une production encore faible mais en croissance

Le solaire photovoltaïque représente une production de **5,3 GWh** en 2018, soit environ 1% de la production totale d'énergie renouvelable sur le territoire.

Cette filière est en croissance : la production est passée de 91 MWh à 5 685 MWh entre 2009 et 2020, avec une évolution forte entre 2013 et 2015. La puissance installée est passé de 205 MW en 2009 à 4 400 MW en 2020.

Evolution de la production solaire photovoltaïque entre 2009 et 2020 - Terre d'Emeraude (MWh)



La production actuelle est majoritairement pourvue par la ferme solaire de Soucia, construite et raccordée en 2014. D'une puissance nominale de 3,3 MWc*, cette installation a fourni près de 6 GWh d'électricité en 2020.

Par ailleurs, plusieurs projets sont en cours sur le territoire (cf. carte p30).



Ferme solaire de Soucia

Source : <https://www.altus-energy.com/fr/nos-realisations/soucia-soucia/>

*MWc = MégaWatt crête

Désigne la puissance maximale pouvant être délivrée au réseau



Un potentiel de développement en toiture

La filière solaire photovoltaïque peut être déployée sur les **toitures des habitats** individuels et collectifs. Cette filière pourrait représenter une production potentielle d'environ **12 GWh**.

La filière solaire photovoltaïque peut également exploiter les toitures des **bâtiments d'élevage**. La surface totale de ces bâtiments est estimée à partir de la taille du cheptel bovin sur le territoire. Il est ensuite pris comme hypothèse que 50% de ce gisement surfacique peut être utilisé pour de la production d'énergie solaire. Le potentiel théorique estimé est d'environ **10 GWh** par an. Des installations peuvent également se faire sur des parkings (ombrières) ou des toitures de bâtiments commerciaux ou industriels. Il est toutefois complexe d'estimer le potentiel associé.

Des installations solaires photovoltaïques peuvent également être développées sous la forme de centrales au sol. Ces installations ne doivent pas aller à l'encontre de la préservation de sites agricoles et naturels. Il s'agit plutôt de valoriser du foncier détérioré ou inutilisé : sols non exploitables et sites dégradés. Le potentiel pour ces zones n'est pas identifié.

Synthèse pour la filière solaire photovoltaïque

- Production en 2018 : 5,3 GWh
- Potentiel : 22 GWh (minimum)



Note : ce potentiel correspond à une surface de l'ordre de 15 000 m² couverte de panneaux solaires pour la production d'électricité

	Maisons individuelles	Habitat collectif	Total
Nombre de logements	8145	1979	10 124,80
Gisement net (m ²)	81 454 m ²	7 423 m ²	88 877 m ²
Production(MWh/an)	9 907 MWh/an	1 669 MWh/an	11 576 MWh/an

Toitures élevage	
Gisement net (m ²)	41 691 m ²
Production(MWh/an)	10 583 MWh/an

Potentiel de production d'énergie pour la filière solaire photovoltaïque - Terre d'Emeraude (GWh)





Une filière de production de chaleur encore mineure

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).

Sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté, la production de chaleur par la filière solaire thermique était de **446 MWh** en 2018, négligeable au regard de la production totale d'énergie, et représentant 1,5% de la chaleur totale produite. Elle est en **légère hausse depuis 2009**.

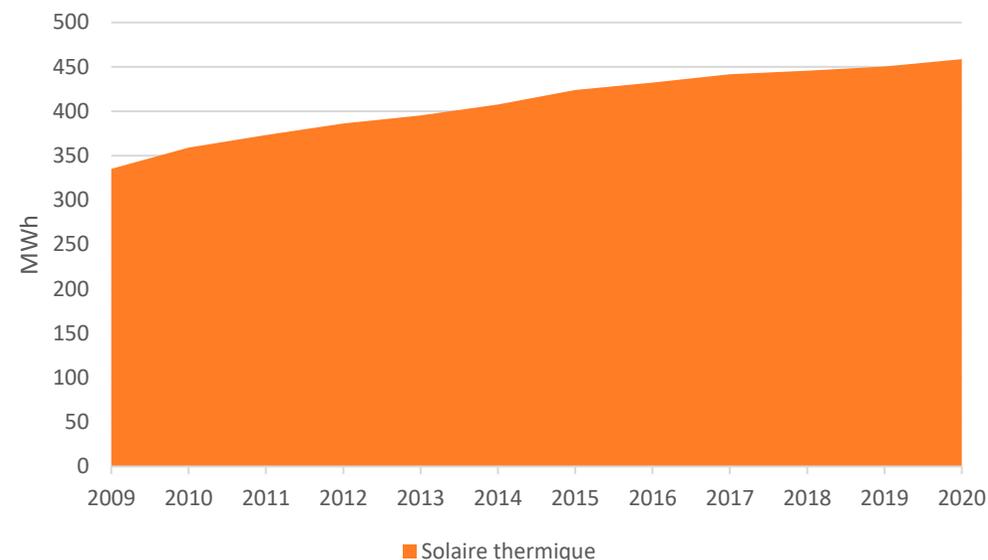
La surface de panneaux solaires thermiques était de 958 m² en 2009 et a augmenté progressivement depuis. En 2018, elle était de 1 273 m².

Synthèse pour la filière solaire thermique

- Production en 2018 : 446 MWh
- Potentiel : 11 GWh



Evolution de la production solaire thermique entre 2009 et 2020 - Terre d'Emeraude (MWh)



Un potentiel en toiture

La filière solaire thermique peut être déployée sur les **toitures des habitats** individuels et collectifs, en vue de produire la chaleur nécessaire aux besoins de chauffage des habitats. Cette filière pourrait représenter une production potentielle d'environ **11 GWh**. Cette production potentielle ne peut toutefois pas être additionnée avec le potentiel identifié en toiture pour le solaire photovoltaïque.

Note : ce potentiel correspond à une surface de l'ordre de 30 000 m² couverte de panneaux solaires pour la production de chaleur

Données : OPTEER, 2022

Hypothèses : 50% des maisons et 75% des habitats collectifs éligibles ; 4m² de panneaux par maison et 1,2 m² par appartement ; pente moyenne des toits 20° ; efficacité des panneaux 0,8 (BL évolution)



Une production émergente

La méthanisation est un processus de dégradation par des micro-organismes de la matière organique en milieu anaérobie (en l'absence d'oxygène). Il en résulte :

- Un produit humide appelé digestat, riche en matière organique
- Du biogaz, mélange gazeux composé principalement de méthane et de CO₂, qui peut être utilisé sous plusieurs formes :
 - Injection dans le réseau de gaz naturel après épuration (**biométhane**)
 - Production d'**électricité** et de **chaleur** par combustion

En 2018, il n'y avait **pas de production d'énergie par méthanisation** sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté. En revanche, cette filière a émergé en 2019 avec une production de 1 650 MWh, et a augmenté en 2020 (3 000 MWh). L'installation de méthanisation est située sur la commune de Rathonay.

Synthèse pour la filière méthanisation

- Production en 2018 : 0 MWh
- Potentiel : 78 GWh



Note : ce potentiel correspond à environ 4 ou 5 installations de méthanisation en fonctionnement

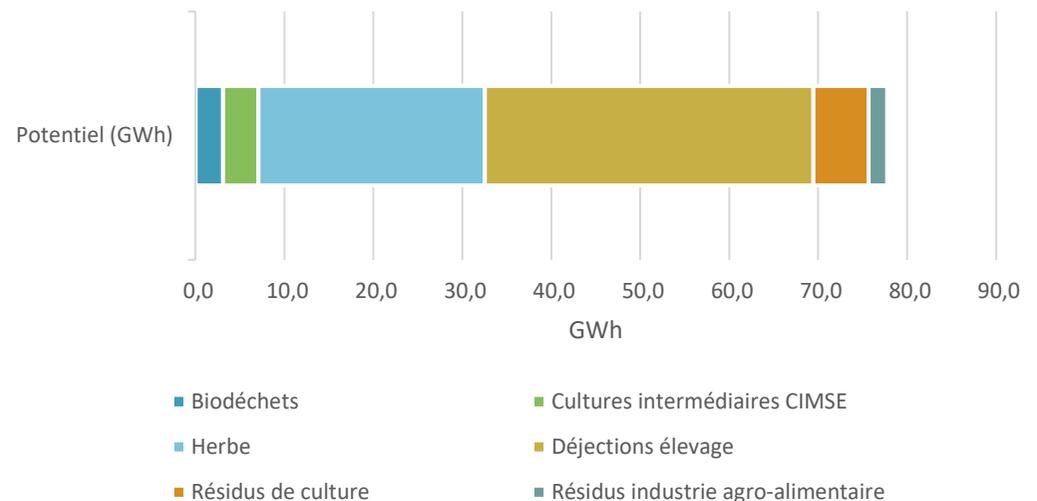
Un potentiel fort grâce à l'élevage extensif

Le potentiel de développement de la filière méthanisation à horizon 2050 est fourni par l'observatoire ORECA, sur la base de données de l'association Solagro et de l'étude ADEME-GRDF-GRT gaz : « Mix de gaz 100% renouvelable en 2050 ? ».

Le potentiel total est estimé à 77,8 GWh, soit environ 10% de la consommation actuelle d'énergie, et pourrait permettre de répondre partiellement à la demande locale de chaleur et d'électricité.

Les ressources les plus valorisables sont l'herbe et les déjections d'élevage, en raison de l'importante couverture en prairie et de l'activité d'élevage très présente sur le territoire.

Potentiel de production d'énergie renouvelable par méthanisation en 2050 - Terre d'Emeraude (GWh)



Pas d'éoliennes installées sur le territoire

Sur le territoire de Terre d'Émeraude Communauté, il n'y a pas de parc éolien installé.

Selon le Schéma Régional Eolien de la Région Franche-Comté, réalisé en 2012, le territoire de TEC possède un gisement de vent relativement faible (4,00 à 5,00 m/s à 100m de haut). C'est inférieur aux régimes de vent trouvés plus au nord, notamment dans le Doubs.

Mais des contraintes majeures

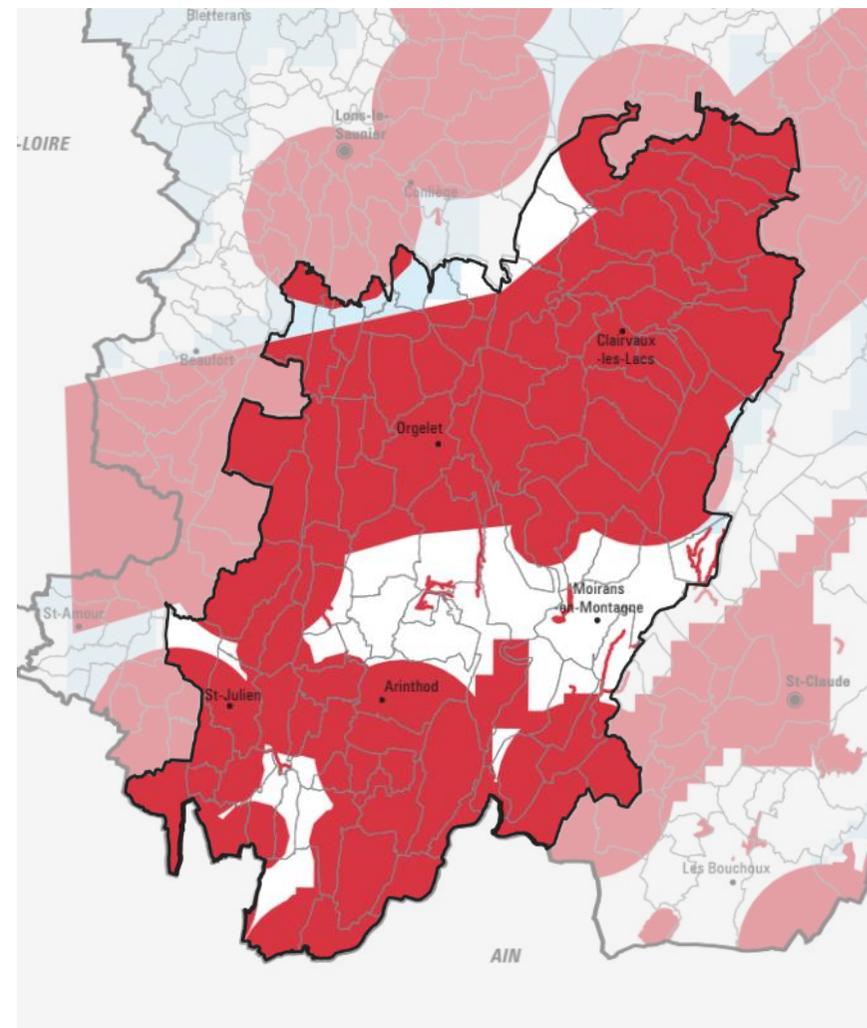
La carte ci-contre présente en rouge les zones non favorables au développement de l'éolien. Les principales contraintes dans le périmètre du territoire sont :

- Enjeux aéronautiques et radioélectriques
- Avifaune et chiroptères
- APPB, réserves et forêts de protection
- ZNIEFF et zones Natura 2000

La filière éolienne présente donc un potentiel plutôt faible sur le territoire

Synthèse pour la filière éolienne

- Production en 2018 : 0 MWh
- Potentiel : faible



Synthèse des exclusions du Schéma Régional Eolien Franche-Comté

Remarque : un guide éolien a été réalisé par le PNR du Haut-Jura

http://www.parc-haut-jura.fr/fr/site-habitant/climatenergie/energies-renouvelables/guide-eolien.263-282-738_2630.php



Pas de géothermie sur le territoire, absence de données pour les PAC

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.

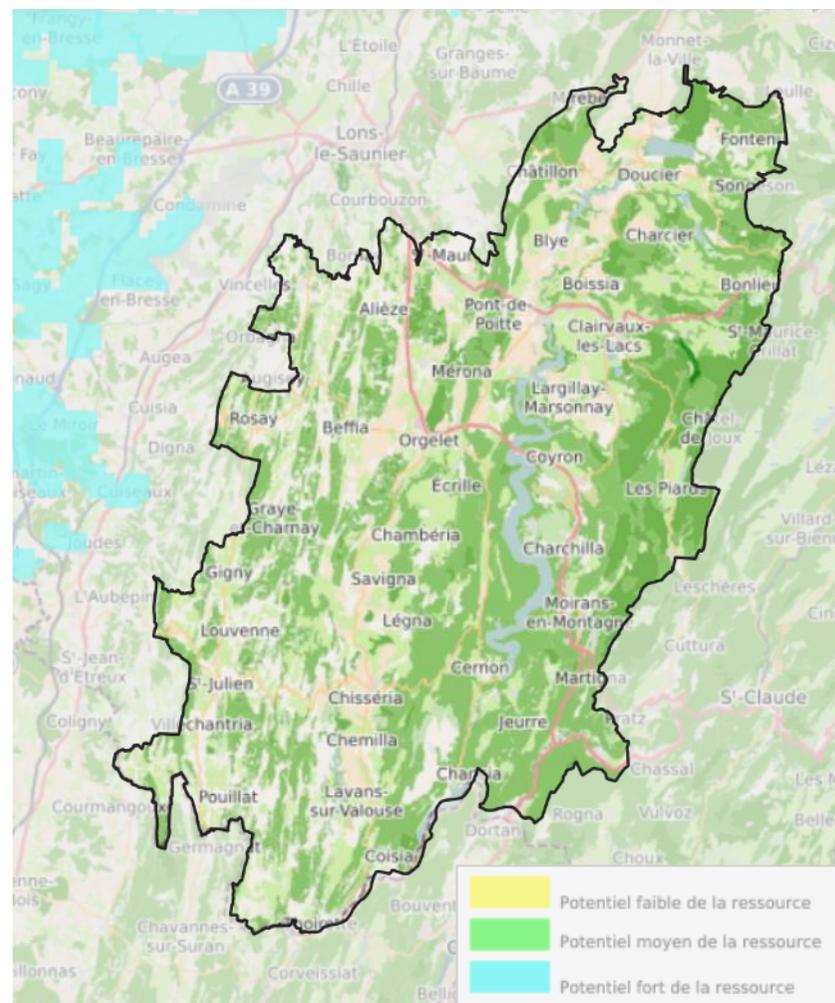
Selon les données cartographiques de la base de données *Geothermies*, Terre d'Emeraude Communauté ne présente **pas de potentiel de géothermie de surface** sur son périmètre.

Les pompes à chaleur peuvent également utiliser la chaleur contenue dans l'air, on parle alors de pompes à chaleur aérothermiques. 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 dans le sol.

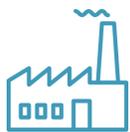
L'observatoire ORECA ne dispose pas du suivi des pompes à chaleur géothermiques installées en BFC. Les données de production de chaleur par les pompes à chaleur (PAC) géothermiques sont estimées à partir des données nationales et ne constituent qu'un ordre de grandeur. Seule la part renouvelable de l'énergie produite est prise en compte, la consommation d'électricité des pompes à chaleur étant soustraite.

Synthèse pour la filière géothermie

- Production en 2018 : 0 MWh
- Potentiel : non significatif



Ressources géothermales de surface en Bourgogne-Franche-Comté (source : geothermies.fr)



Récupération de chaleur (chaleur fatale)

Pas de récupération de chaleur fatale sur le territoire

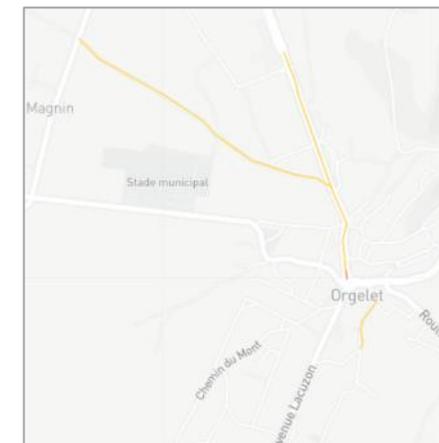
La chaleur fatale correspond à de la chaleur dérivée d'un site de production, qui n'en constitue pas l'objet premier et qui, de ce fait, n'est pas nécessairement récupérée. Cette chaleur peut provenir d'industries, d'unités d'incinération de déchets, de stations de traitement des eaux usées ou encore de data centers.

D'après les données fournies par l'observatoire régional, il n'y a pas de récupération de chaleur fatale sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté.

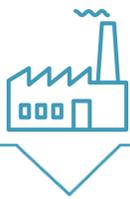
Un potentiel faible dans les communes principales

Les cartes ci-dessous fournies par Via Sèva montrent le potentiel de développement de réseaux de chaleur dans 4 communes du territoire. Les potentiels considérés correspondent à la consommation de chaleur via des réseaux dont la densité thermique est comprise entre 1,5 et 4,5 MWh par mètre linéaire (intensité suffisante pour que la mise en place d'un réseau de chaleur soit pertinente).

Ce sont des besoins de chaleur relativement faibles mais qui pourraient être alimentés par de la chaleur de récupération locale (industries, réseaux d'assainissements, etc.).



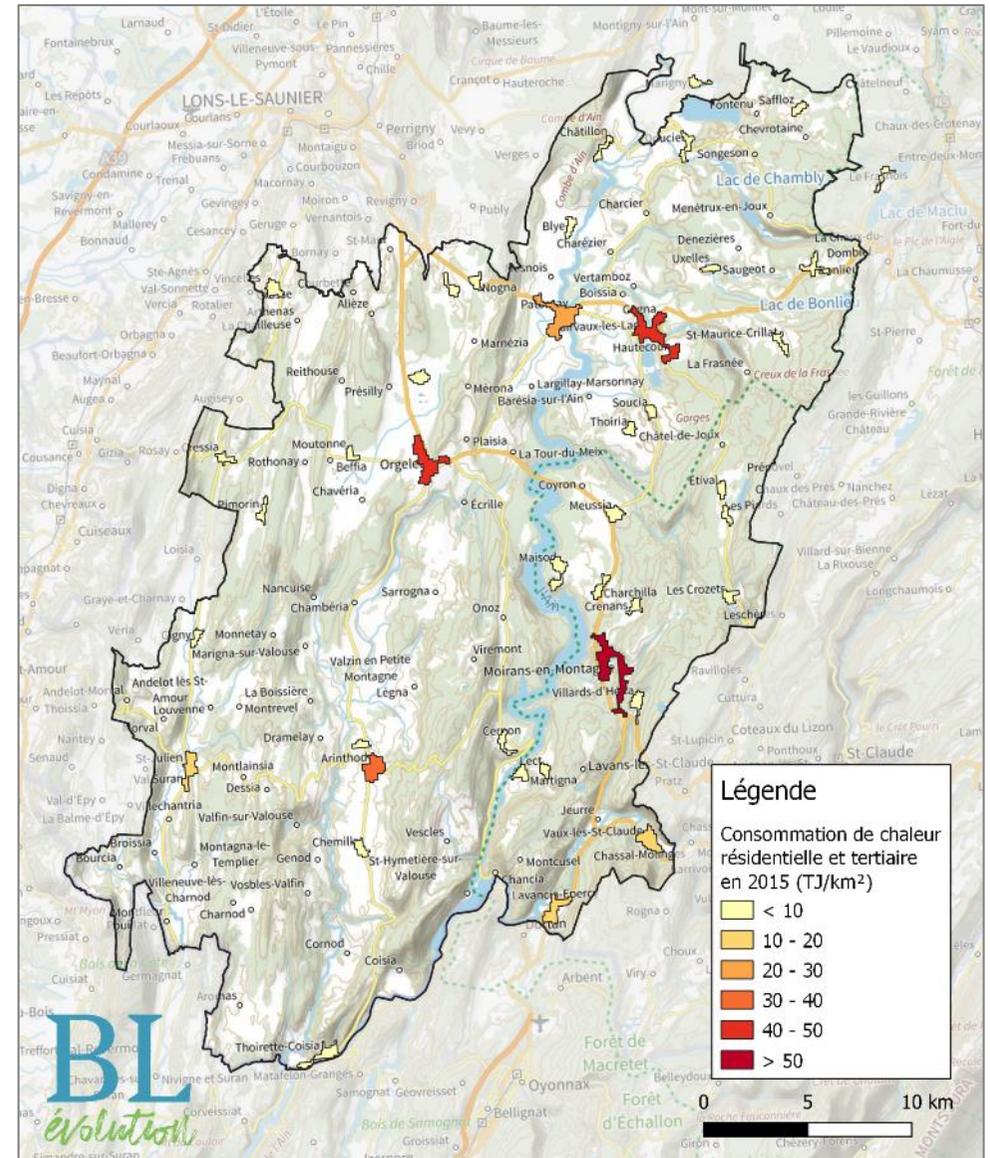
Potentiels de réseaux de chaleur sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté : Moirans-en-Montagne, Clairvaux-les-Lacs, Arinthod, Orgelet (source : Via Sèva via SETEC, 2015)



Des opportunités de réseaux de chaleur dans les bourgs-centres.

La carte ci-contre présente les consommations de chaleur du bâti résidentiel et tertiaire en 2015, toutes énergies confondues. Les communes d'Arinthod, de Moirans-en-Montagne, d'Orgelet et de Clairvaux-les-Lacs présentent une consommation de chaleur relativement intense.

Pour répondre à cette demande, la mise en place de réseaux de chaleur partiellement ou totalement alimentés par de la chaleur de récupération peut être pertinente. Pour en savoir plus sur la possibilité de mettre en œuvre ce projet, une étude visant à identifier le potentiel de récupération de chaleur fatale et la pertinence de déploiement de réseaux de chaleur pourrait être menée.





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'emmagasiner la production excédentaire quand les conditions sont favorables, et la restituer lorsque les besoins augmentent.

A l'heure actuelle, les seules installations permettant de stocker des quantités significatives d'électricité sont les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) : un couple de barrages hydroélectriques situés à des altitudes différentes, permettant de stocker de l'énergie en pompant l'eau du réservoir inférieur vers le réservoir supérieur puis de la restituer en turbinant l'eau du bassin supérieur.

Plusieurs nouvelles filières sont en cours de développement et susceptibles d'être mises en œuvre sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté :

- 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 batteries 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.



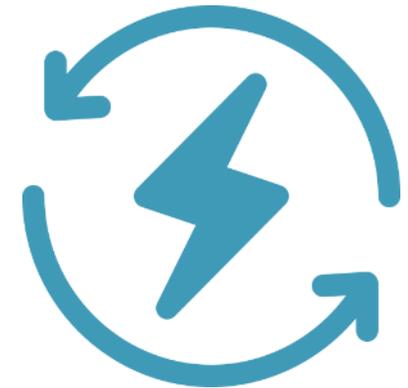
Le PCAET : l'occasion de déterminer la trajectoire énergétique du territoire

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 représente 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 structuré à l'échelle intercommunale ou d'un bassin de vie.

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

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

Réseaux d'énergie



- 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 producteurs, par exemple en installant des panneaux solaires chez eux. Pour valoriser ces plus petites productions, il est souvent nécessaire de moderniser et densifier les réseaux.

Quel est l'intérêt de ces réseaux ?

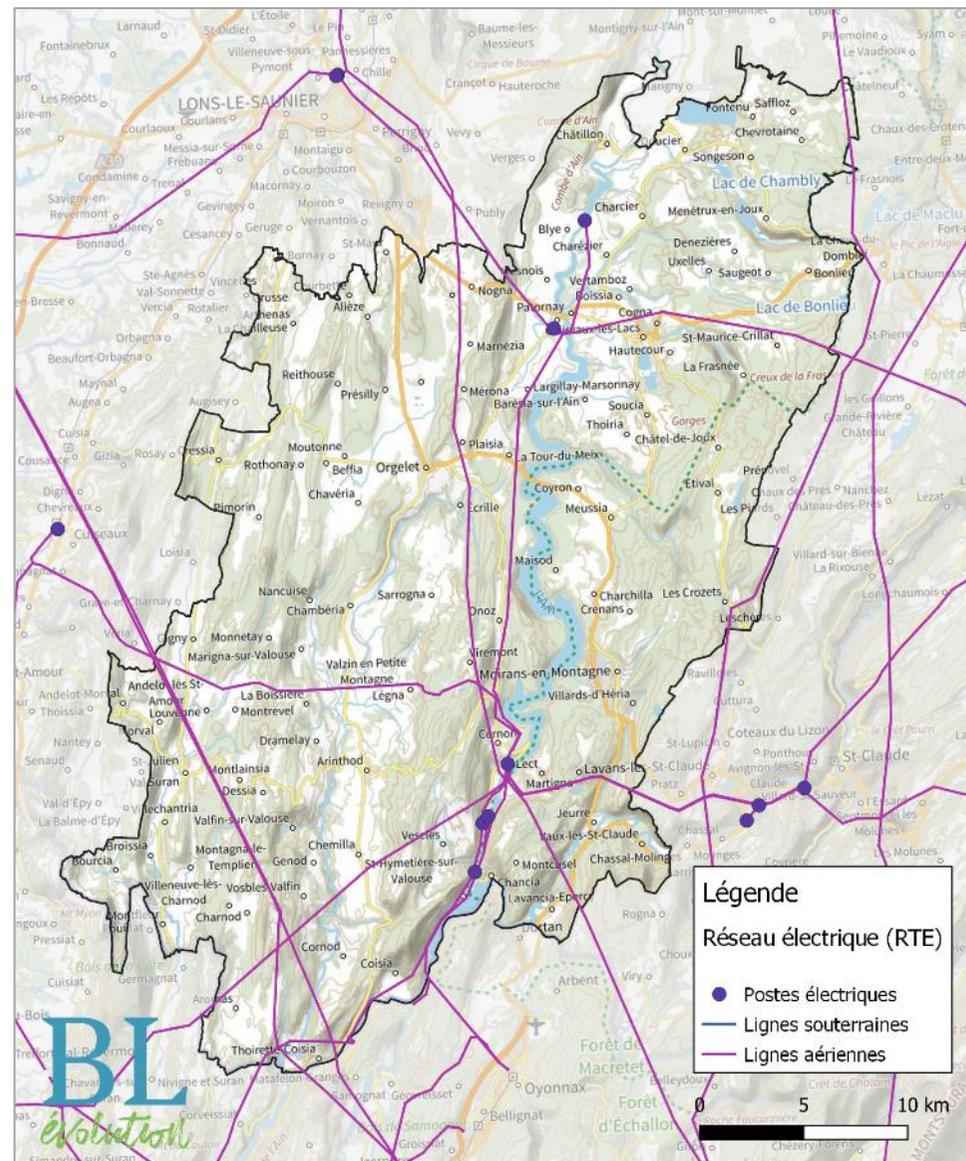
Les réseaux sont indispensables pour mettre en relation les producteurs et les consommateurs d'énergie. En effet, l'énergie se stocke difficilement, ce qui nécessite que la production et la consommation doivent être équivalentes à tout instant. Si le réseau n'est pas assez développé, une partie de la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



6 postes électriques sur le territoire

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. **6 postes électriques sont présents sur le territoire**, sur les communes suivantes : Chancia, Cernon (3), Pont-de-Poitte et Blye.

Le réseau électrique actuel est exclusivement 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 S3REN : schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables, élaborés pour 10 ans).





Des postes sources en capacité de raccorder de nouvelles installations EnR

Il existe sur le territoire de TEC **3 postes sources** permettant de raccorder des énergies renouvelables sur le réseau électrique. Ils se situent dans les communes de Pont-de-Poitte, Cernon et Chancia. La puissance EnR déjà raccordée est de 9,6 MW. Ils présentent une capacité d'accueil réservée restant à affecter de 15,0 MW.

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 par les installations EnR. Le S3REnR de la Région Bourgogne-Franche-Comté en application sur le territoire de la CC est entré en vigueur le 6 mai 2022. Au total, il met à disposition 5 400 MW de puissance de raccordement EnR sur la Région.

Nom poste	Commune	Puissance EnR déjà raccordée	Puissance des projets EnR en développement	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter
La Saisse	Pont-de-Poitte	6,6 MW	0,8 MW	5,0 MW
Vouglans	Cernon	0,0 MW	0,0 MW	0,0 MW
Chancia	Chancia	3,0 MW	0,4 MW	10,0 MW

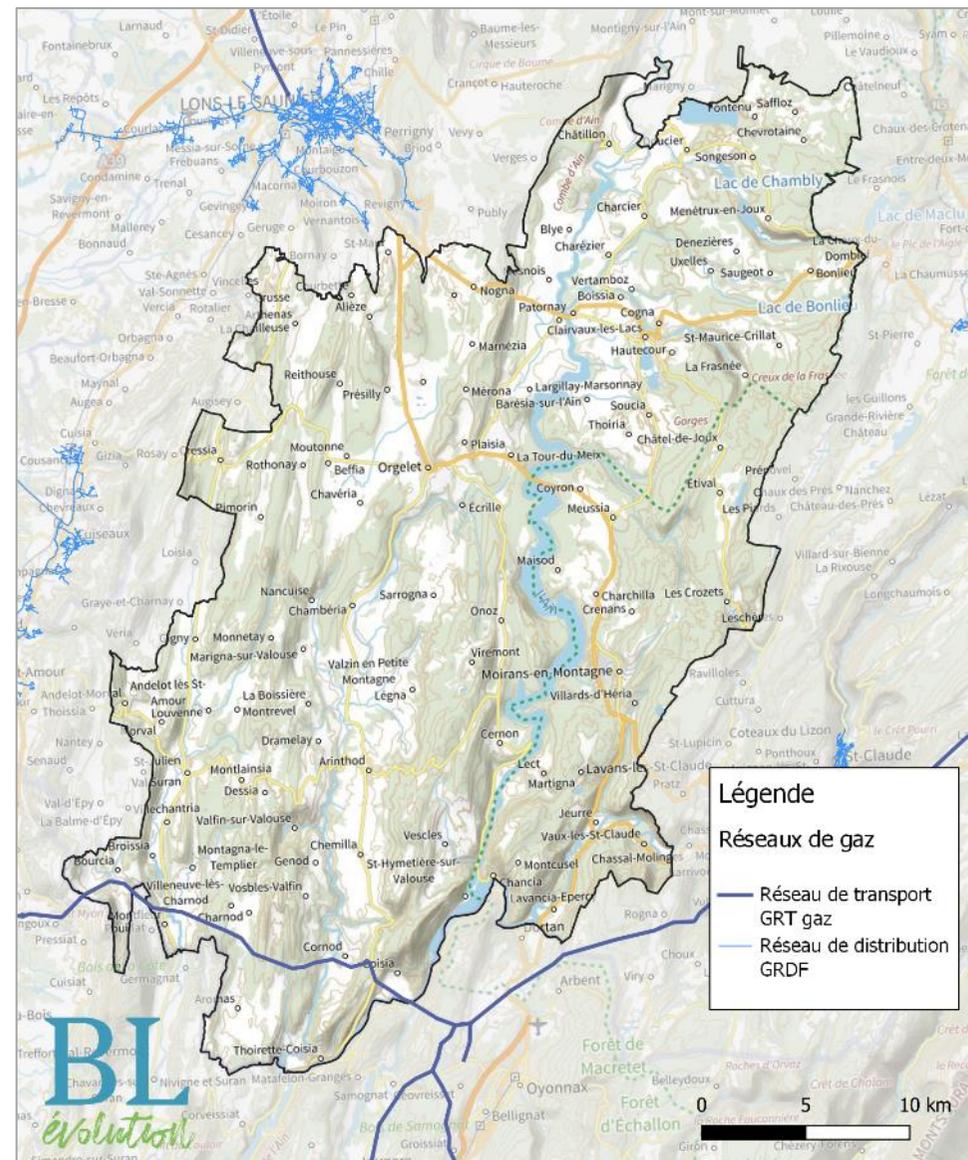


Un territoire non desservi par le réseau de gaz

Le territoire de Terre d'Emeraude Communauté n'est pas desservi par le réseau de gaz. La carte ci-contre montre le réseau de transport de gaz et celui de distribution.

Le réseau de transport traverse le territoire sur sa partie sud (de Samognat à Broissia) mais le réseau de distribution ne s'y déploie pas.

La consommation de gaz de réseau est donc nulle sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté.





Réseau de chaleur

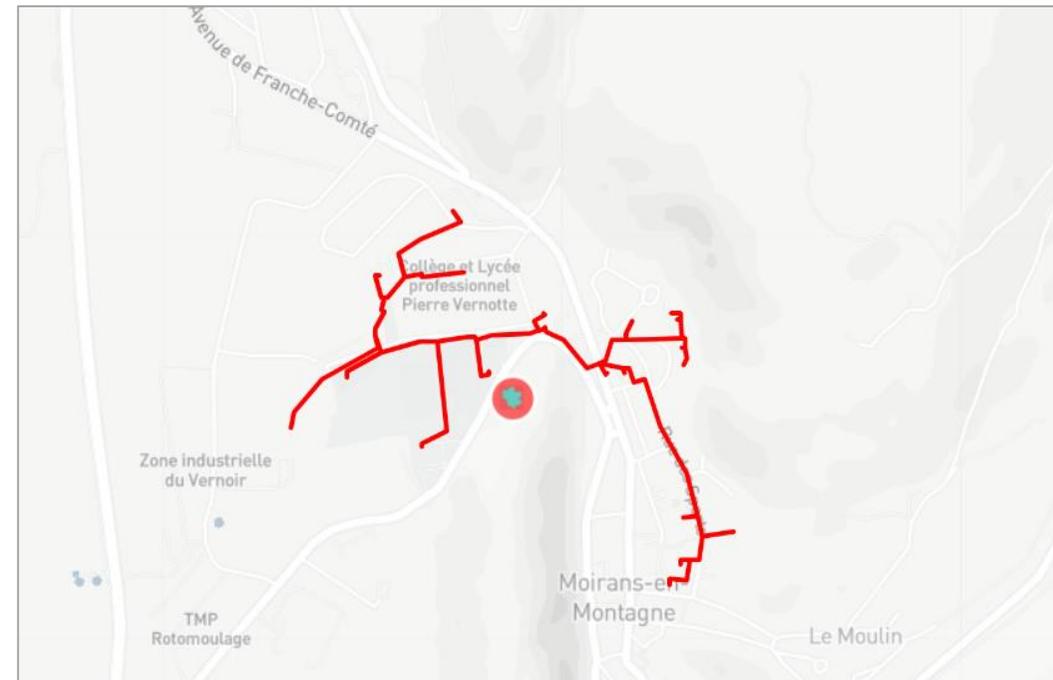
Il existe sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté 3 réseaux de chaleur : dans la commune de Moirans-en-Montagne, à Arinthod, et à Clairvaux-les-Lacs.

Le réseau de chaleur de Moirans-en-Montagne est un réseau de 4 km créé en 1994, alimenté à 84% par du bois-énergie, le reste étant pourvu par du fioul. Il alimente en eau chaude environ 600 logements

C'est une chaufferie automatique bois, qui est alimentée par les déchets des entreprises locales : tourneries, tabletteries, fabriques de jouets, scieries, etc.

Un autre réseau de chaleur est en projet sur la commune de Moirans-en-Montagne. Il vise à alimenter plusieurs bâtiments du centre-ville (gymnase, gendarmerie, hôtel de ville, médiathèque, école, etc.) à partir d'une chaufferie approvisionnée localement en bois.

Au regard de la consommation de chaleur dans les 4 principaux bourgs-centres du territoire (cf. [p42](#)), des réseaux de chaleur pourraient être envisagés. Ils pourraient permettre d'alimenter plusieurs bâtiments énergivores proches les uns des autres (bâtiments publics par exemple).



Réseau de chaleur de Moirans-en-Montagne (source : via sèva)

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
- Évolution et scénario tendanciel



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

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

Qu'est-ce que le changement climatique anthropique ?

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

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

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

Est-on sûr qu'il y a un problème ?

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



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

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

Quelles émissions sont attribuées au territoire ?

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

Comment mesure-t-on les émissions de GES ?

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



Chiffres clés – Gaz à effet de serre (GES)



197 000 tCO₂e émises sur le territoire par an

Soit l'équivalent de **23 000 tours du monde en avion**, ou de ce qu'absorbent **42 000 ha de forêts**

8,0 tCO₂e par habitant

En France, c'est 6,6 tCO₂e/hab. en moyenne
Ce sont les émissions « territoriales » rapportées au nombre d'habitant, différentes de l'empreinte carbone (ci-contre)



48% des GES émis par le secteur agricole,

Et 38% par les transports routiers

185% des émissions séquestrées

Soit 365 000 tCO₂e, principalement par les forêts



Des émissions en légère baisse

- -0,5%/an en moyenne depuis 2008
- Une baisse enregistrée dans le bâtiment
- Pas de baisse dans l'agriculture et les transports



Empreinte carbone des habitants du territoire

- 10,4 tCO₂e en comptant les émissions importées
- Un objectif de 2,0 tCO₂e/habitant/an pour viser la neutralité carbone



Potentiel de réduction des émissions

- -63% de réduction potentielle
- Un potentiel fort dans les transports, l'industrie et les bâtiments





198 000 tCO₂e émises sur le territoire en 2018, soit 8,0 tCO₂e par habitant

En 2018, les émissions de GES sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté étaient d'environ **198 000 tCO₂e**, ce qui représente **8,0 tCO₂e par habitant**.

En comparaison, les émissions de GES représentent en 2018 :

- 10,7 tCO₂e par habitant dans le département du Jura
- 8,0 tCO₂e par habitant en Région Bourgogne-Franche-Comté
- 6,6 tCO₂e par habitant en France

Les émissions de GES sont donc plutôt élevées sur le territoire de TEC en comparaison à la moyenne nationale. Les émissions actuelles par habitant sur le territoire sont par ailleurs **4 fois plus importantes que le « budget carbone » d'un français à horizon 2050** dans un scénario de limitation du réchauffement climatique à +2,0°C, et ce sans intégrer les émissions importées.

Rapportées à la surface du territoire, ces émissions sont d'environ **200 tCO₂e par km²**. En comparaison, les émissions représentent environ :

- 557 tCO₂e par km² dans le département du Jura
- 468 tCO₂e par km² en Région Bourgogne-Franche-Comté
- 790 tCO₂e par km² en France

Cet indicateur traduit la faible densité du territoire de Terre d'Emeraude Communauté. Rapportées à la population, les émissions sont plus importantes que la moyenne nationale, mais rapportées à la surface, les émissions sont plus faibles que les moyennes départementales, régionales ou nationales.

Près de la moitié d'émissions de GES ne sont pas liées à l'utilisation d'énergie (émissions non-énergétiques)

Le CO₂ représente 53% des émissions de gaz à effet de serre (en terme de pouvoir de réchauffement global, ou PRG, à 100 ans). Il est issu de la combustion d'énergies fossiles (produits pétroliers).

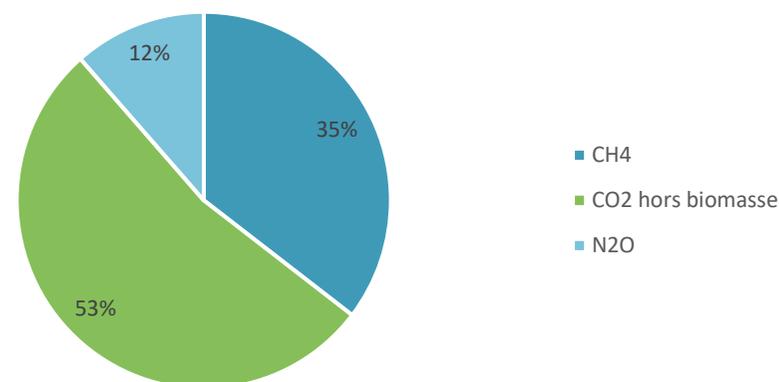
Le méthane (CH₄) compte pour plus d'un tiers des émissions de GES. Son origine principale est l'élevage bovin (via la fermentation entérique).

Le protoxyde d'azote (N₂O) est le troisième GES principal émis sur le territoire (12%). Il est principalement issu de l'utilisation d'engrais azotés dans l'agriculture.

Les émissions de méthane et de protoxyde d'azote sont des émissions dites non-énergétiques.

En moyenne à l'échelle nationale, la part du CO₂ dans les émissions est plus importante : 75% contre 13% de méthane et 12% de protoxyde d'azote.

Répartition des émissions de GES par gaz en 2018 - Terre d'Emeraude Communauté





La moitié des émissions de GES émises par le secteur agricole, principalement par le cheptel bovin

Les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire de Terre d’Emeraude Communauté sont principalement issus de deux secteurs d’activité : **l’agriculture et les transports routiers**.

L’agriculture est la source d’émission de 94 600 tCO₂e en 2018, soit près de la moitié des émissions totales territoriales. Ces **émissions sont d’origine non-énergétique** à 92% :

- 71% de méthane (CH₄), dus aux **élevages bovins** (fermentation entérique)
- 22% de protoxyde d’azote (N₂O), principalement dus à l’utilisation d’engrais azotés
- 7% de CO₂, issus de la combustion d’énergie fossile (fioul dans les bâtiments et engins agricoles)

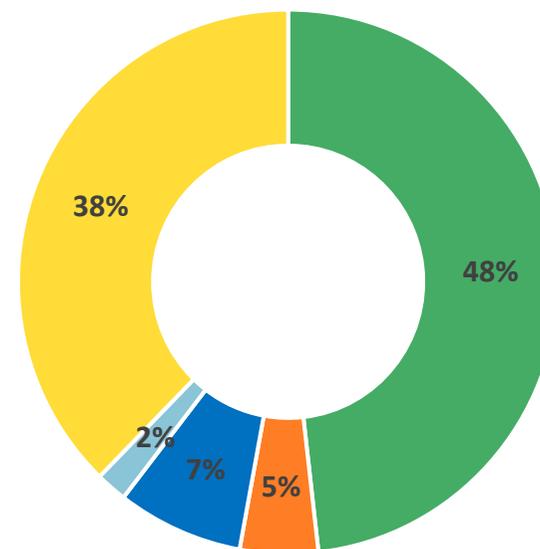
Rapporté au nombre d’habitants, les émissions du secteur sont particulièrement élevées par rapport à la moyenne nationale.

Le second poste d’émissions est le secteur des **transports routiers** : 74 000 tCO₂e issus des produits pétroliers utilisés. Ces émissions sont importantes en raison de la **part largement dominante de la voiture thermique dans la mobilité** sur le territoire.

Le secteur résidentiel est légèrement moins émetteur que la moyenne nationale, notamment en raison de l’absence de chauffages au gaz fossile.

Les secteurs économiques (tertiaire et industrie) sont peu émetteurs de GES car ils sont globalement peu développés sur le territoire par rapport à la moyenne nationale.

Emissions de GES par secteur en 2018 – Terre d’Emeraude Communauté



■ Agriculture ■ Industrie manufacturière ■ Résidentiel ■ Tertiaire ■ Transport routier

Secteur	Agriculture	Résidentiel	Tertiaire	Industrie	Transports
Terre d’Emeraude	3,8	0,6	0,1	0,4	3,0
France	1,2	0,7	0,4	2,0	2,0

Emissions de GES par secteur et par habitant en 2018 (tCO₂e)



Une variabilité locale due aux industries et aux axes routiers

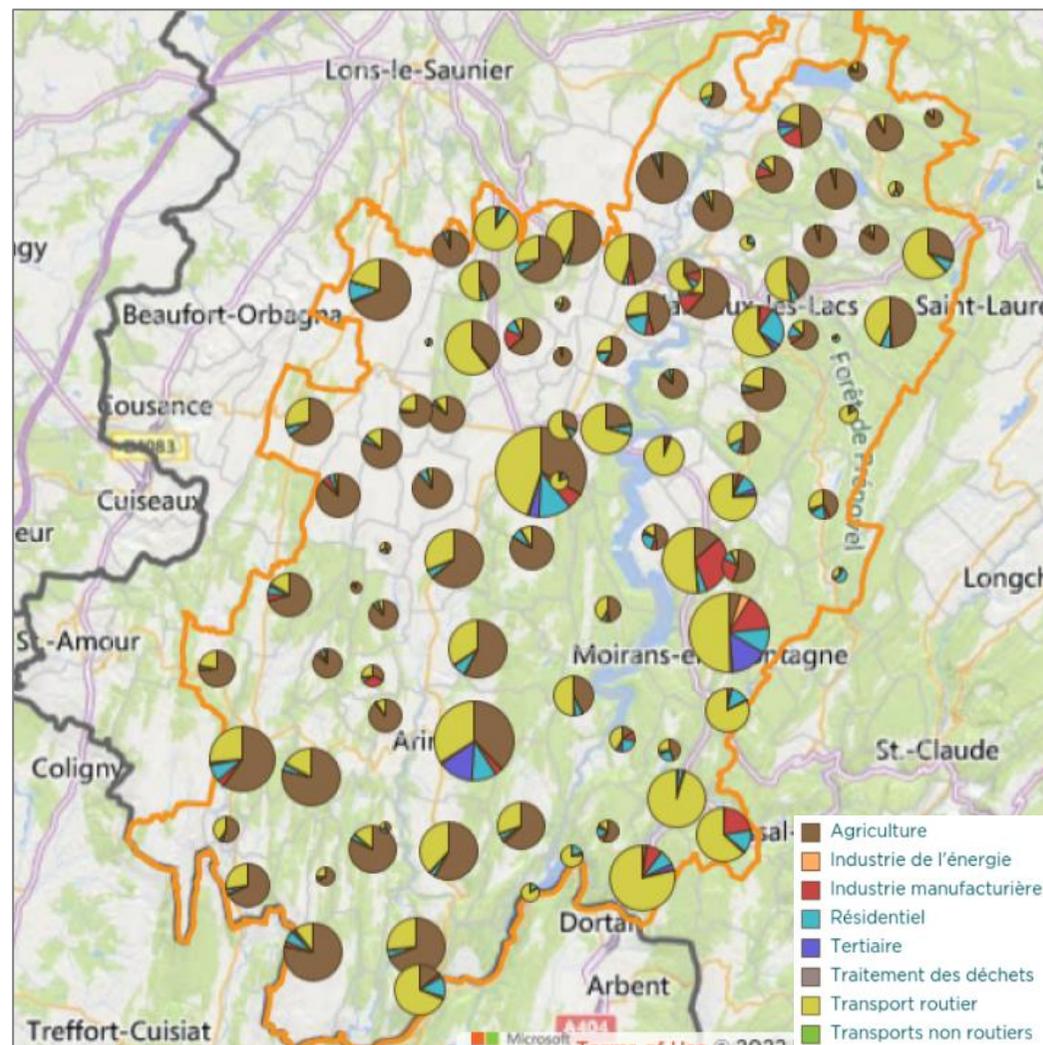
La répartition sectorielle des émissions de gaz à effet de serre varie géographiquement sur le territoire de TEC, comme le montre la carte ci-contre à l'échelle communale.

Les activités agricoles sont globalement présentes sur tout le territoire, et ce secteur occupe une part majeure des émissions dans une grande partie des communes.

La part des émissions dues aux transports routiers est variable : elle est liée à la présence d'axes routiers importants sur les communes. Ainsi, les communes traversées par la D470 ou la D678 présentent une part relativement importante d'émissions liées au transport routier.

Les émissions dues à l'industrie sont inégalement réparties. Elles sont liées à la présence des principaux sites industriels sur les communes.

Les GES émis par les bâtiments sont principalement concentrés sur les communes qui sont des foyers de population et d'activité : Orgelet, Arinthod, Clairvaux-les-Lacs, Moirans-en-Montagne.





Des émissions de GES en baisse de -0,5%/an

Sur la période 2008 – 2018, les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire de TEC ont **diminué de 4,7%**, passant de 207 à 197 ktCO₂e. Cela représente une baisse moyenne de **-0,5%/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.

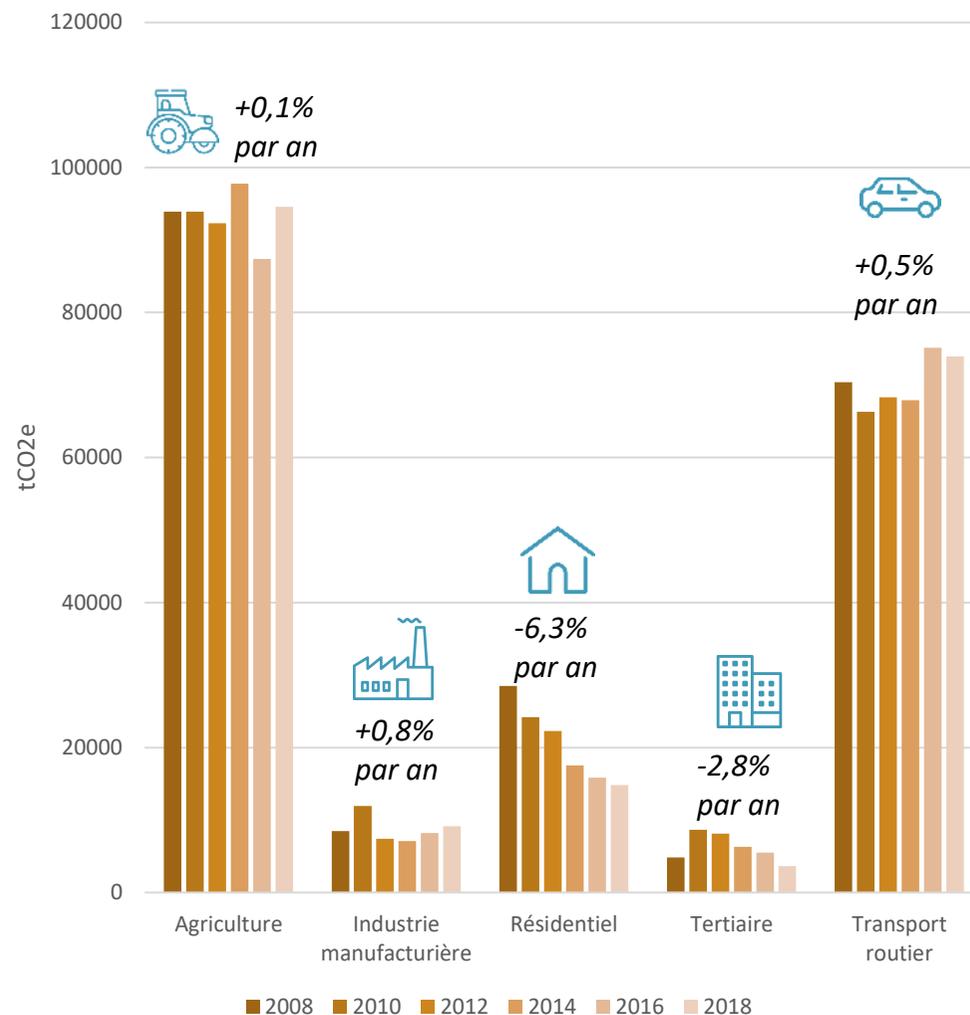
Une baisse observée uniquement dans le bâtiment

La diminution des émissions de gaz à effet de serre est observée seulement dans le **secteur résidentiel** (-48% en 10 ans) et le tertiaire (-24%). Cette diminution importante s'explique par **le remplacement progressif des chauffages au fioul et par l'amélioration des performances énergétiques du bâti sur cette période.**

Les émissions agricoles et du transport ne baissent pas

Dans les secteurs de **l'agriculture** et du **transport** routier, qui représentent à eux deux 86% des GES, **les émissions n'ont pas diminué depuis 2008**, elles sont même en légère augmentation.

Evolution des émissions de GES par secteur (2008-2018) - Terre d'Emeraude



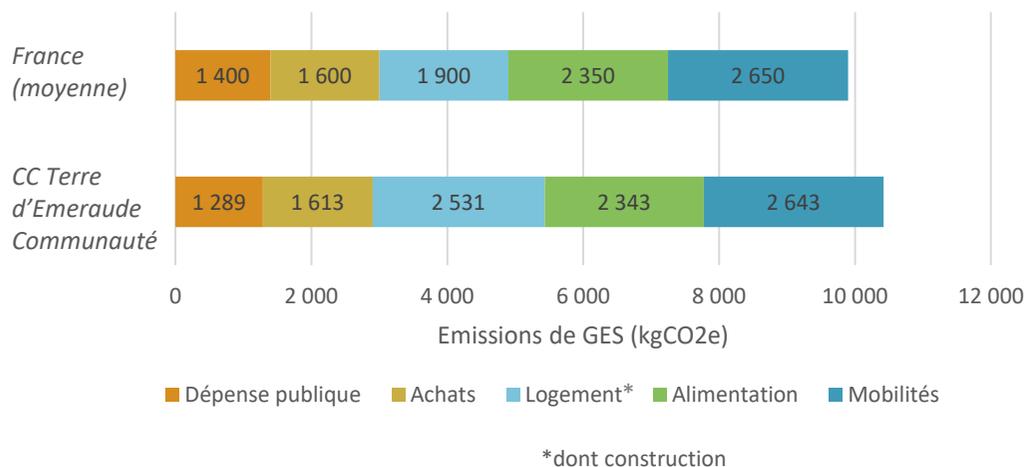


Une empreinte carbone par habitant de 10,4 tCO₂e

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**. Pour le territoire de Terre d'Émeraude Communauté, on l'estime à environ **10,4 tCO₂e**. C'est légèrement supérieur à la moyenne nationale, qui se situe autour de 9,9 tonnes équivalent CO₂.

Empreinte carbone d'un habitant : CC Terre d'Émeraude Communauté vs moyenne nationale



Près de la moitié d'émissions importées

Les émissions indirectes sont principalement générées par l'alimentation et par les biens de consommation, qui sont en quasi-totalité produits en dehors du territoire. **L'alimentation représente environ 2,3 tCO₂e** par habitant, principalement en raison de la consommation de viande (0,9 tCO₂e), de boissons (0,5 tCO₂e) et autres produits animaux (produits laitiers, œufs, poisson : 0,5 tCO₂e). **Les achats pèsent pour environ 1,6 tCO₂e par personne**, notamment pour l'équipement des logements (0,5 tCO₂e), les loisirs (0,3 tCO₂e), les appareils électroniques et les vêtements (0,2 tCO₂e chacun environ). Parmi les autres émissions qui s'ajoutent aux émissions territoriales, **l'avion** représente en moyenne 0,5 tCO₂e par personne à l'échelle nationale. L'empreinte carbone des **dépenses publiques** représente 1,3 tCO₂e par habitant, liées à l'administration et la défense, l'enseignement, la santé ou les infrastructures. Ce secteur n'est pas lié directement aux activités des habitants mais représente l'empreinte pour chaque habitant du fonctionnement des services et institutions publiques.

Un objectif de 2,0 tCO₂e par habitant et par an

2 tonnes équivalent CO₂e par an, c'est la quantité de gaz à effet de serre émise par personne dans un monde neutre en CO₂.

C'est aussi l'objectif à atteindre d'ici à 2050 pour respecter les engagements de l'Accord de Paris : maintenir l'augmentation de la température mondiale à un niveau inférieur à 2 degrés.

Pour respecter cette cible, il s'agit donc de **diminuer d'un facteur 5 l'empreinte carbone de chacun**. Les principaux leviers d'action à l'échelle individuelle pour réduire les émissions importées : baisse de la quantité de produits animaux dans l'alimentation, diminution de la consommation de biens, réduction des trajets en voiture et avion, ...



Emissions de gaz à effet de serre

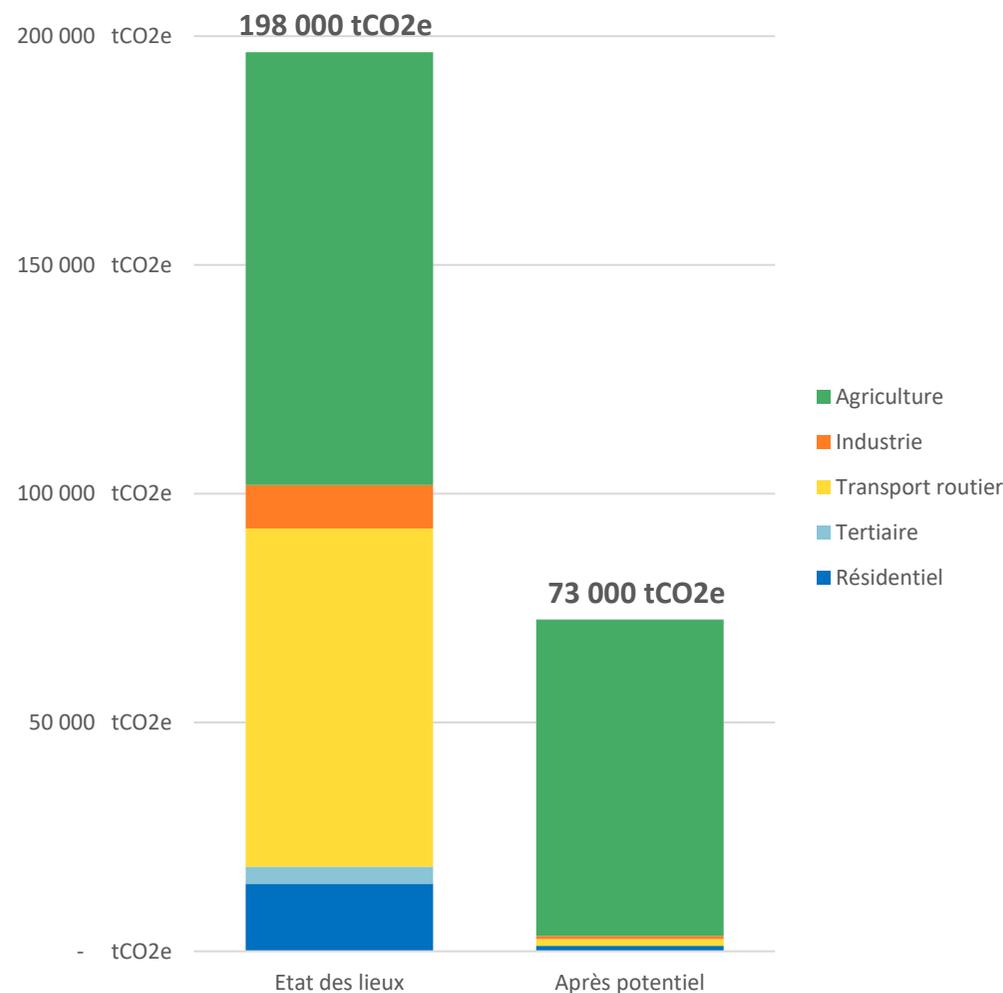
Des gisements de réduction des émissions territoriales de gaz à effet de serre importants, principalement liés à la réduction des consommations d'énergies fossiles

Les gisements de réduction d'émissions de gaz à effet de serre sont étudiés secteur par secteur (voir partie 2). Tous les secteurs sauf l'agriculture sont décarbonables à plus de 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 **-63% par rapport à 2018**.

Secteur	Réduction potentielle par rapport à 2018
Résidentiel	-92%
Tertiaire	-99%
Transports	-98%
Industrie	-93%
Agriculture	-27%
Total	-63%

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



Séquestration carbone du territoire



- Stock de carbone dans les sols du territoire
- Séquestration annuelle de CO₂ par les forêts
- Artificialisation des sols
- 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 qu'il en est émis. Cela suppose au préalable une baisse drastique de nos émissions de gaz à effet de serre.

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

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

Comment capturer du CO₂ ?

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

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



Définition

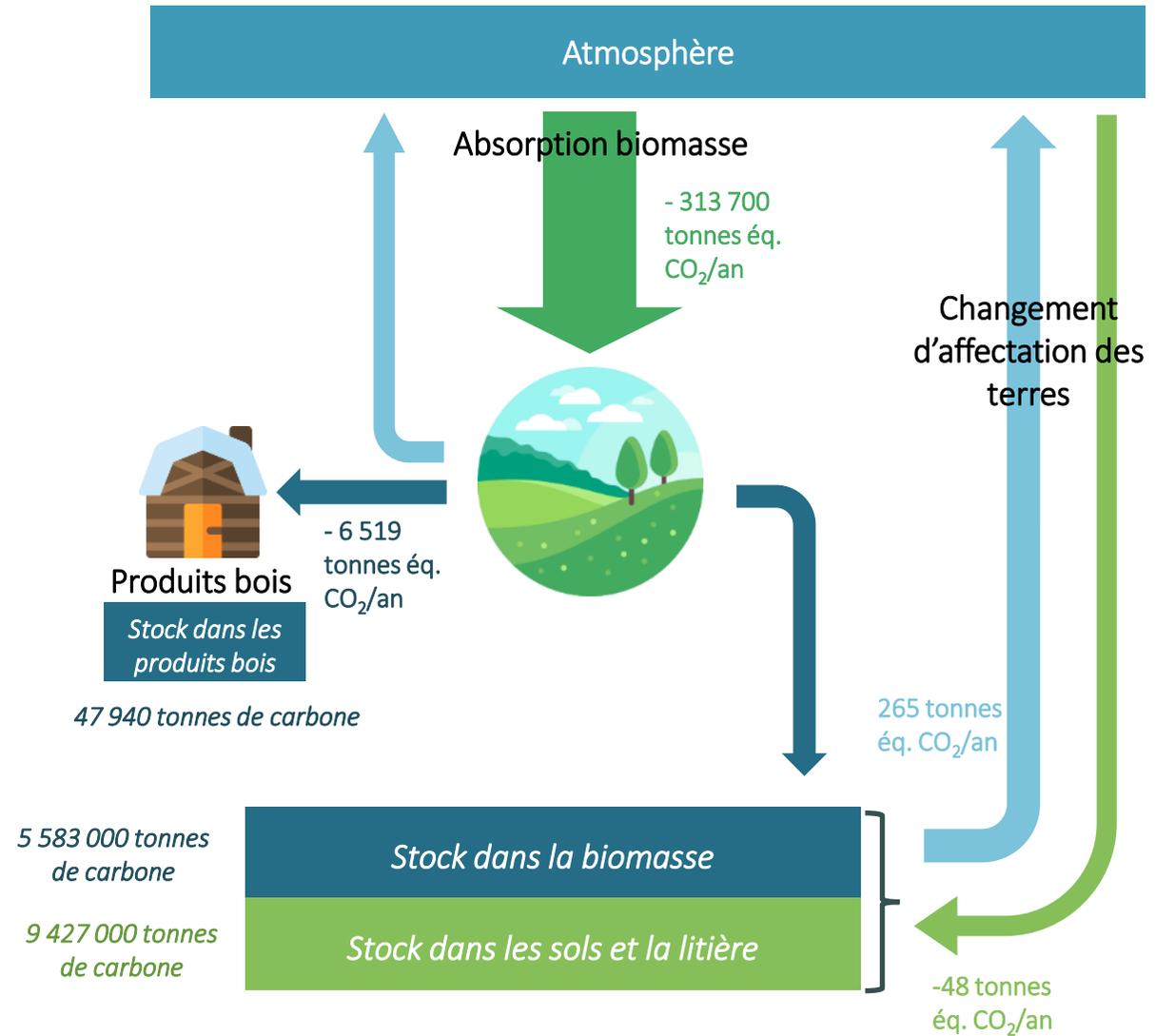
La séquestration carbone correspond au captage et au stockage du CO₂ dans les écosystèmes (sols et forêts) et dans les produits issus du bois. A l'état naturel, le carbone peut être stocké sous forme de gaz dans l'atmosphère ou sous forme de matière solide dans les combustibles fossiles (pétrole, charbon,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

Trois aspects sont distingués et estimés :

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

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

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





Un territoire majoritairement forestier

L'occupation du sol est étudiée ici à partir des données Corine Land Cover. Il s'agit d'une base de données (BD) géographique européenne d'occupation biophysique du sol. La BD de Corine Land Cover est produite à partir de photo-interprétation d'images satellites. La version la plus récente date de 2018.

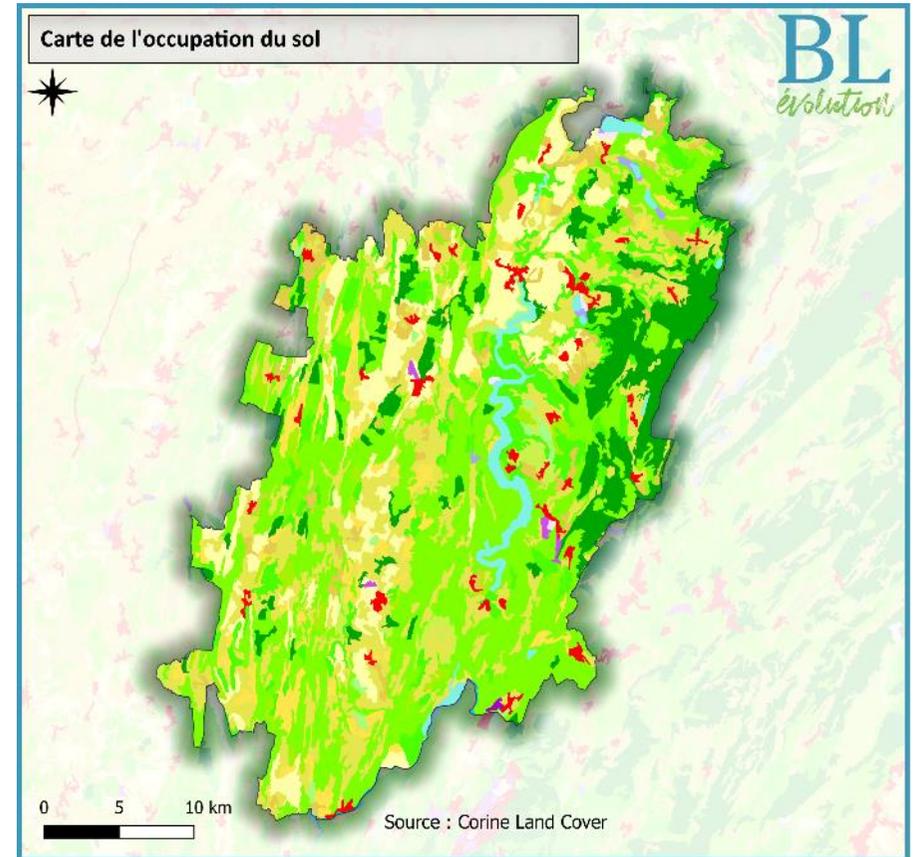
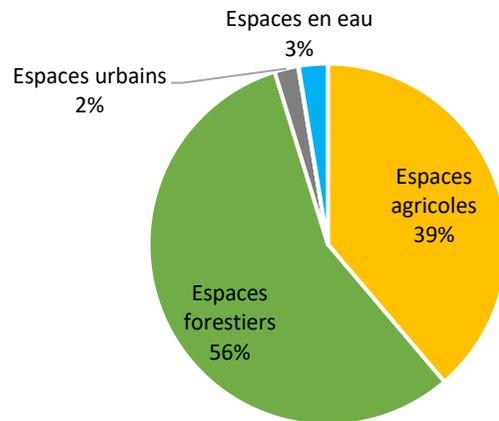
Le territoire se compose principalement de zones forestières qui représentent 56% du périmètre, ce sont principalement des forêts de feuillus.

On retrouve ensuite les espaces agricoles qui couvrent une partie importante du territoire avec 39% d'occupation du sol, dont 92% sont des prairies.

Les espaces urbains représentent 2 % de la surface et les surfaces en eau 3% (lac de Vouglans et lac de Chalain, entre autres).

Le plateau sur lequel est présente la CC est faiblement peuplé avec une répartition homogène des villages sur le territoire.

Occupation du sol sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté en 2018



Légende CLC 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 - Equipements 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 culturaux 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

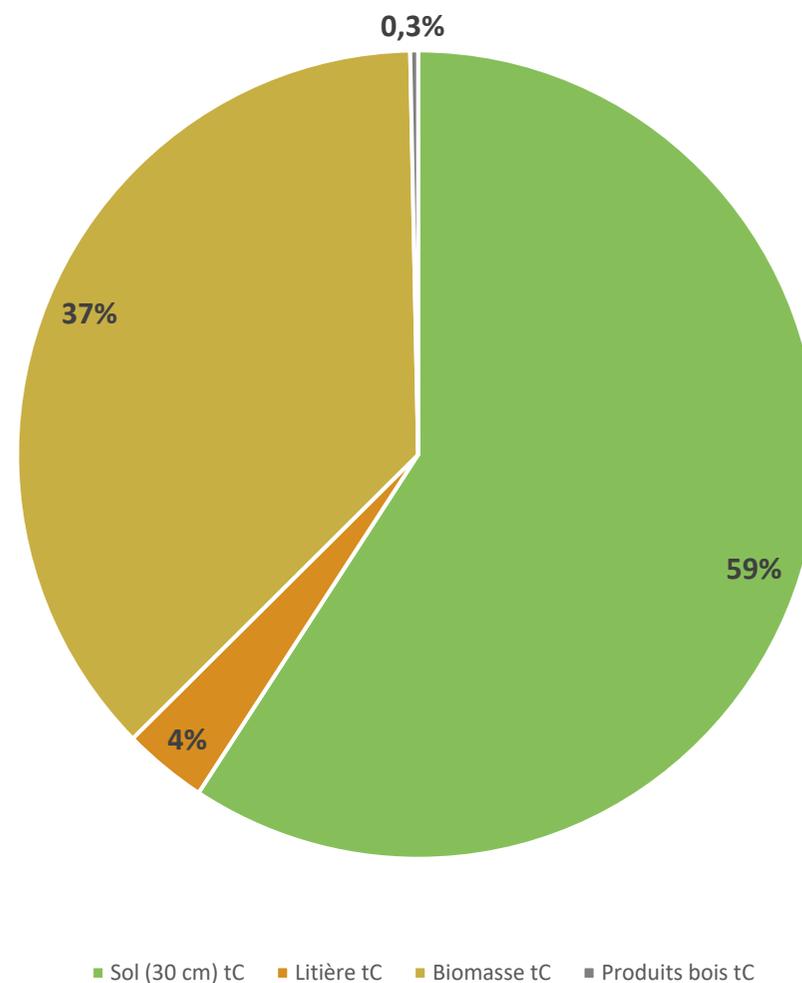


15 millions de tonnes de carbone stockées sur le territoire

L'occupation des sols sur le territoire permet de stocker plus de **15 millions de tonnes de carbone**. Le carbone stocké est en majorité situé dans la matière organique des sols (9,4 MtC), principalement dans les 30 premiers cm du sols et dans une moindre mesure dans la litière. La biomasse sur pieds stocke près de 5,6 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 48 000 tonnes de carbone.

Au total, les 15 millions de tonnes de carbone stockées sur le territoire représentent plus de 55 millions de tonnes de CO₂. 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 - Terre d'Emeraude Communauté





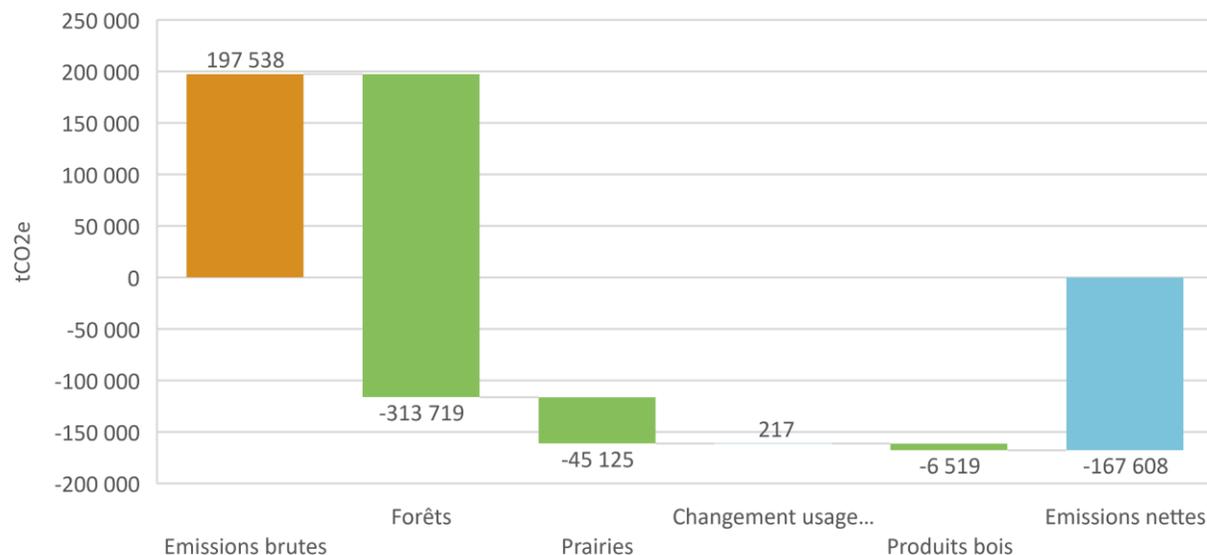
365 000 tonnes de CO₂ séquestrées par an sur le territoire

La biomasse, l'utilisation des terres et les produits bois séquestrent du carbone à un flux de 365 000 tCO₂e/an. L'essentiel de cette séquestration est dû à l'absorption dans la biomasse de la forêt, qui représente 314 000 tCO₂e par an. Les prairies, qui couvrent 36% de la surface du territoire, séquestrent annuellement de l'ordre de 45 ktCO₂e. Le flux annuel de **produit bois** représente aussi une séquestration annuelle de CO₂, à hauteur de 6 500 tonnes équivalent CO₂. D'autres matériaux biosourcés que le bois (chanvre, lin pour isolation...) pourrait 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 (265 tCO₂ par an) et de la séquestration par la végétalisation d'espaces artificialisés (48 tCO₂ par an). Les bonnes pratiques agricoles (allongement prairies temporaires, intensification modérée des prairies peu productives, agroforesterie en grandes cultures, couverts intermédiaires, haies, bandes enherbées, semis direct...), permettent d'augmenter la séquestration annuelle du carbone dans le sol.

Les puits de carbone séquestrent donc chaque année **185%** du carbone qui est émis sur le territoire (198 000 tCO₂e), grâce à la ressource forestière considérable. En vision cadastrale, **Terre d'Emeraude Communauté est donc un territoire séquestrateur net de carbone.**

Remarque : il est constaté depuis 2018 une baisse importante des capacités de séquestration carbone des forêts en France et en région Bourgogne Franche-Comté du fait des dépérissements et pertes de croissance dus en partie au changement climatique. Le maintien des stocks de carbone dans les sols et le renforcement de la résilience des forêts sont des enjeux clés de maintien de la séquestration carbone.

Flux annuels de carbone sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté (tCO₂e)



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 importantes car elle dépend de nombreux facteurs, notamment pédologiques et climatiques. Sont pris en compte pour estimer ces flux :

- Le changement d'affectation des sols, qui 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 prélèvements bois.
- Les stocks et les flux dans les produits issus de la biomasse prélevée, en particulier le bois d'œuvre.

Polluants atmosphériques



- Qualité de l'air
- Coût de la pollution
- Pollution primaire : Émissions d'oxydes d'azote (NO_x), de dioxyde de soufre (SO₂), de particules en suspension (PM), de monoxyde de carbone (CO), de composés organiques volatils (COV) et d'ammoniac (NH₃)
- Pollution de l'air photochimique
- Pollution de l'air intérieur



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, gênes respiratoires, troubles neuropsychiques, salissure des bâtiments...

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

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

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



Objectifs fixés dans le Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)

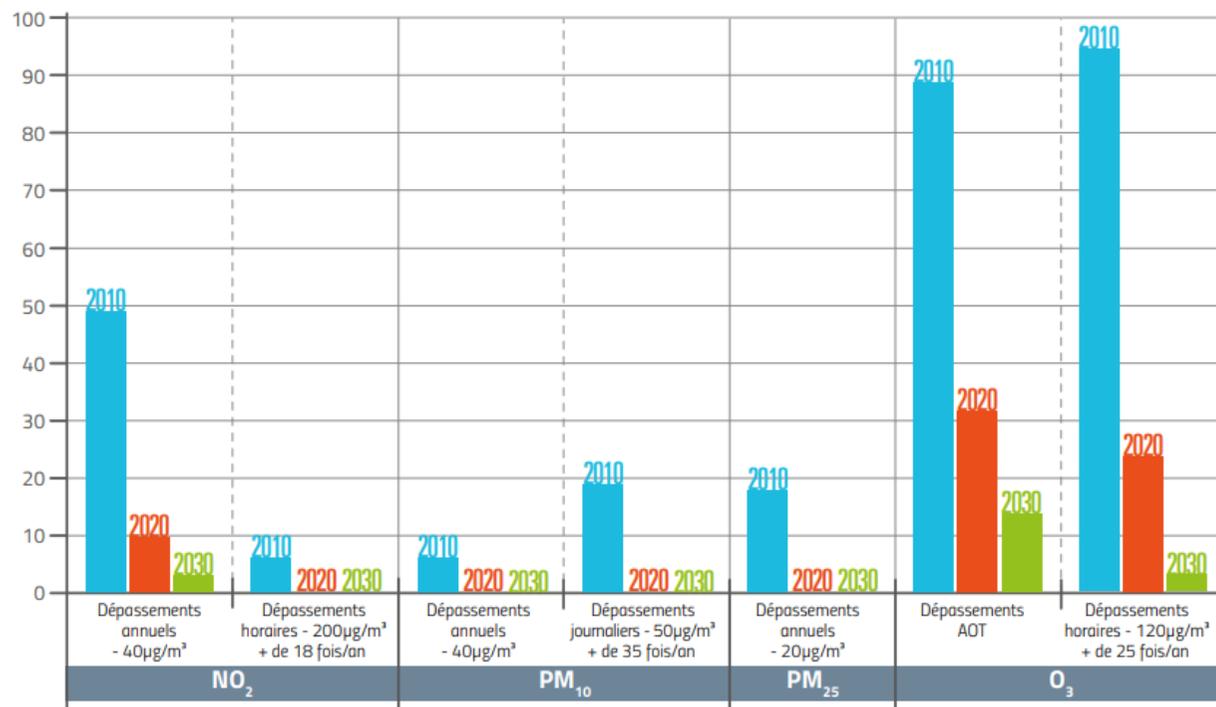
Le Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) est issu de la loi sur la transition énergétique de 2015. Son objectif est d'améliorer la qualité de l'air et de réduire l'exposition des populations à la pollution de l'air en France.

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 ₂	-55%	-77%
Nox	-50%	-69%
COVNM	-43%	-52%
NH ₃	-4%	-13%
PM2.5	-27%	-57%

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



Dépassements des valeurs limites (PM10, PM2.5, NO2) et des valeurs cibles (O3)



Chiffres clés – Polluants atmosphériques

Une qualité de l'air globalement bonne

Bilan sanitaire



NO₂



PM2.5



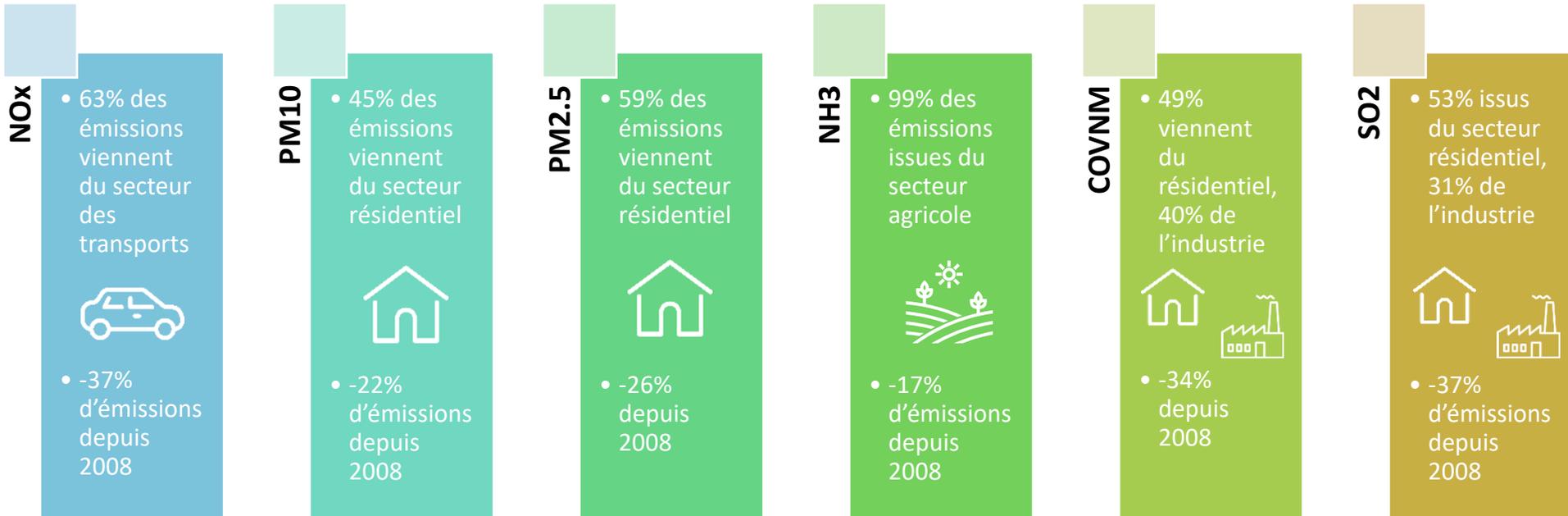
PM10



O₃

Coût de la qualité de l'air

- 31 M€ par an
- Soit environ 1 300€/habitant





Une qualité de l'air globalement bonne

Bilan sanitaire



NO₂



PM2.5



PM10



O₃



Respect valeurs réglementaires et lignes directrices OMS



Dépassement d'au moins un objectif qualité/valeur cible/seuil d'information



Dépassement d'au moins un niveau critique/valeur limite/seuil d'alerte

L'observatoire Régional ne fournit pas les concentrations pour les autres polluants atmosphériques.

En 2018, aucun habitant du territoire n'est exposé à des concentrations supérieures aux valeurs guide de l'OMS ou aux valeurs limites annuelles pour les PM2.5 et les PM10. C'est également le cas en 2019 et 2020.

En 2018, l'ensemble de la population est exposée à un dépassement ponctuel de la valeur cible en ozone (120 µg/m³ sur 8h). Ce n'est toutefois plus le cas en 2019 et en 2020.

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 (O₃). Les précurseurs sont en particulier les oxydes d'azote (NO_x, dont le NO₂) 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).

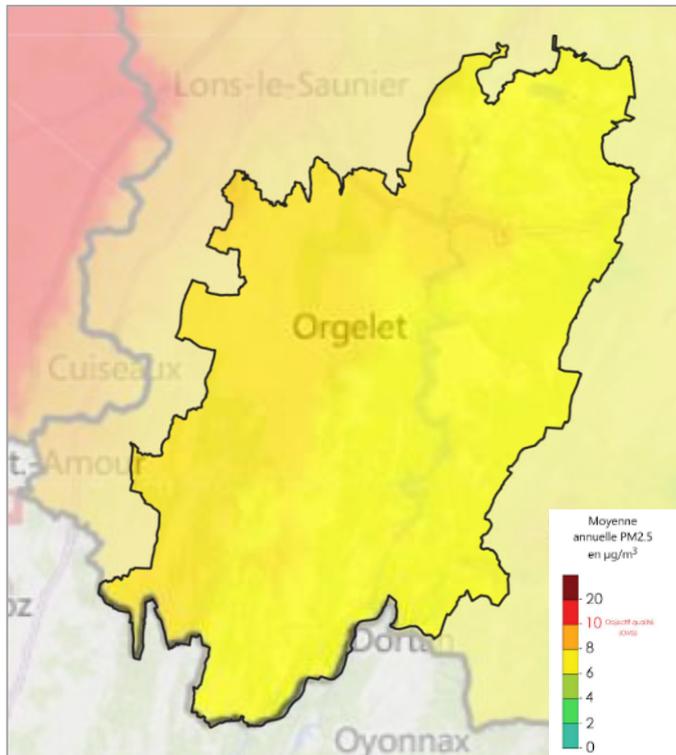
L'ozone contribue à l'effet de serre, il est néfaste pour les écosystèmes et cultures agricoles (baisse des rendements allant jusqu'à 10%). Chez l'Humain, il provoque des irritations oculaires, des troubles respiratoires surtout chez les enfants et les asthmatiques.

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



PM2.5 : des concentrations légèrement inférieures à la valeur cible

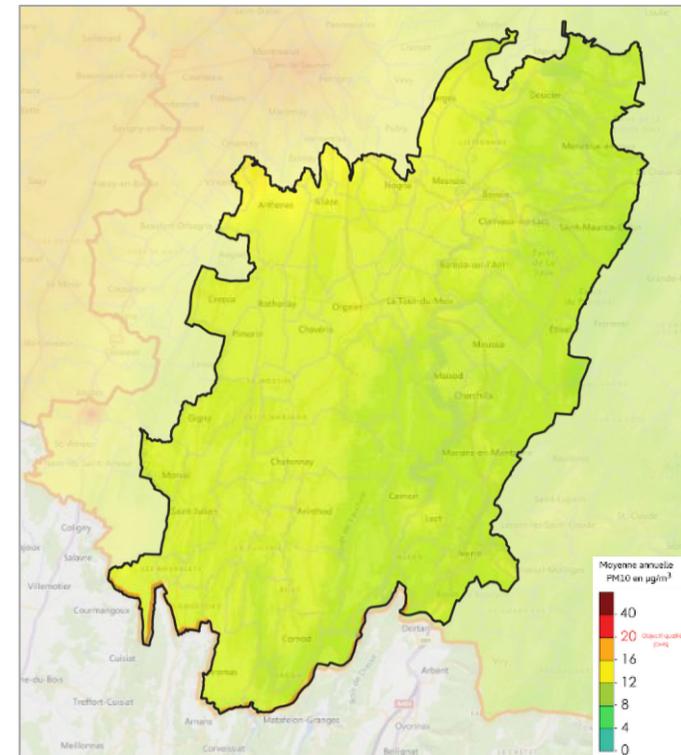
En 2016, la concentration moyenne en PM2.5 sur le territoire de Terre d'Émeraude Communauté était de $6,87 \mu\text{g}/\text{m}^3$. C'est inférieur à l'objectif de qualité OMS et français, de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La concentration la plus haute, enregistrée sur plusieurs communes, est de $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Concentrations annuelles modélisées en PM2.5 sur le territoire de Terre d'Émeraude Communauté en 2018 – ATMO BFC

PM10 : des concentrations inférieures aux valeurs cibles

En 2016, la concentration moyenne en PM10 sur le territoire de Terre d'Émeraude Communauté était de $11,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$. C'est inférieur à l'objectif de qualité OMS, de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et à l'objectif français ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La concentration la plus haute, enregistrée à Saint-Maur, est de $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

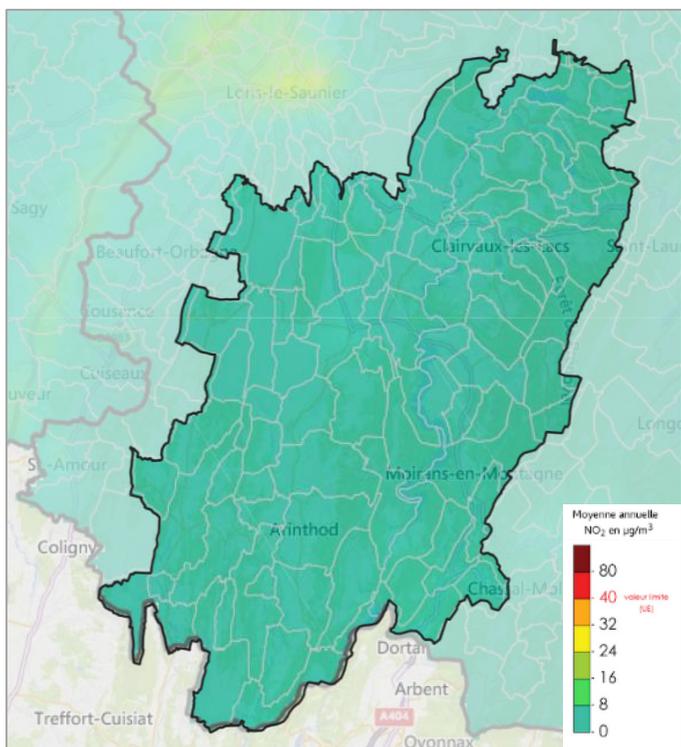


Concentrations annuelles modélisées en PM10 sur le territoire de Terre d'Émeraude Communauté en 2018 – ATMO BFC



NO₂ : des concentrations largement inférieures à l'objectif de qualité

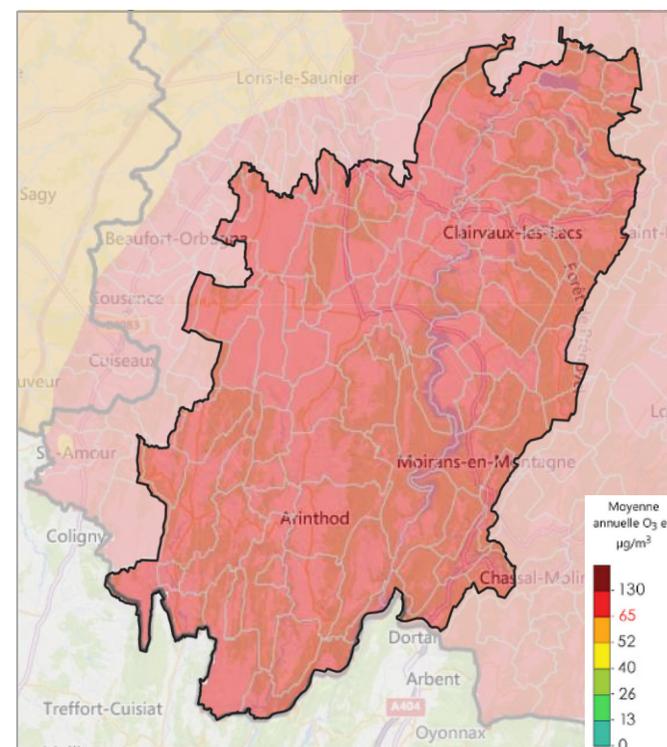
En 2016, la concentration moyenne en NO₂ sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté était de 6,15 µg/m³. C'est inférieur à l'objectif de qualité en France, de 40 µg/m³. La concentration la plus haute, enregistrée à Saint-Hymetière-sur-Valouse, est de 24 µg/m³.



Concentrations annuelles modélisées en NO₂ sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté en 2018 – ATMO BFC

O₃ : des concentrations inférieures à la valeur cible OMS

La concentration moyenne annuelle en ozone sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté en 2016 était de 65 µg/m³. L'ozone, fait l'objet d'une valeur cible de 120 µg/m³, en moyenne sur huit heures, à ne pas dépasser plus de vingt-cinq jours par an. L'OMS recommande 100 µg/m³.

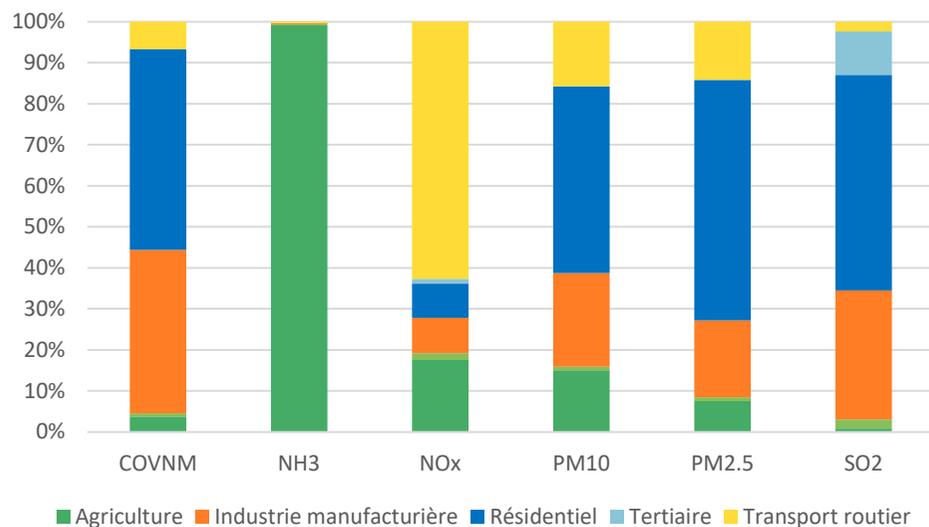


Concentrations annuelles modélisées en ozone sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté en 2018 – ATMO BFC



D'où viennent les polluants ?

Répartition des émissions de polluants par secteur en 2018
- Terre d'Emeraude



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.

Les polluants atmosphériques sont principalement émis par 4 secteurs : l'agriculture, l'industrie, l'habitat et les transports routiers.

L'agriculture est le principal émetteur d'ammoniaque, et les transports routiers sont à l'origine de la majorité des émissions de Nox. Le résidentiel et l'industrie contribuent de façon significative aux émissions de plusieurs polluants : composés organiques volatils (COVNM), particules fines (PM10 et PM2.5), dioxyde de soufre.

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



Evolution des émissions de polluants

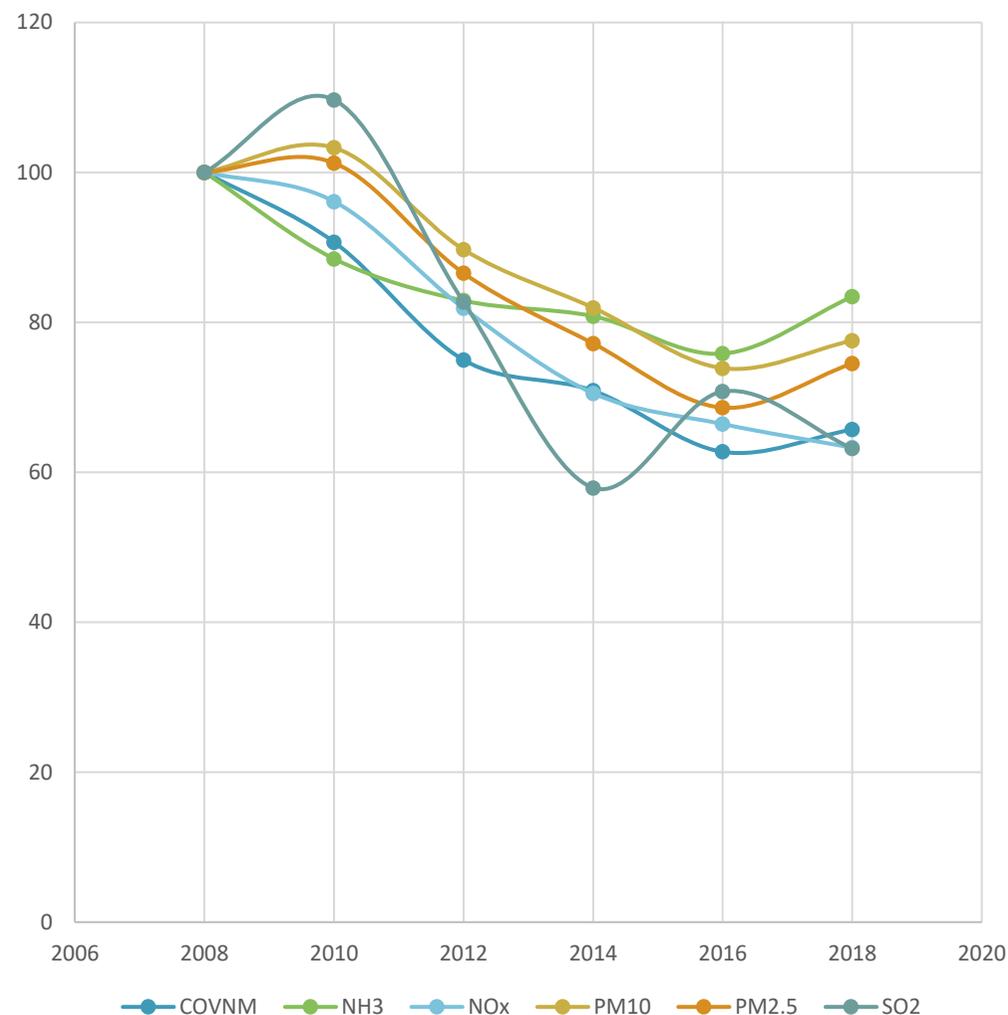
Les émissions de polluants depuis 2008 sont globalement à la baisse. Les principales diminutions sont observées pour les oxydes d'azote (NOx), le dioxyde de soufre (SO₂) et les composés organiques volatils (COVNM).

Pour l'ensemble des polluants atmosphériques à l'exception du SO₂, on observe une diminution plutôt régulière des émissions entre 2008 et 2016. On note également une hausse des émissions de COVNM, NH₃ et de particules fines depuis 2016.

L'évolution des émissions de SO₂ est plus irrégulière, avec des rebonds en 2010 et 2016 malgré une diminution globale importante.

Polluant	Emissions en 2008 (t)	Emissions en 2018 (t)	Evolution 2008 - 2018
COVNM	715	470	-34%
NH ₃	671	560	-17%
NOx	635	402	-37%
PM10	265	206	-22%
PM2.5	209	156	-26%
SO ₂	34	22	-37%

Evolution des émissions de polluants, base 100 - Terre d'Emeraude





Un coût de l'inaction face à la pollution considérable

La pollution de l'air entraîne des **coûts sanitaires** :

- système de santé,
- absentéisme,
- perte de productivité,
- mortalité et morbidité,

et des **coûts économiques et financiers** :

- baisse des rendements agricoles et forestiers,
- dégradation du bâti et coût des réfections,
- dépenses de prévention, de surveillance et de recherche,
- dégradation des écosystèmes et pertes de biodiversité,
- nuisances psychologiques, olfactives ou esthétiques.

On peut estimer ce coût de l'inaction sur le territoire à **31 millions d'euros par an**, soit **1244€/habitant par an**.

Une fois déduit le coût de l'ensemble des mesures de lutte contre la pollution de l'air, le bénéfice sanitaire net pour la France de la lutte contre la pollution atmosphérique serait de plus de 11 milliards d'euros par an pour la France, soit un **bénéfice net de 4 millions d'euros pour le territoire de Terre d'Emeraude (166€ par habitant)**.



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 toxique ;
- 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-froissage, 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 (NO₂) 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 **aéré**, 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,
- Sortir les 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.



Des polluants des véhicules et de l'industrie

Les oxydes d'azotes (NO_x) contribuent à la formation des pluies acides et à l'eutrophisation des sols. Ils favorisent également la formation d'ozone (O₃) sous l'effet du rayonnement solaire.

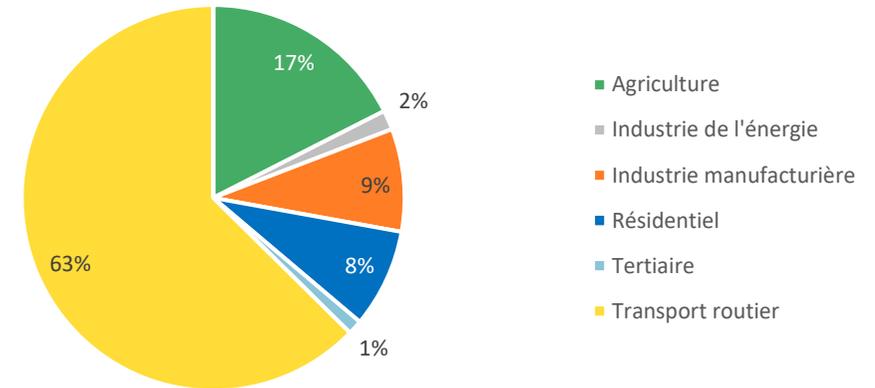
Parmi les oxydes d'azote, le **dioxyde d'azote (NO₂) est le plus nocif pour la santé humaine**. C'est un gaz provoquant des irritations (yeux, nez, bouche), des troubles respiratoires et des affections chroniques. Le monoxyde d'azote (NO) n'est pas considéré comme dangereux pour la santé dans ses concentrations actuelles et ne fait pas l'objet de seuils réglementaires ou de surveillance.

Les émissions de NO_x sont principalement issues des **transports routiers** (63%). Ils sont issus des **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_x.

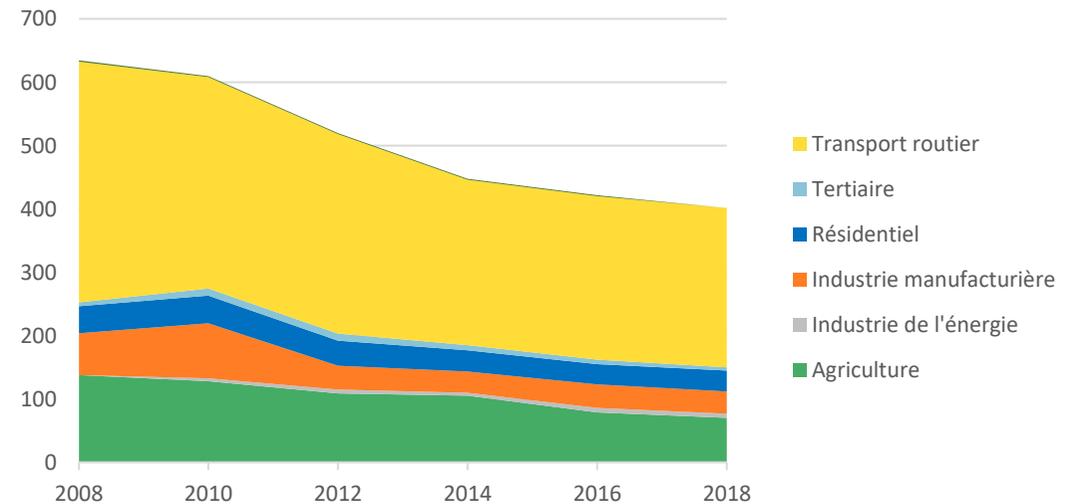
L'**agriculture** émet 17% des NO_x, par la **combustion de produits pétroliers** et d'autres combustibles.

Dans le **résidentiel (8%) et l'industrie (9%)** les émissions de NO_x proviennent du bois-énergie, du fioul et du gaz naturel.

Répartition des émissions de NO_x en 2018 – Terre d'Emeraude



Evolution des émissions de NO_x par secteur - Terre d'Emeraude





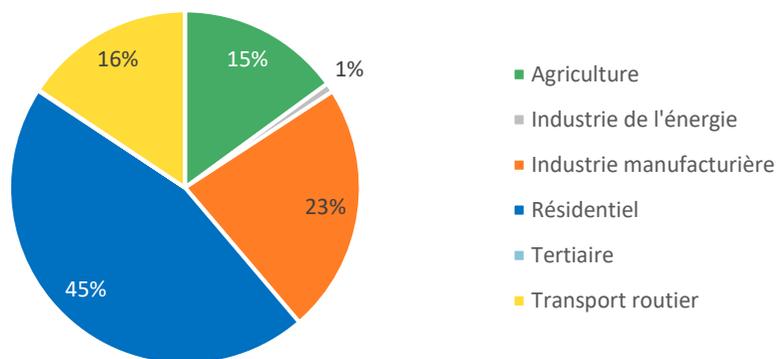
Particules fines (PM₁₀)

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

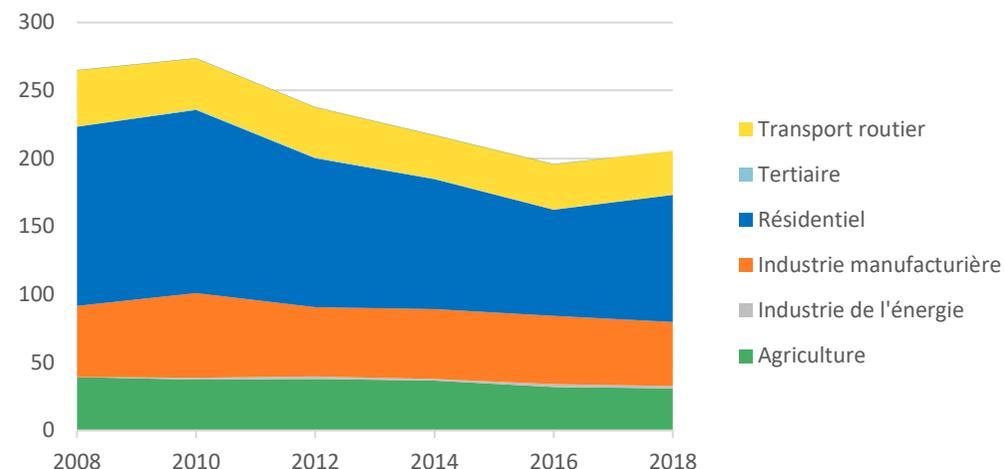
Les particules en suspension sont les fines particules solides portées par l'eau ou solides et/ou liquides portées par l'air. Selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes 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.

Répartition des émissions de PM₁₀ en 2018 – Terre d'Emeraude



Evolution des émissions de PM₁₀ par secteur - Terre d'Emeraude



Sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté, les émissions des particules sont principalement issues du secteur résidentiel, où les émissions sont liées 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. Dans l'industrie (23%), les émissions viennent de la combustion de bois et des produits pétroliers.

Dans les transports routiers (16%), elles sont issues de **combustions incomplètes de produits pétroliers**. Des émissions sont aussi issues des **activités agricoles** (15% des émissions) : le travail du sol (labour, chisel, disques), et les pratiques liées aux récoltes (semis, plantation, moisson, arrachages, pressage...). L'élevage, avec le lisier et le fumier des bêtes, émet aussi des PM₁₀. Les fumiers et lisiers les plus émetteurs de PM₁₀ sont ceux des vaches laitières, puis des porcins, puis des autres bovins, puis des chevaux, mules, ânes.

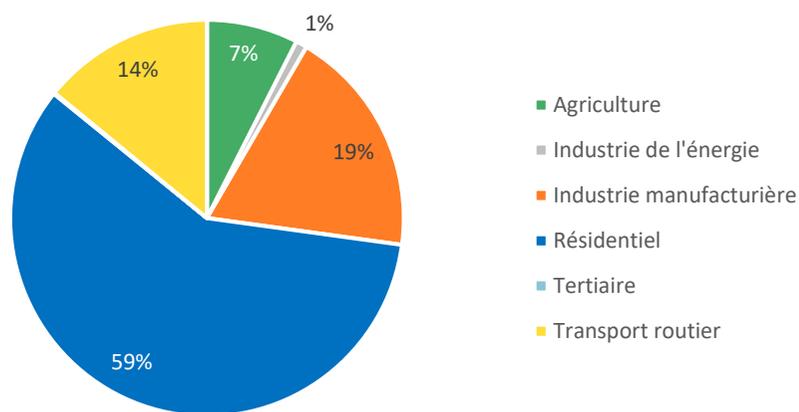


Particules fines (PM_{2,5})

Particules en suspension dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm (PM_{2,5})

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 cancérigènes absorbés sur leur surface jusque dans les poumons.

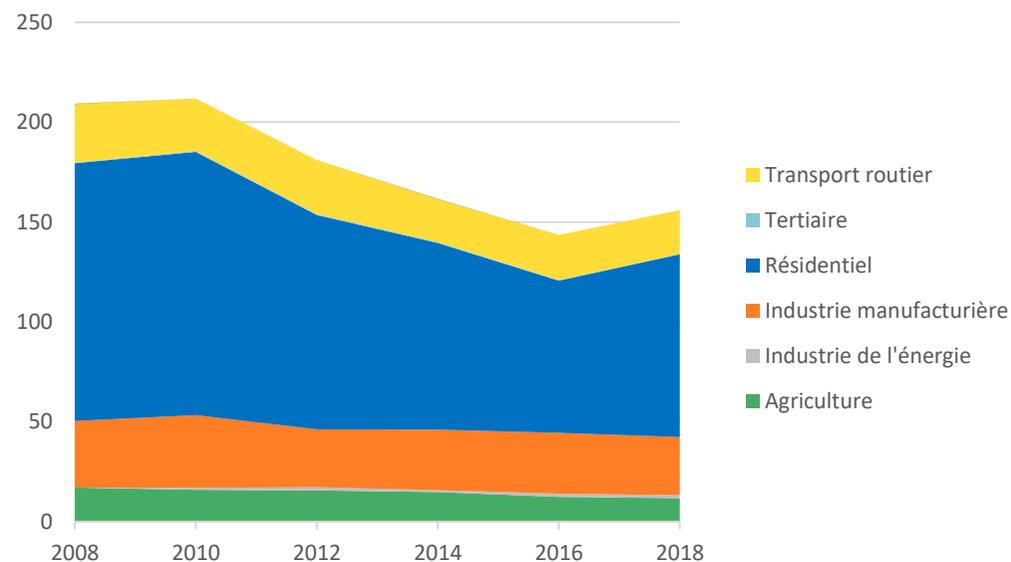
Répartition des émissions de PM_{2.5} en 2018 – Terre d'Emeraude



Dans le secteur résidentiel, responsable de 59% des émissions, les émissions sont dues à la **combustion de bois-énergie dans de mauvaises conditions** (trop humides, foyers ouverts...). Dans les transports routiers, les émissions proviennent des carburants, mais aussi de l'usure des pneus et des freins. Pour l'agriculture, au-delà de la combustion d'énergie fossile, l'élevage émet des particules de type PM_{2.5}, au travers du **lisier et du fumier** des bêtes. Les fumiers et lisiers les plus émetteurs de PM_{2.5} sont ceux des vaches laitières, puis des porcins, puis des autres bovins, puis des chevaux, mules, ânes. Dans le secteur industriel, les émissions ont des origines non énergétiques.

Les **combustions** liées aux **activités domestiques, industrielles, agricoles**, ainsi qu'aux **transports**, favorisent les émissions de particules plus fines : PM_{2.5}, même des PM₁, encore plus petites (diamètre inférieur à 1 µm).

Evolution des émissions de PM_{2.5} par secteur - Terre d'Emeraude





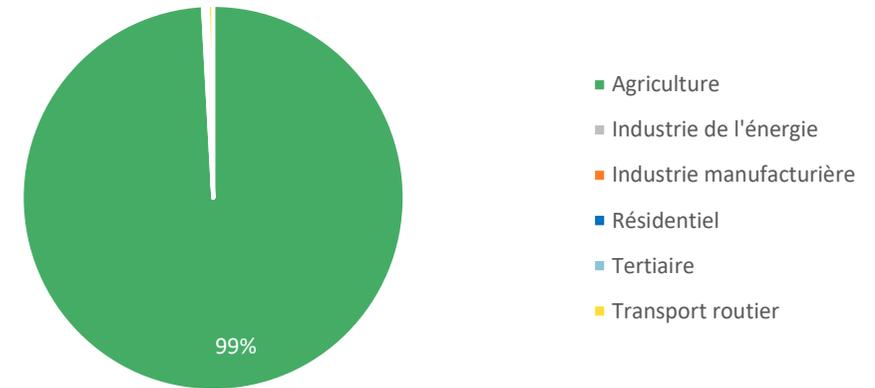
Ammoniac (NH₃)

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

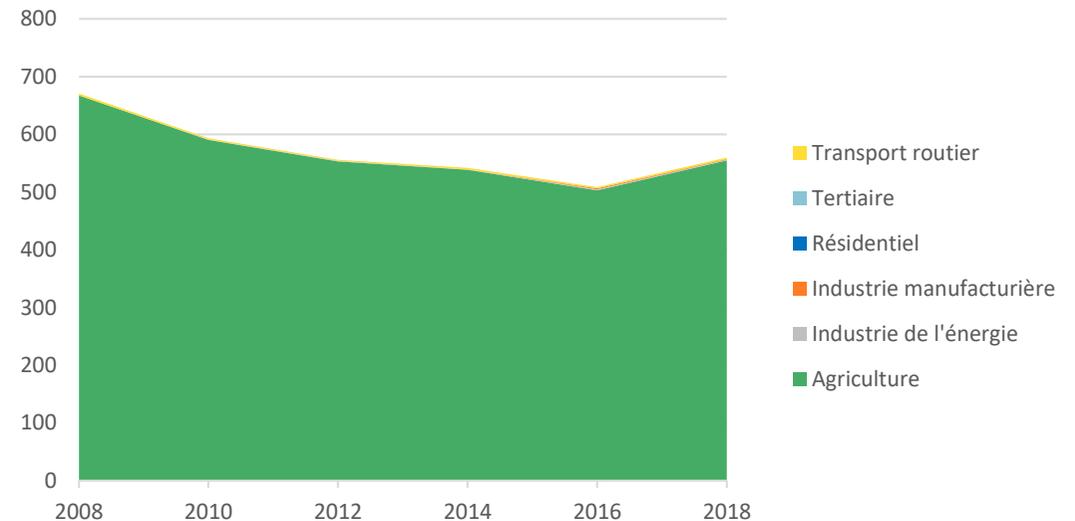
L'ammoniac (NH₃) inhalé est toxique au-delà d'un certain seuil. Les quantités d'ammoniac rejetées dans l'atmosphère en font l'un des principaux responsables de l'**acidification de l'eau et des sols**, ainsi qu'un facteur favorisant les pluies acides. Par ailleurs, il s'agit de l'un des principaux **précurseurs de particules fines** dont les effets sanitaires négatifs sont largement démontrés.

En 2018, les émissions d'ammoniac sur le territoire de Terre d'Émeraude 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 NH₃ gazeux dans l'atmosphère.

Répartition des émissions de NH₃ en 2018 – Terre d'Émeraude



Evolution des émissions de NH₃ par secteur - Terre d'Émeraude





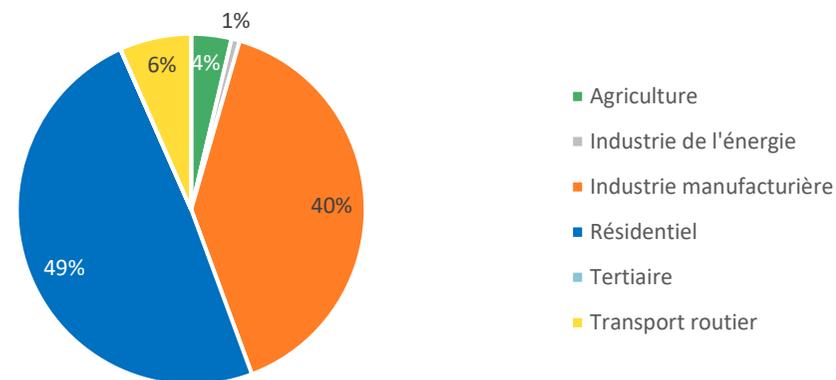
Des polluants issus des solvants et autres produits chimiques

Les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) sont des **précurseurs**, avec les oxydes d'azote, **de l'ozone** (O₃). Leur caractère volatil 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, ils peuvent 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.

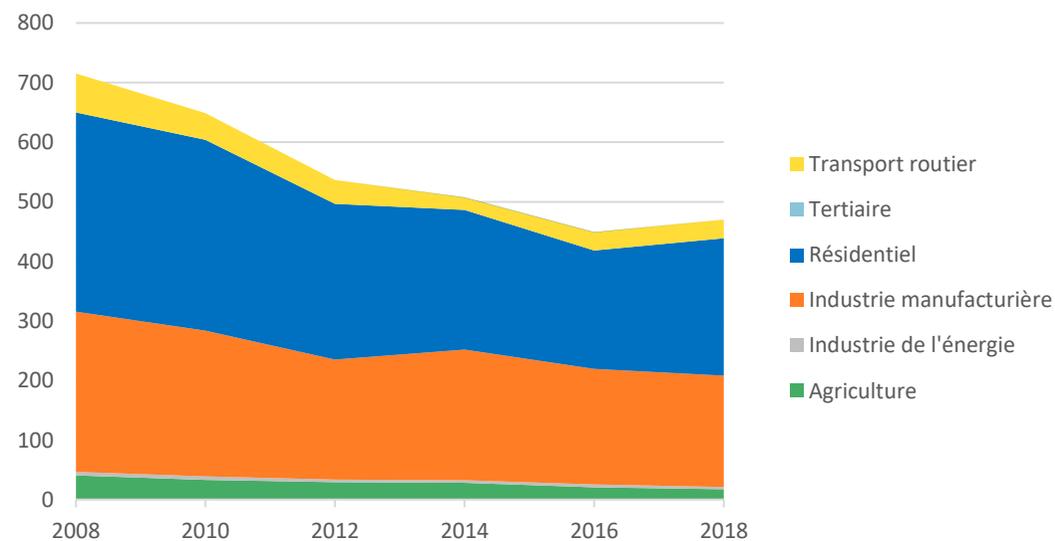
Ce sont des polluants de compositions chimiques variées avec des sources d'émissions multiples. Les sources anthropiques (liées aux activités humaines) sont marquées par la **combustion (chaudière biomasse** du résidentiel, carburants) et l'usage de **solvants (procédés industriels** ou **usages domestiques**).

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).

Répartition des émissions de COVNM en 2018 – Terre d'Emeraude



Evolution des émissions de NH₃ par secteur – Terre d'Emeraude



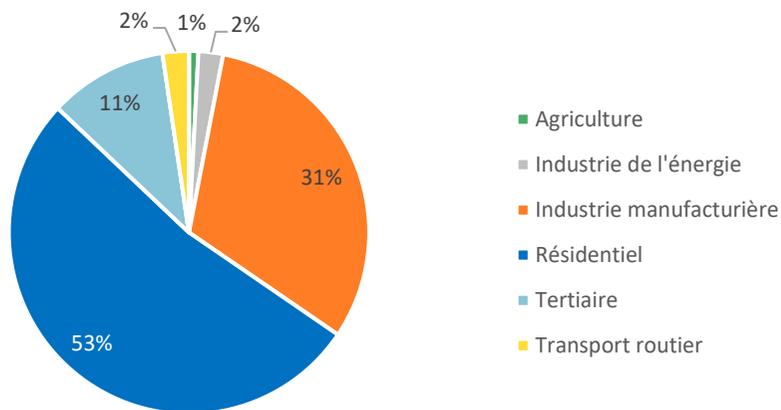


Un polluant spécifique aux produits pétroliers

Le SO₂ 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 SO₂ est la combustion des énergies fossiles contenant du soufre pour le chauffage domestique, la production d'électricité ou les véhicules à moteur.

Le SO₂ 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.

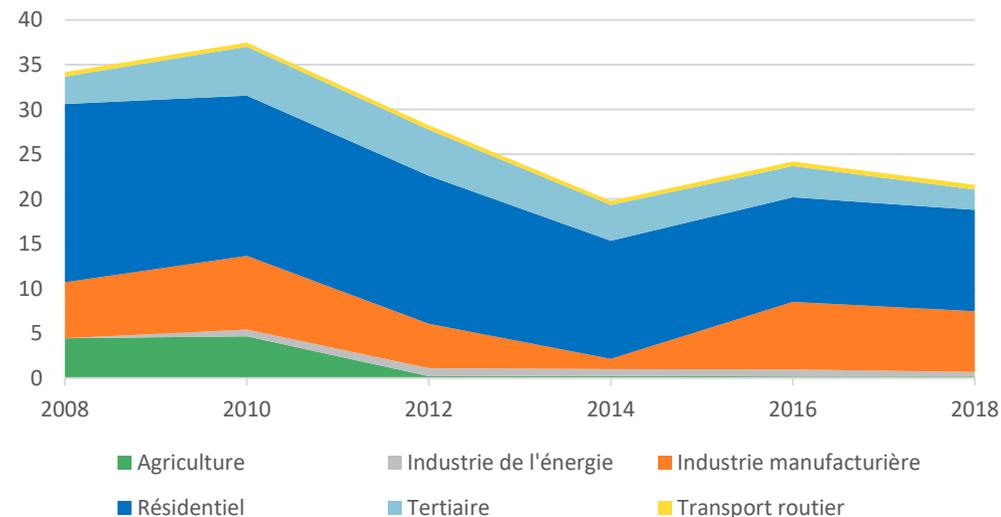
Répartition des émissions de SO₂ en 2018 – Terre d'Emeraude



Le secteur **résidentiel** émet 53% du dioxyde de soufre. Cela est dû à l'utilisation de **fioul domestique pour le chauffage**, comme dans le secteur tertiaire (11%) L'**industrie** (31% des émissions) est un secteur qui utilise aussi des combustibles fossiles contenant du soufre (fioul lourd). La baisse observée dans le secteur agricole depuis 2011 s'explique par l'obligation de consommer du gazole non routier moins soufré en remplacement du fioul domestique.

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

Evolution des émissions de SO₂ par secteur - Terre d'Emeraude



II. Vulnérabilité du territoire face aux conséquences des dérèglements climatiques





S'adapter aux conséquences du dérèglement climatique est indispensable et complémentaire aux actions de réductions des émissions de gaz à effet de serre

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**.

Principaux éléments de l'évolution du climat au niveau mondial

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

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

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

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



Quelles sont les conséquences du dérèglement climatique ?

L'augmentation de la température moyenne a plusieurs conséquences sur la plupart des grands systèmes physiques de la planète. Le niveau des océans monte sous l'effet de la dilatation de l'eau et de la fonte des glaces continentales, et l'absorption du surplus de CO₂ dans l'atmosphère les acidifie. Le réchauffement de l'atmosphère conduit à des tempêtes et des sécheresses plus fréquentes et plus intenses. Les périodes de fortes 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 chaque année** (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.**

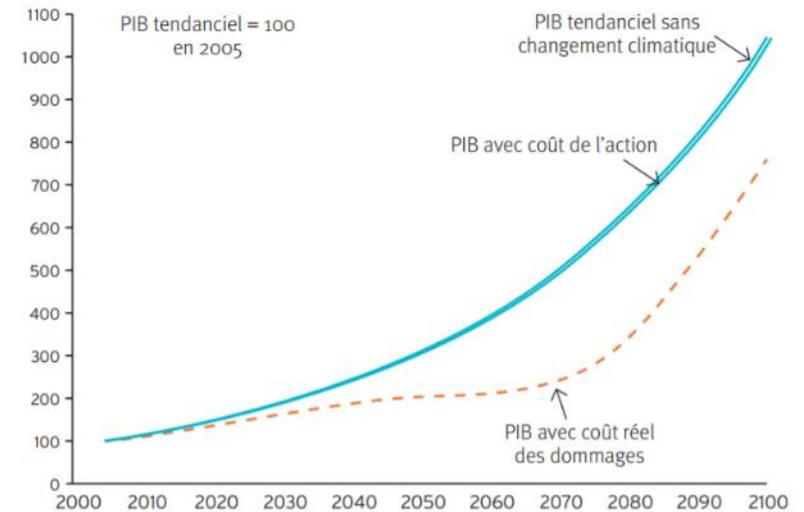
Depuis, le **GIEC** (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) a lui aussi mis l'accent sur le coût économique de l'inaction. Ses conclusions sont sans appel : plus les gouvernements tardent, plus la charge sera lourde.

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

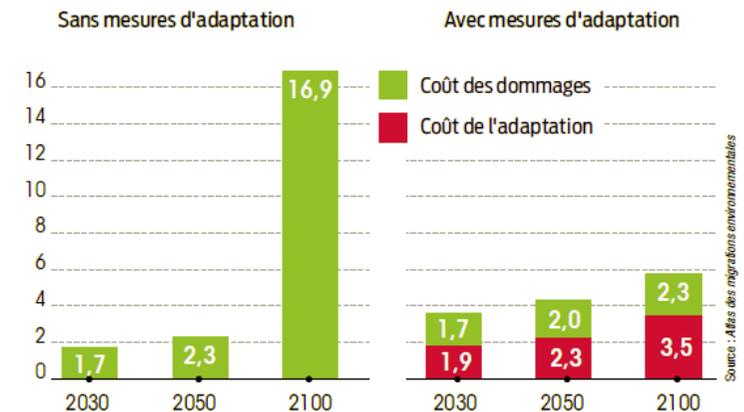
- **La perte de ressources locales** (forêts, neige...);
- **La perte de la reconnaissance du territoire** (tourisme, terroir...);
- **La perte de services écosystémiques** : loisirs, culture, économie laitière, forestière, touristique, énergie (bois),...;
- **La dégradation des paysages** marqueurs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





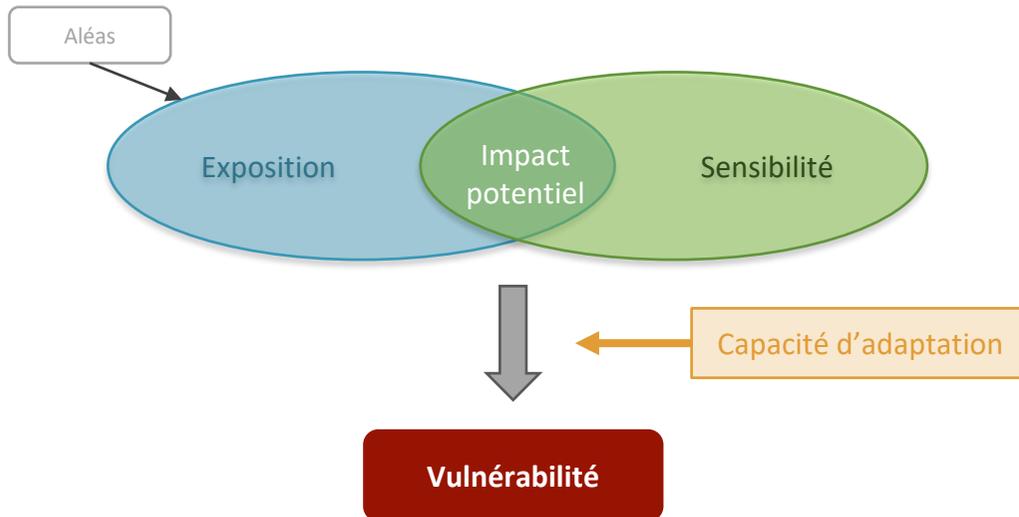
Qu'est-ce que la vulnérabilité au changement climatique ?

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^{ème} rapport du GIEC (2014).

Définitions des différentes composantes :

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

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

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

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

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



La méthode TACCT en fil conducteur

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

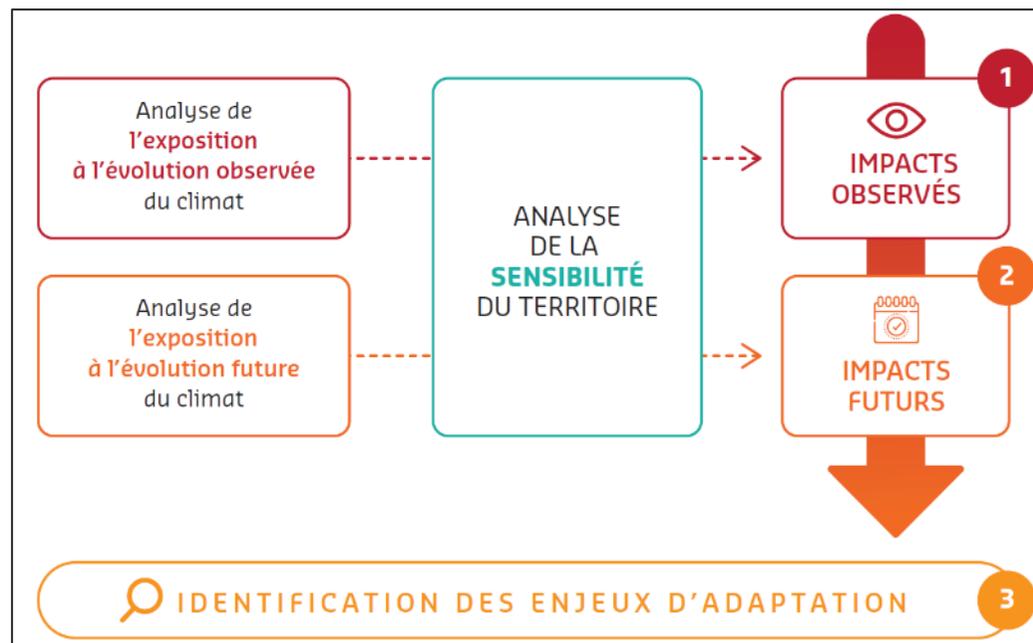
Diagnostiquer les impacts

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

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

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

Cheminement du diagnostic de vulnérabilité, méthode TACCT





L'analyse de l'exposition (facteurs climatiques)

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

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

L'analyse de la sensibilité (facteurs non climatiques)

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

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

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

L'analyse de la capacité d'adaptation

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

Pour bien comprendre

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

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



Qu'est-ce que l'adaptation ?

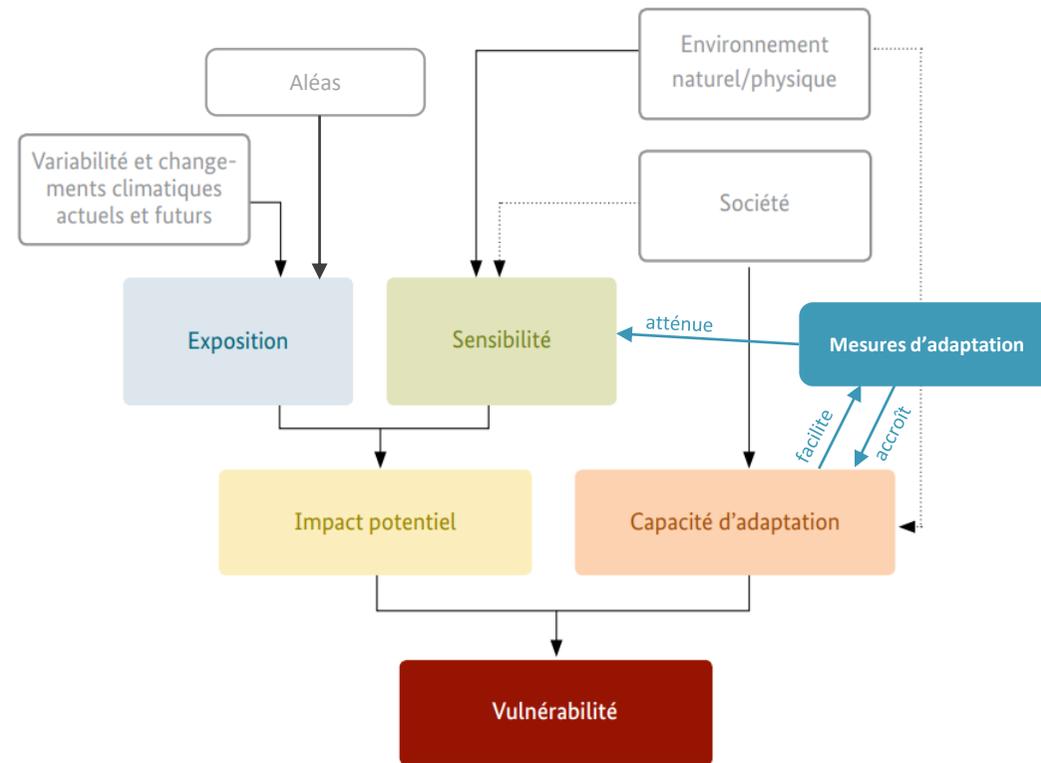
La définition de l'adaptation est donnée par le GIEC comme étant la « démarche d'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques actuels et anticipés ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter les opportunités bénéfiques ». L'adaptation est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

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

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

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

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



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



Un climat conditionné par la géographie

La Communauté de communes Terre d'Emeraude se situe à l'Est de la France, principalement le long de la frontière Suisse, au nord-ouest des Alpes, ce qui lui confère un climat de type **semi-continental à influence montagnarde**. Cela se traduit par de fortes précipitations en automne et de fréquentes gelées en hiver.

Toutefois, il existe des disparités à cause de la topographie du territoire, notamment du massif jurassien dont la rudesse est inhabituelle pour une région d'altitude moyenne. Ainsi, **le climat est subdivisé entre les zones de plaine** (semi-continental) **et la zone de montagne** (climat montagnard et humide).

Des spécificités territoriales

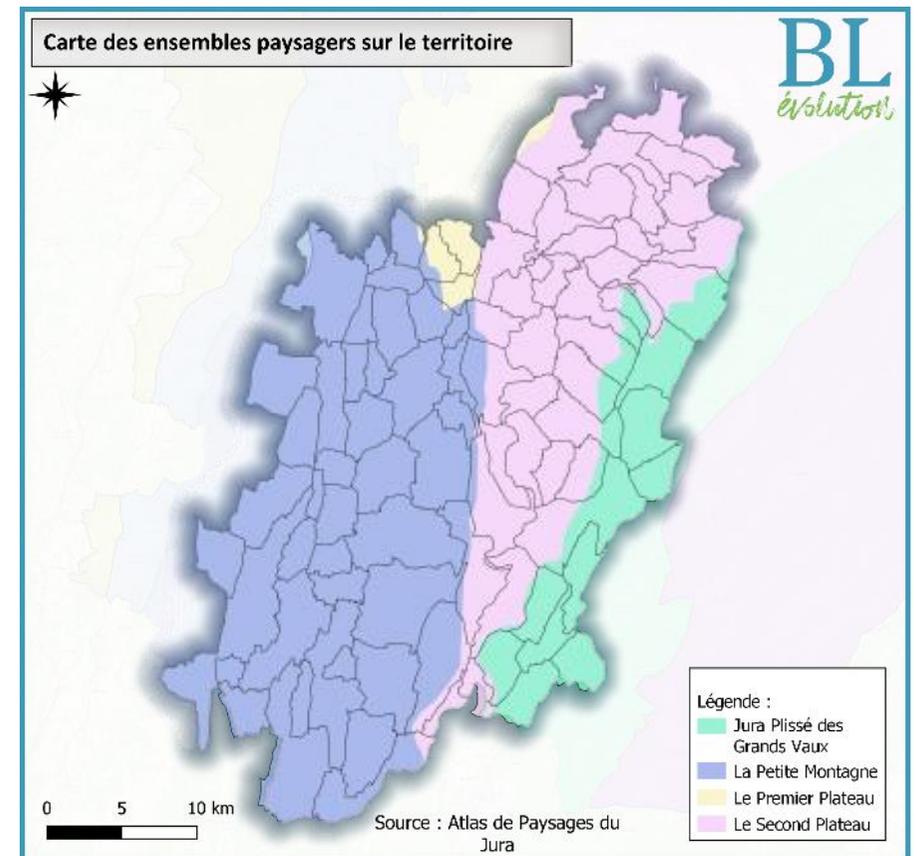
Le territoire possède un environnement original et riche, composé de vallées humides, de forêts, de plaines, de montagnes etc. et qui influe sur les paramètres météorologiques. En effet, les plaines moins protégées des vents d'ouest subissent une légère influence océanique avec des amplitudes thermiques 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 pallier de la haute-chaine, 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 Terre d'Emeraude



Analyse du climat passé





Analyse des indicateurs

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

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

Stations météorologiques du réseau Météo France

Les séries de mesures de toutes les stations météorologiques sur le territoire métropolitain ne sont pas directement utilisables pour analyser les évolutions du climat. En effet, elles sont affectées par des changements dans les conditions de mesure au cours du temps, comme des déplacements de la station de mesure, ou des changements de capteurs.

Les séries d'observation « homogénéisées » sont issues d'un traitement statistique qui consiste à détecter et corriger les ruptures provoquées par l'évolution de la mesure (déplacement de la station, changement de capteur...) dans les séries brutes. L'objectif étant de disposer de séries de référence adaptées pour analyser le changement climatique.

Lecture des données et séries homogénéisées

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

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



À savoir

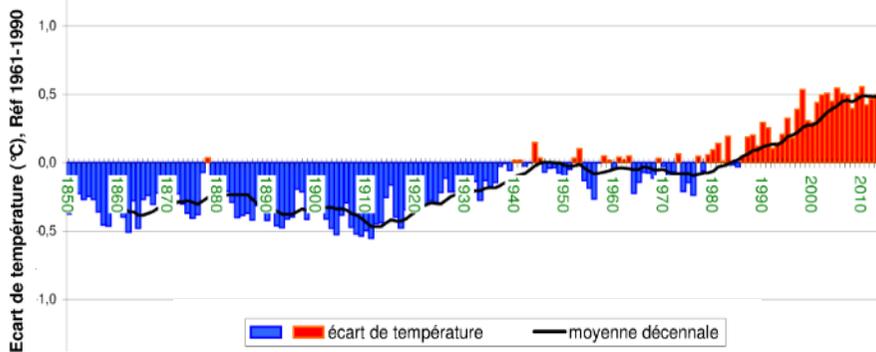
Le changement climatique s'analyse à partir de tendances de long terme : l'analyse du climat est donc à distinguer de la météo qui traite des phénomènes de court terme (quel temps fera-t-il demain?).



Evolution des températures moyennes annuelles

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

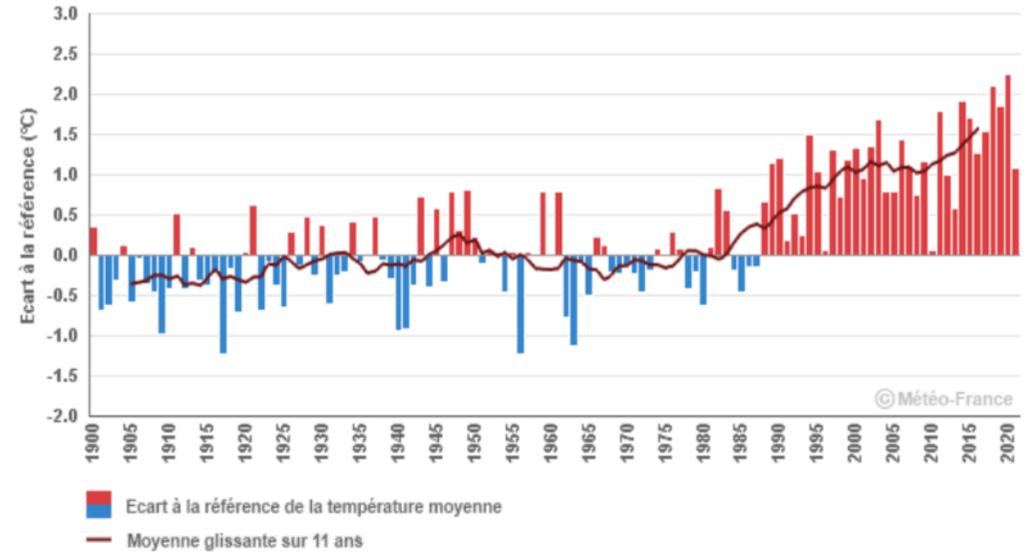
Anomalie de la température moyenne annuelle de l'air en surface par rapport à la normale de référence. Le 0 correspond à la moyenne de l'indicateur sur la période 1960-1990, soit 14°C.



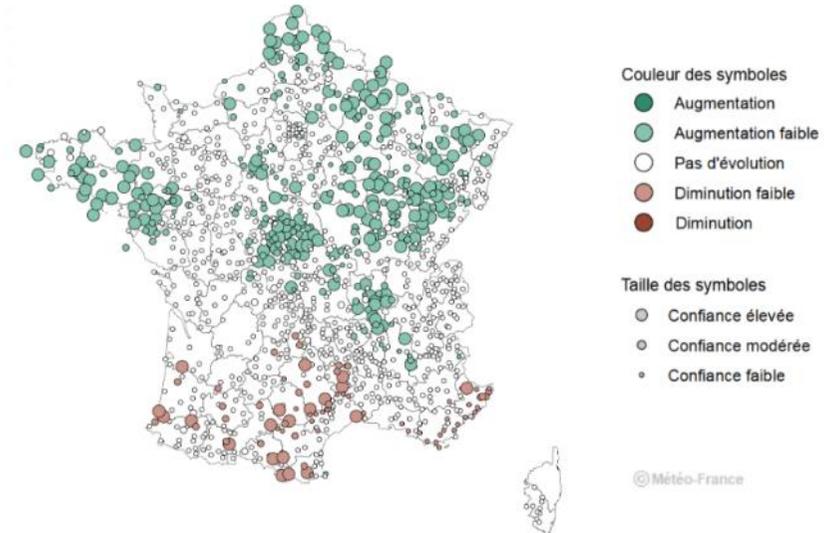
Evolution des précipitations

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

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



Evolution observée du cumul annuel sur la période 1961-2012





Stations météorologiques de référence

Le territoire de Terre d'Emeraude Communauté 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.

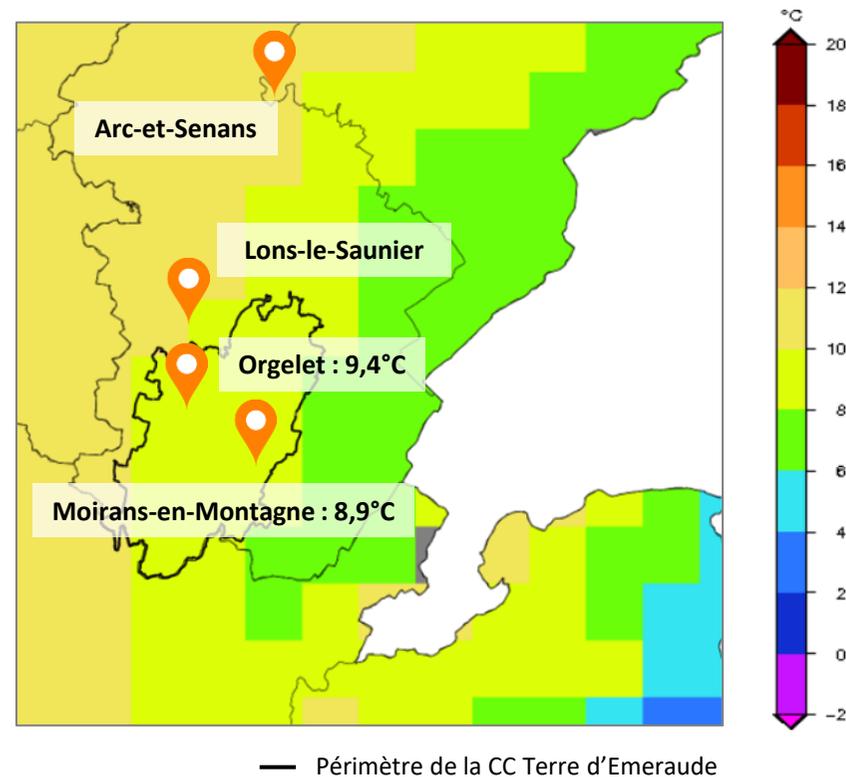
Afin d'observer l'évolution du climat avec des indicateurs fins, ce sont les stations **Lons-le-Saunier** (altitude 280 m) et **Arc-et-Senans** (altitude 235 m) qui ont été sélectionnées, stations météorologiques du réseau *Météo France* les plus proches disposant de données mensuelles homogénéisées 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 les deux stations :

Normales et moyennes (1981-2010), records (1940-2022)		
	Lons-le-Saunier	Arc-et-Senans
Température moyenne	11,3°C	11,1°C
Température maximale moyenne	15,5°C	16,7°C
Température minimale moyenne	7,1°C	5,6°C
Record de froid	-19,6°C (1985)	-25°C (1971)
Record de chaleur	39,8°C (2003)	41,5°C (2003)
Précipitations	1189,5 mm	1153,4 mm

Stations de référence de Météo France et température moyenne de référence sur la période 1976-2005, CC Terre d'Emeraude



Les températures moyennes annuelles données par DRIAS pour la période de référence (1976-2015) pour le territoire de Terre d'Emeraude Communauté se situent **entre 8°C et 10°C**.

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



Analyse des indicateurs climatiques passés : des changements déjà observables

Des températures en hausse

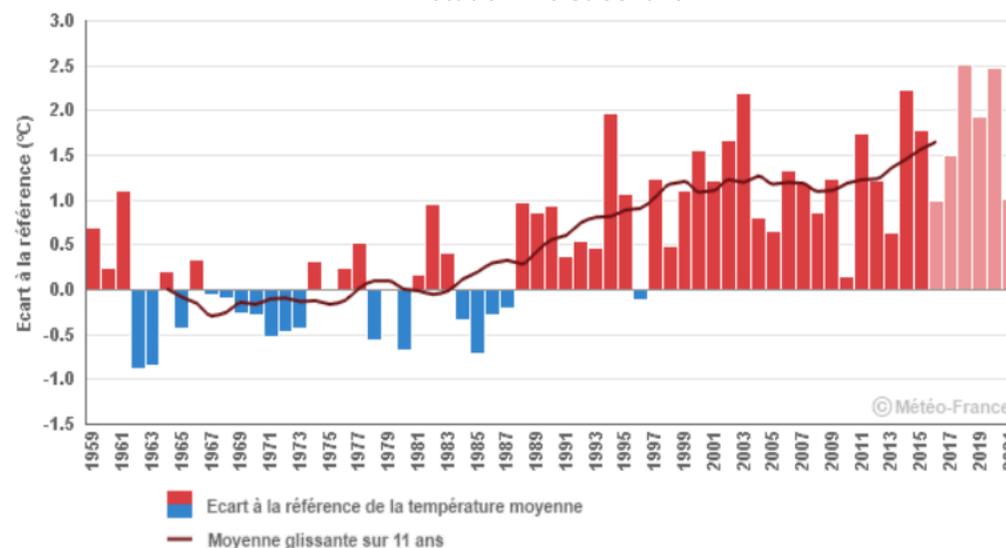
L'évolution du climat sous l'effet des émissions de gaz à effet de serre humaines a déjà entraîné sur le territoire **une hausse des températures moyennes annuelles entre +0,3°C et +0,4°C par décennie**, sur la période 1959-2009, soit **une augmentation de +1,5°C à +2°C en 50 ans**. Cette hausse s'est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

Cette augmentation des températures moyennes annuelles n'est toutefois pas homogène sur l'ensemble des saisons : elle est plus marquée au printemps et à l'été. **En période estivale, les températures maximales se situent entre +0,4°C et +0,5°C par décennie**, sur la période 1959-2009, **et en période hivernale d'environ +0,3°C par décennie**, sur la période 1960-2010.

Evolution des températures moyennes en °C, Station Arc-et-Senans, période 1953-2020	
Année	+1,5°C
Printemps	entre +1,5°C et +2°C
Été	entre +2°C et +2,5°C
Automne	+1°C
Hiver	+1,5°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 Arc-et-Senans



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.



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.

Sur la période 1959-2010, on mesure en moyenne une augmentation de l'ordre de **4 journées chaudes par décennie, soit une augmentation de 20 journées en 50 ans**. 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**.

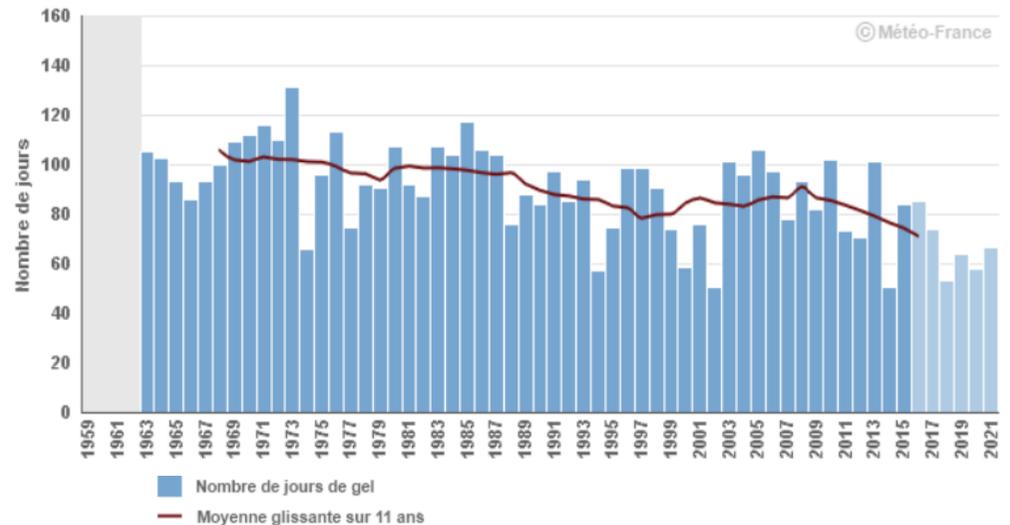
Des vagues de chaleur plus nombreuses et plus sévères

On observe **une augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements de vagues de chaleur** (caractérisée par un écart de température de +5°C par rapport à la moyenne pendant au moins 5 jours consécutifs) ces dernières années. La canicule observée du 2 au 17 août 2003 est de loin la plus sévère (taille des bulles) survenue sur la région Franche-Comté mais c'est durant l'épisode de 2019, qu'a été observée **la journée la plus chaude depuis 1947**.

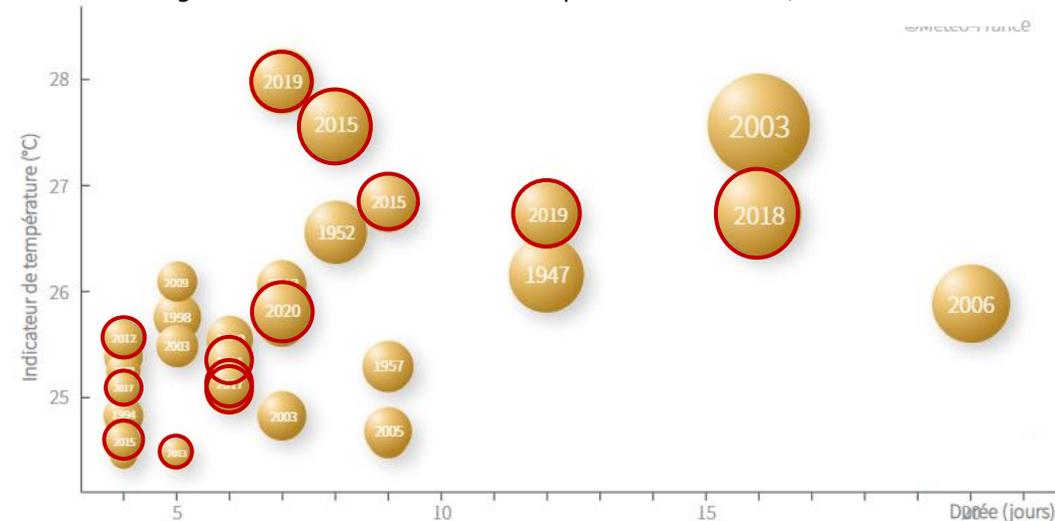
On constate d'après le graphe ci-contre, que **14 vagues de chaleur** sont produites dans les 10 dernières années (2011-2021), soit environ la moitié des vagues de chaleur totales sur la période 1947-2021.

En revanche, **les vagues de froid** sont moins nombreuses ces dernières années et les plus longues, intenses et sévères se sont produites avant 2000.

Nombre de jours de gel, période 1963-2021, station Arc-et-Senans



Vagues de chaleur observées sur la période 1947-2020, Franche-Comté



Sources graphiques : ClimatHD, Météo France

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 annexe.



Davantage de précipitations annuelles

En ce qui concerne les précipitations, l'ampleur du changement climatique est plus difficile à apprécier, en raison de la forte variabilité d'une année sur l'autre. Néanmoins, **les précipitations annuelles présentent une augmentation depuis 1961**, d'après les données de *Météo France*.

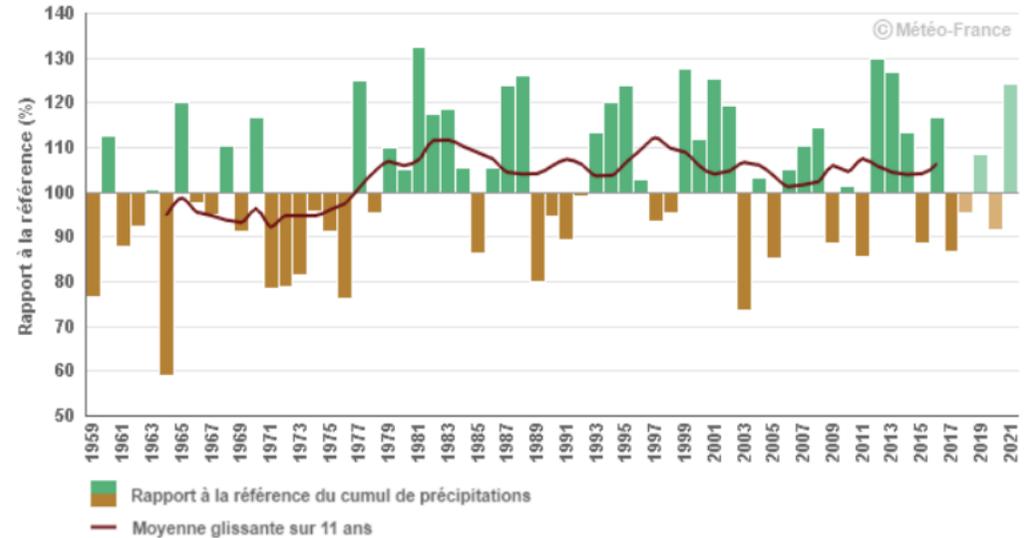
L'analyse saisonnière montre également l'augmentation pour les précipitations estivales et hivernales depuis 1961, en revanche, il n'y a aucune évolution marquée pour les périodes printanières et automnales.

Pas de tendance significative concernant les tempêtes

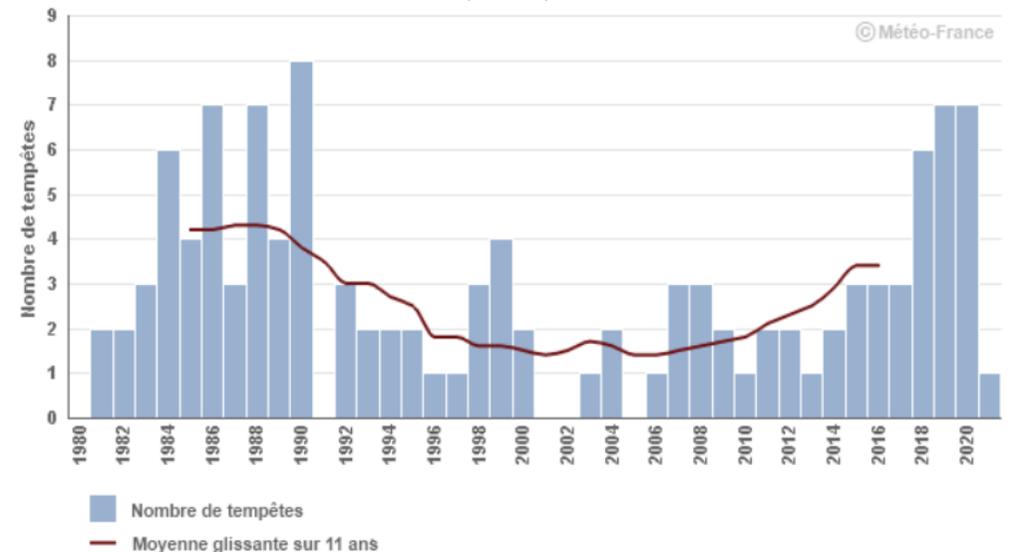
Sur la période 1981-2021 et pour la région Franche-Comté, il n'y a aucune tendance significative quant à l'évolution de nombre de tempête, leur nombre étant très variable d'une année sur l'autre.

Toutefois, après une période creuse dans les années 2000, le nombre de tempêtes est à la hausse au cours de la dernière décennie.

Cumul annuel de précipitations : rapport à la référence 1961-1990, station Lons-le-Saunier



Evolution du nombre de tempêtes, période 1980-2021, Franche-Comté



Sources : ClimatHD, Météo France



Sécheresse des sols observée

Un sol 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 Franche-Comté **montre un assèchement de l'ordre de 3% sur l'année, notamment au printemps et l'été.**

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.

➤ **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).

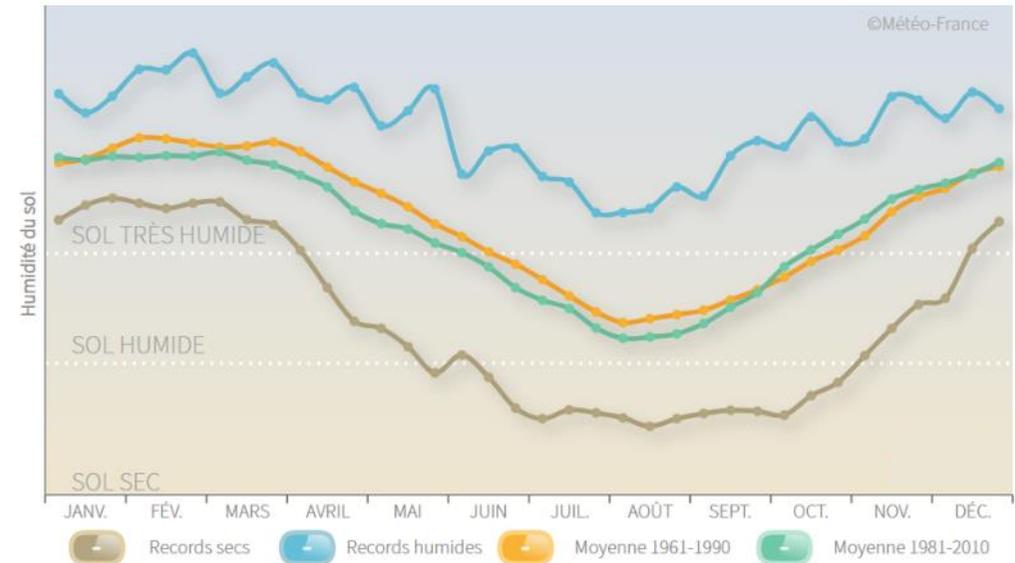
Les événements récents de sécheresse de 2011 et 2003 correspondent aux records de sol sec depuis 1959 pour les mois de mai et juillet respectivement.

Des sécheresses des sols plus fréquentes et plus sévères

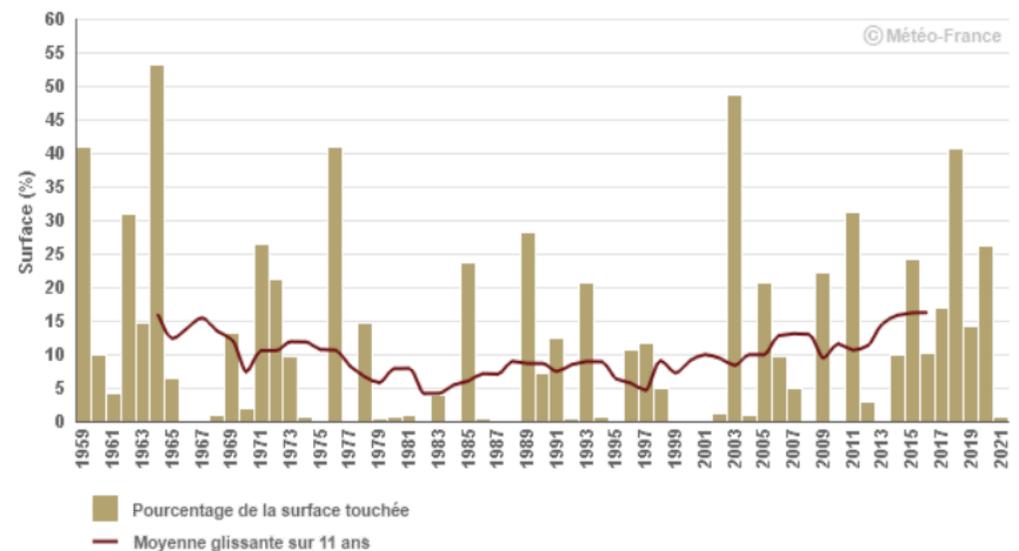
L'analyse du pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse des sols depuis 1959 montre les années ayant connu les événements les plus sévères comme 1976, 2003, 2011 ou encore 2018.

L'évolution de la moyenne décennale montre une augmentation de la surface des sécheresses depuis les années 2000.

Cycle annuel d'humidité du sol, moyenne et records, Franche-Comté



Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse, Franche Comté



Évolution future du climat

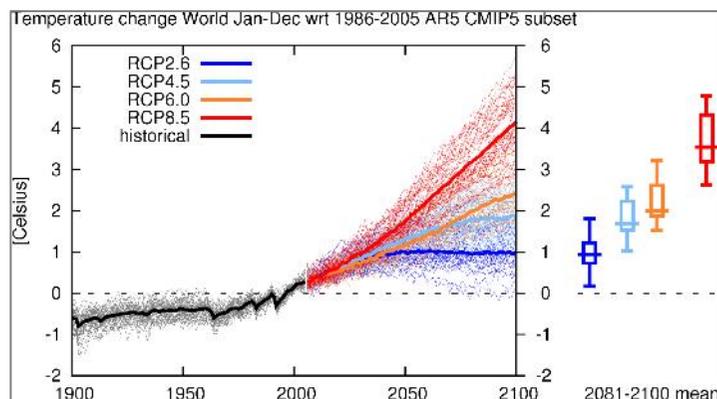




Scénarios climatiques futurs

Dans son 5^{ème} rapport d'évaluation (2014), le GIEC présente ses projections climatiques pour le XXI^e siècle décrivant l'évolution des concentrations en gaz à effet de serre (GES). Ces scénarios* 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 *suffisants* 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 »

Les percentiles

Sur les graphiques des scénarios, le trait plein représente la médiane de l'ensemble des modèles. 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.



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

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

Quel climat futur ? Quel scénario choisir ?

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



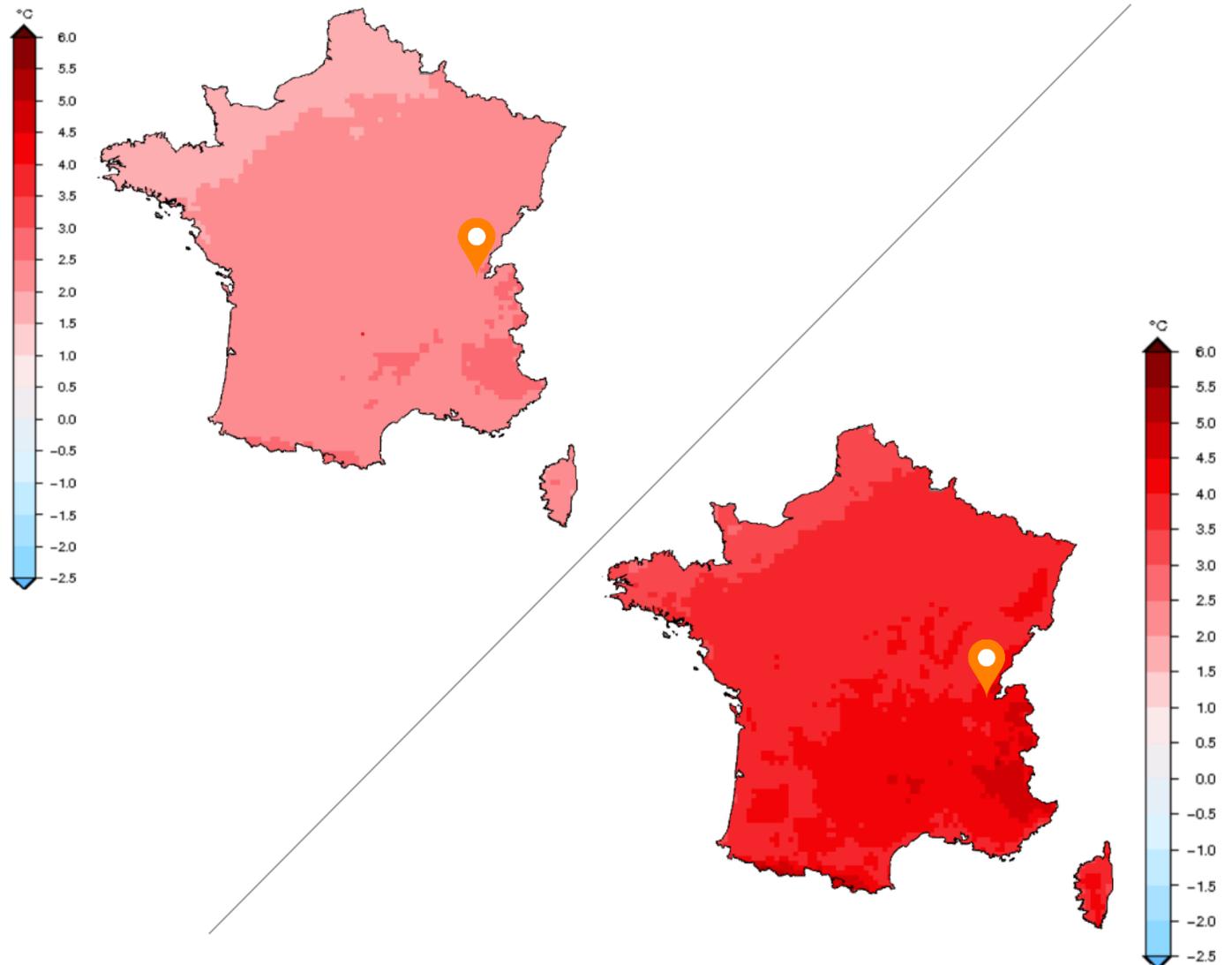
Températures, journées chaudes et vagues de chaleur

L'évolution du climat sous l'effet des émissions de gaz à effet de serre humaines a déjà entraîné **une hausse de la température sur le territoire français de l'ordre de 1,7°C** par rapport à l'ère préindustrielle. Selon le scénario RCP 8.5, celui vers lequel la terre se dirige actuellement, la France va connaître un réchauffement des températures moyennes annuelles entre **+1,5°C et +3°C d'ici 2041-2070** 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 RCP 4.5 et de 47 jours selon le RCP 8.5.

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

Anomalie de température moyenne quotidienne : écart entre la période considérée et la période de référence pour horizon moyen (2041-2070) carte de gauche et pour horizon lointain (2071-2100) carte de droite, pour un scénario sans politique climatique (RCP 8.5)



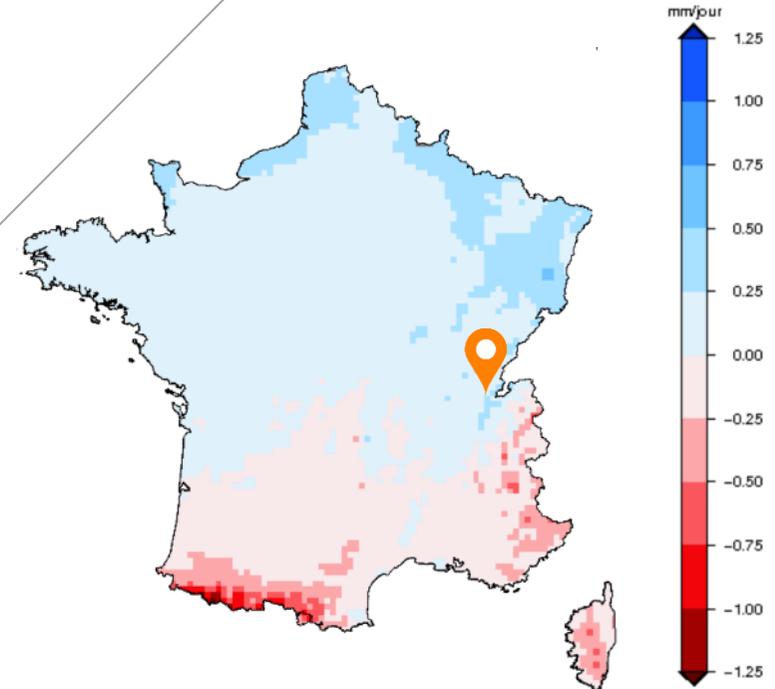
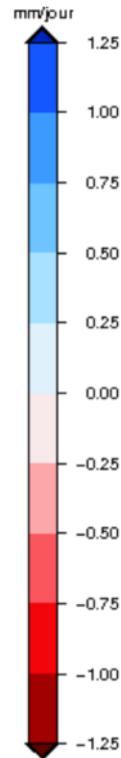


Précipitations

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

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

Cumul annuel de précipitation : écart entre la période considérée et la période de référence pour horizon moyen (2041-2070) carte de gauche et pour horizon lointain (2071-2100) carte de droite, pour un scénario sans politique climatique (RCP 8.5)





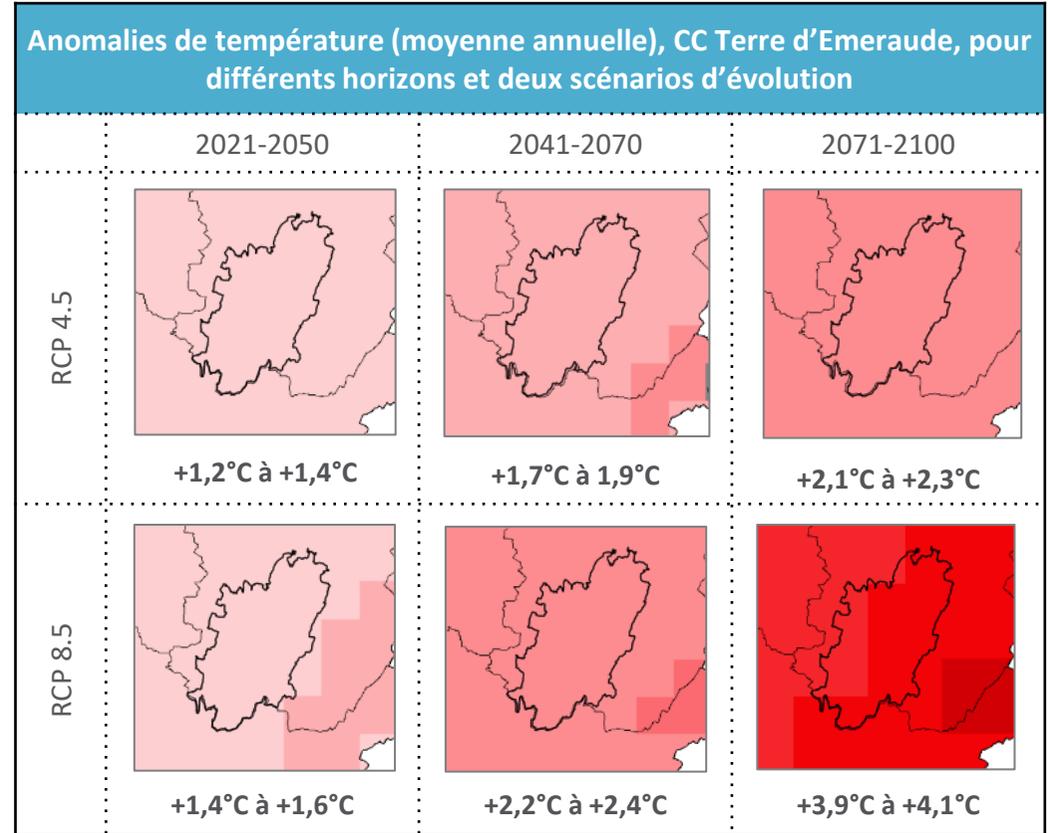
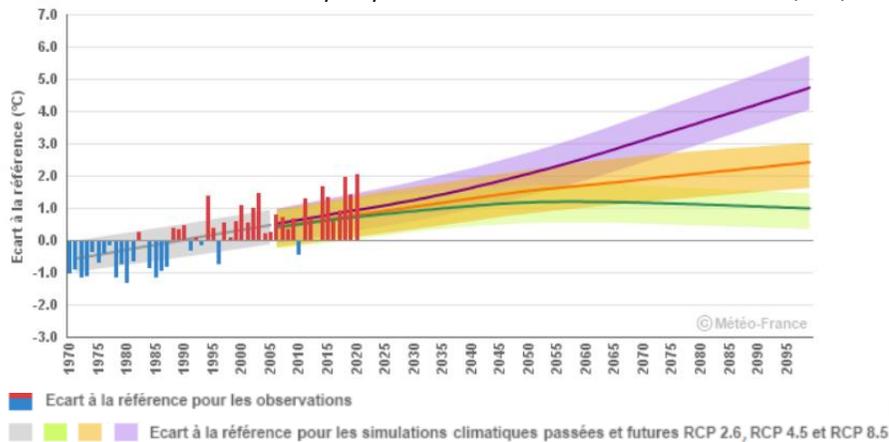
Une hausse des températures au cours du siècle, quel que soit le scénario

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

Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP 2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂). A noter que selon le scénario RCP 8.5 (sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre les **+4,1°C à la fin du siècle**, soit environ 13°C de température annuelle moyenne. Cela pourrait correspondre au climat de la Milan, en Italie.

Le réchauffement est aussi plus important en été, où il pourrait atteindre **+4,7°C à la fin du siècle (RCP 8.5)**.

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



Pour rappel, sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté, les températures moyennes annuelles enregistrées entre 1776 et 2005 étaient entre 8°C et 10°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, surtout en hautes altitudes.**

A partir de la seconde moitié du XXIème 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.

Le nombre de journées chaudes passera de 17 à 36 journées chaudes (période de référence 1976-2005) à :

- Pour le scénario RCP 4.5 : une hausse de 44 à 68 journées chaudes par an, à l'horizon 2041-2070 pour ensuite se stabiliser.
- Pour le scénario RCP 8.5 : un nombre pouvant atteindre jusqu'à 87 journées chaudes annuellement, à la fin du siècle.

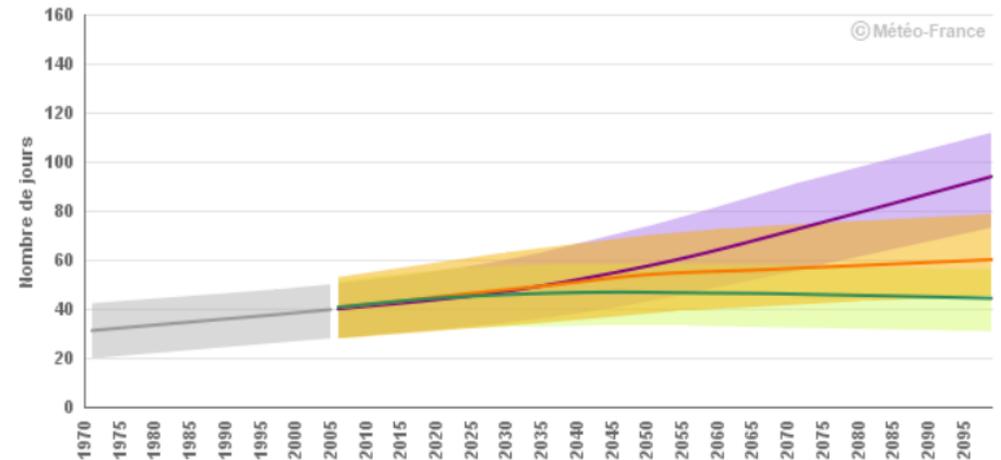
Diminution du nombre de gelées

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 XXIème siècle.

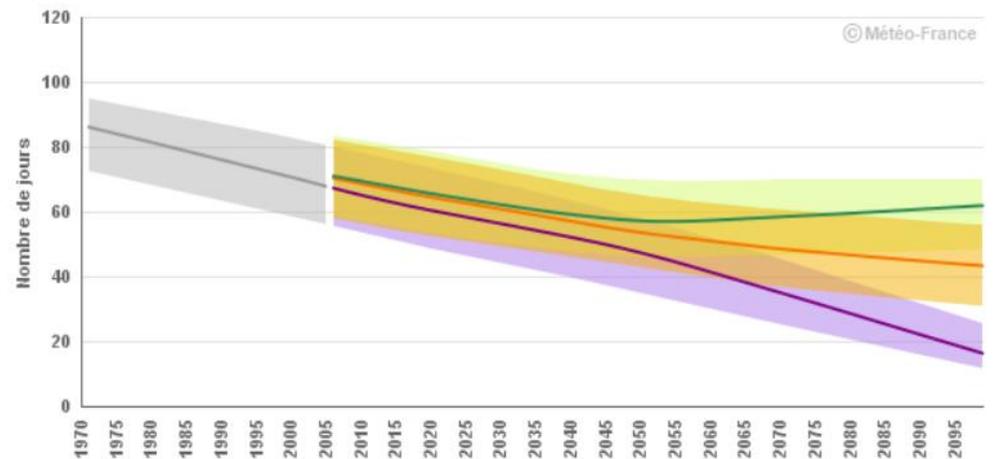
Pour le scénario RCP 4.5, le nombre de jours de gel va diminuer pour atteindre entre 50 et 75 jours par an à l'horizon 2041-2070 et de 40 à 60 jours à horizon lointain (2071-2100).

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 impactante en raison d'un écart plus grand avec les températures.

Nombre de journées chaudes en Franche-Comté. Observations sur passé et simulations climatiques pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5, et 8.5



Nombre de jours de gel en Franche-Comté. Observations sur passé et simulations climatiques pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5, et 8.5





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.

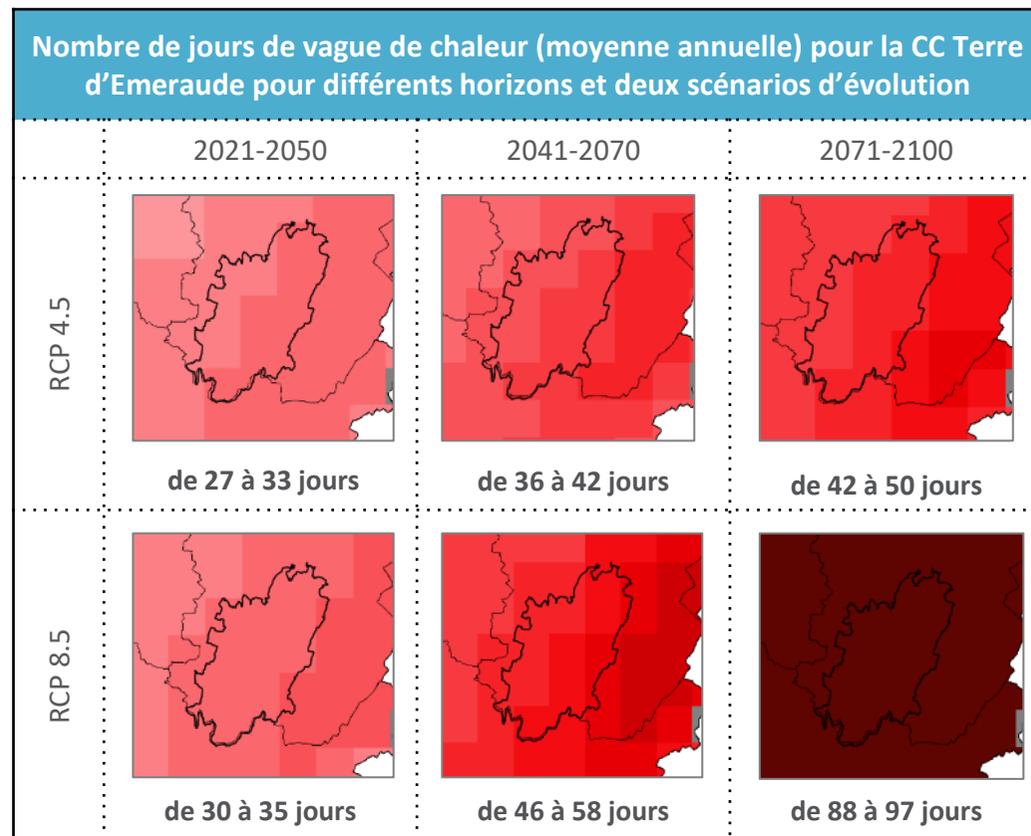
Le territoire compte entre 10 et 12 jours de vague de chaleur par an pour la période de référence (1976-2005). **Ce chiffre va fortement augmenter dans les années à venir**, où il pourrait atteindre environ 100 jours dans le pire scénario (RCP 8.5) à horizon 2071-2100.

Ces phénomènes de vagues de chaleur auront lieu à toute saison, **mais de manière plus importante en été** : entre 13 et 15 jours à l'horizon 2041-2070 et de 24 à 28 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 de 5°C par rapport normale pendant 5 jours consécutifs) vont diminuer sur le territoire passant **de 7 à 9 jours en moyenne sur l'année**, pour la période de référence 1976-2005, à :

- Pour le scénario RCP 4.5 : **d'environ 4 jours annuellement**, à l'horizon 2021-2050, puis **de 2 à 1 jour par an**, pour la seconde moitié du XXIème siècle.
- Pour le scénario RCP 8.5 : **d'environ 3 jours annuellement**, à l'horizon 2021-2050, puis **de 2 à 0 jour par an**, pour la seconde moitié du XXIème siècle.





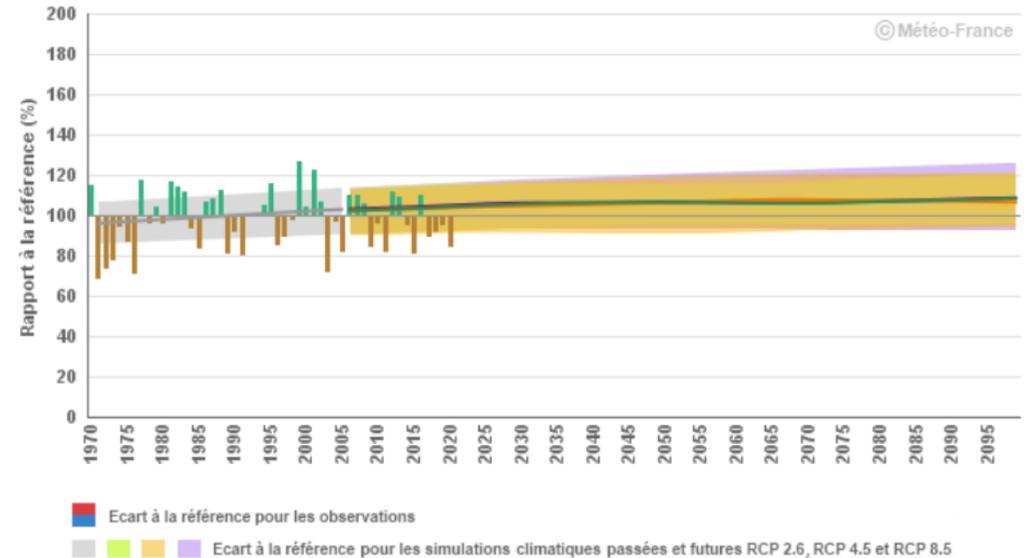
Précipitations : des variations saisonnières

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 scénarii 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 RC 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 Franche-Comté : 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.

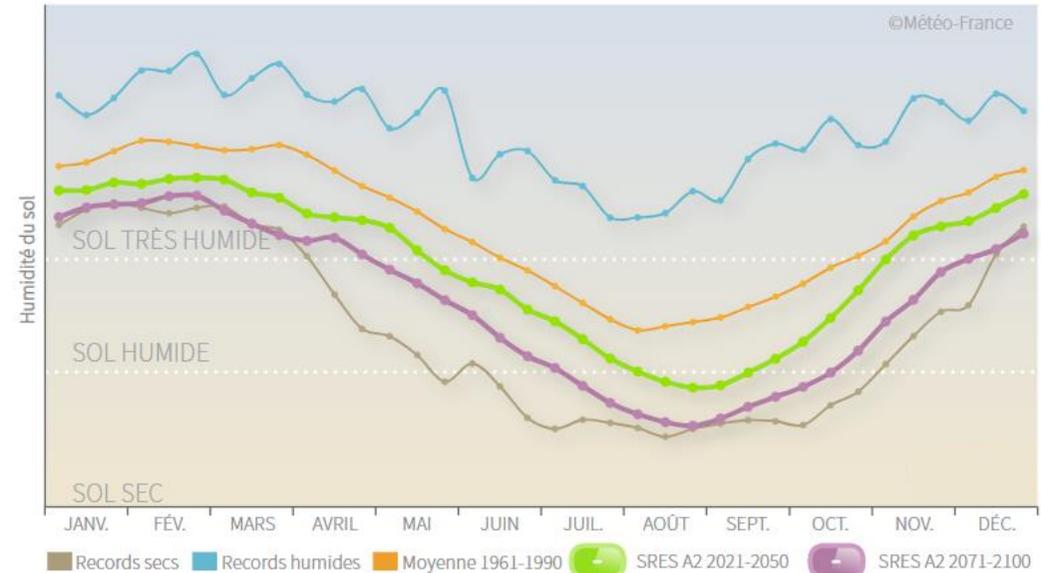


Un sol de plus en plus sec en toute saison

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol pour la région Bourgogne Franche-Comté 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**.

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), Franche-Comté



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

Exposition du territoire aux risques naturels





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 1983, ce sont **248 arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles** qui ont été recensés sur le territoire dont 209 pour les inondations et inondations et mouvement de terrain, et 39 pour le retrait-gonflement des argiles.



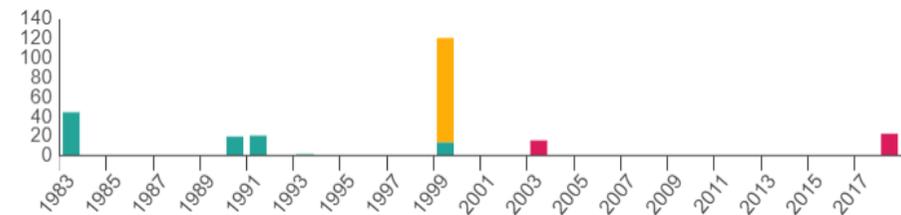
À savoir

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

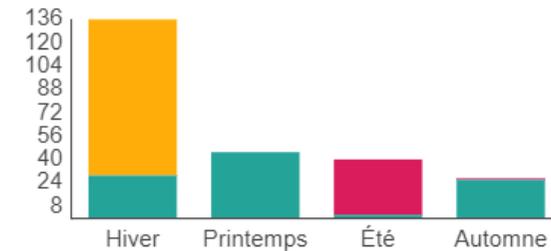
Types d'arrêtés de catastrophes naturelles entre 1983 et 2018, CC Terre d'Emeraude



Catastrophes naturelles par année entre 1988 et 2021, CC Terre d'Emeraude



Répartition saisonnière des arrêtés de catastrophes naturelles entre 1988 et 2021, CC Terre d'Emeraude



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 : l'Ain qui s'écoule du nord au sud, la Bienné dans le Haut-Jura et le Suran et la Valouse plus au sud du territoire.

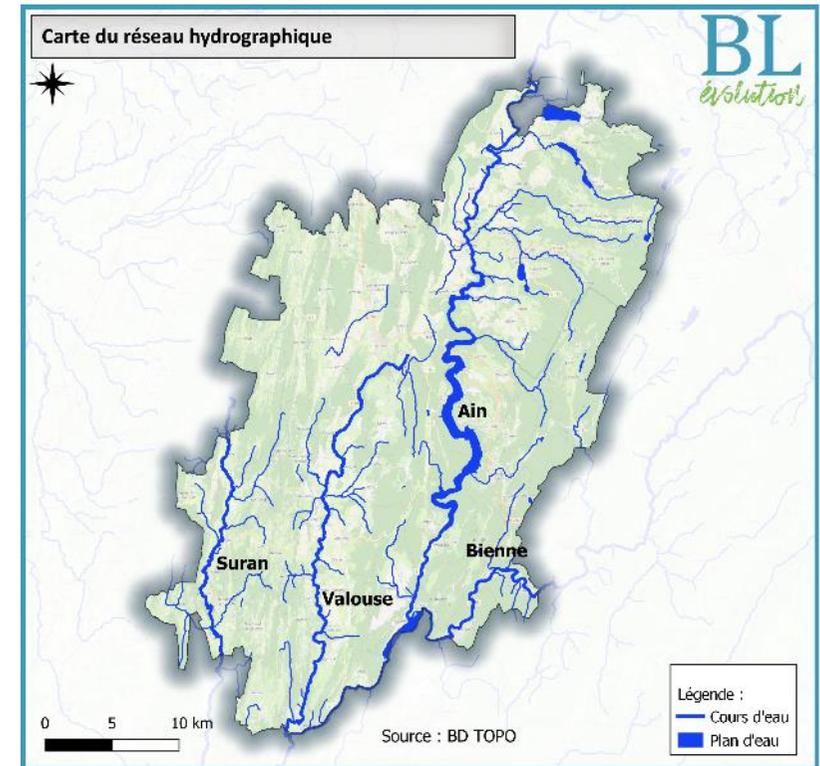
Les conséquences du changement climatique vont engendrer des épisodes extrêmes plus marqués, qu'il s'agisse de périodes de sécheresse ou d'intenses précipitations. L'une des conséquences d'événements pluvieux plus marqués est d'augmenter le risque inondation. **La CC est sensible à l'aléa inondation par débordement des cours d'eau au niveau de la Bienné**, qui peut se transformer en risque pour les biens et les personnes notamment dans les zones urbaines et densément peuplées.

Ce risque peut d'autant plus accroître avec le barrage de Vouglans qui peut faire déborder la rivière de l'Ain.

Inondation à Clairvaux-les-Lacs ou les deux lacs se rejoignent, 2018



Réseau hydrographique, CC Terre d'Emeraude



Des sous-sols karstifiés

La nature calcaire des roches a engendré un karst et un important réseau souterrain de circulation d'eau dans lequel les vitesses d'écoulement sont relativement rapides et les capacités d'épuration naturelle très faibles. Cependant, par sa nature, le karst haut-jurassien n'en constitue pas moins un milieu aquifère d'une grande vulnérabilité à la pollution ainsi qu'aux aléas climatiques.



Des crues historiques

L'histoire récente a montré combien des épisodes de fortes précipitations pouvaient avoir de dramatiques conséquences sur les villes et villages de vallées. En effet, dans un contexte karstique, les crues de la Bienne peuvent être rapides et fortes et le bassin versant fortement drainé.

Ce fut le cas dans les années 1990 et 1991, où de très importants épisodes pluvieux sont intervenus sur les sols gelés ou couverts de neige entraînant des crues avec un débit instantané maximal de 822.0 m³/s le 22 décembre 1991 et un débit journalier maximal de 680.0 m³/s le 15 février 1990.

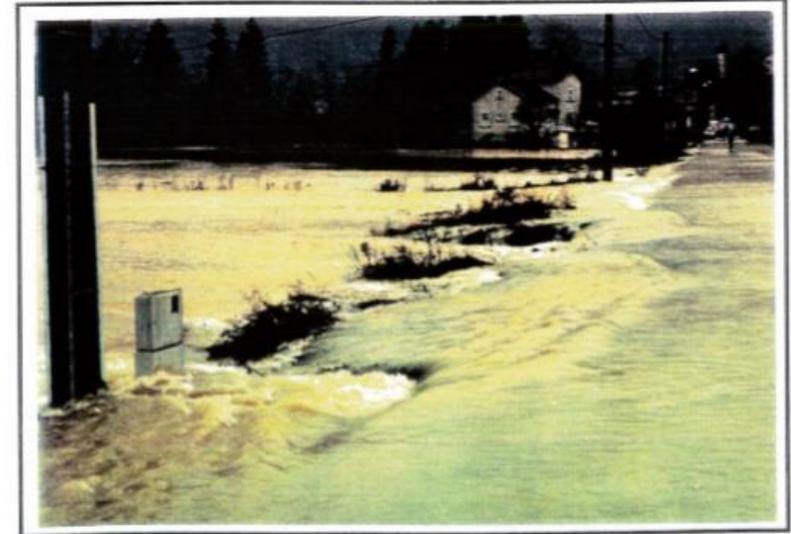
Les conséquences ont été catastrophiques pour la ville de Saint-Claude et les secteurs aval de la vallée de la Bienne mais se sont également accompagnées de routes inondées dans les secteurs enneigés d'altitude.

Ces événements catastrophiques ont conduit les élus du Haut-Jura à mettre en place un contrat de rivière Bienne-Orbe porté par le Parc naturel régional du Haut-Jura. D'importants travaux (curage du barrage d'Étables, dégagements d'embâcles, travaux sur les seuils et les berges, reméandrements, etc.) ont permis de retrouver un fonctionnement hydrologique plus sûr (travaux encore en cours, voir page 142).

Inondation à la R.D. 436 au droit de Jeurre, décembre 1991



Déversement sur la route d'accès au pont de Jeurre, décembre 1991





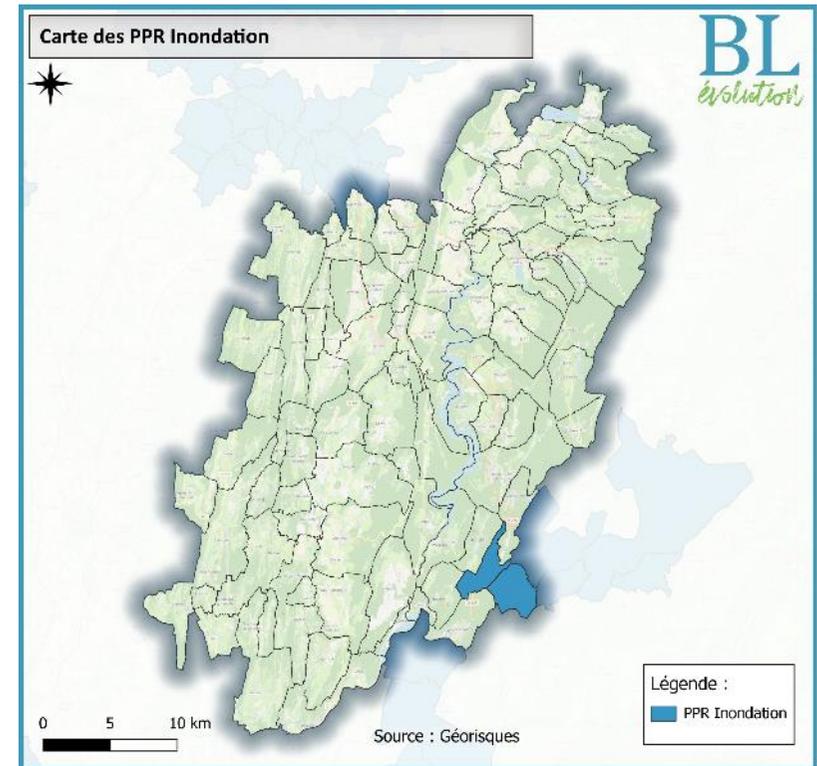
- *Inondation par ruissellement*

Des inondations localisées de ruissellement peuvent avoir lieu occasionnellement générant des crues éclairs potentiellement dangereux. Ces ruissellements sont accentués par l'imperméabilisation des sols (bâtiments, voiries, parking...), la rectification des cours d'eau et certaines pratiques culturales qui limitent les capacités d'infiltration du sol, tels que les arrachages des haies, le labour dans le sens de l'axe de ruissellement, le drainage des milieux humides... Ces inondations par ruissellement peuvent également entraîner des coulées de boue, principalement sur les terrains en pente, dues à l'afflux d'eau et accentuent l'érosion des sols, leur perte organique et, *in fine*, impactent les rendements agricoles.

L'ensemble du territoire est soumis au risque inondation par ruissellement, qui peut causer des coulées de boue de terrains agricoles vers des zones d'habitation ou des débordements de réseaux. Ces inondations se produisent lorsque des pluies de très forte intensité ou un cumul important de pluie sur plusieurs jours ont lieu. Le risque de ruissellement urbain est aussi présent sur l'ensemble des territoires urbanisés.

Le ruissellement urbain se fait essentiellement au niveau des parties denses et urbanisées, c'est-à-dire sur des surfaces imperméabilisées ou des sols saturés en eau. Même si ce risque n'est pas cartographié de manière précise il est important d'en tenir compte dans les questions d'aménagements sur le territoire.

Carte des PPRi, CC Terre d'Emeraude



Les Plans de Prévention des Risques inondations (PPRi)

Les Plans de Prévention des Risques d'Inondations (PPRi), 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 inondation car ils visent à préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues. Deux communes de la CC sont concernées par le PPRi de la Bienne et du Tacon (approuvé en 1998) : **Jeurre et Vaux-lès-Saint-Claude** (voir cartographie page 112).



- *Inondation par remontée de nappes alluviales*

La Communauté de communes Terre d’Emeraude Communauté est également concernée par un risque inondation de remontée de nappes. 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.

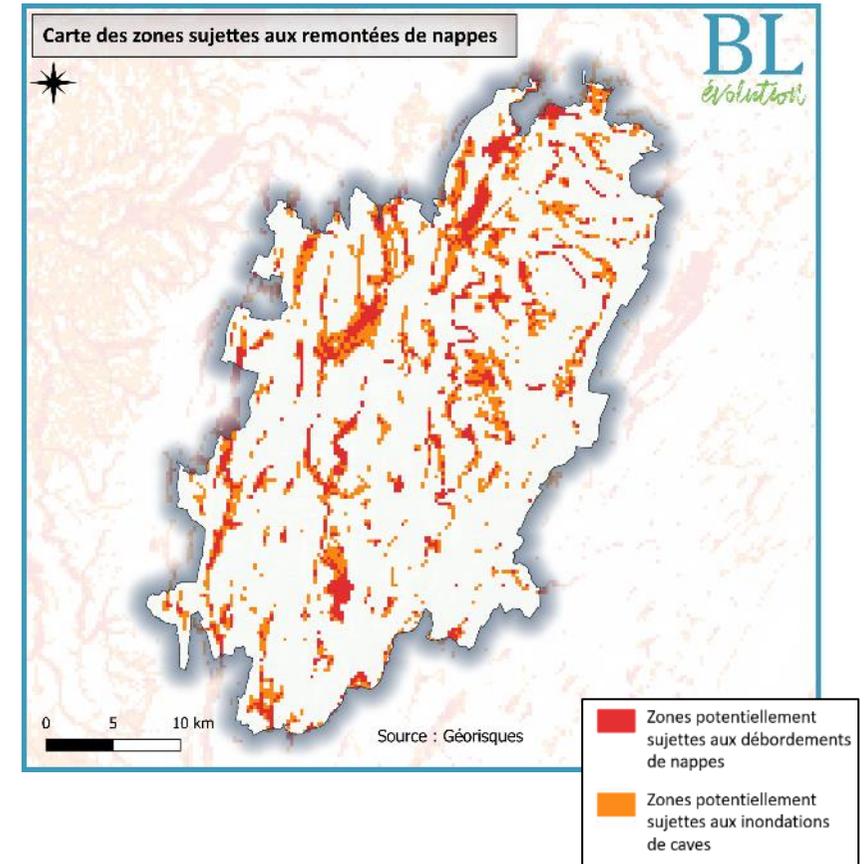
Cet aléa se produit le long des cours d’eau principaux : le Suran, la Valouse, l’Ain et également le long de la Thoreigne (voir cartographie page 112), et surtout en hiver. En effet, la recharge des nappes a lieu principalement durant la période hivernale car cette saison est propice à l’infiltration d’une plus grande quantité d’eau de pluie : les précipitations sont plus importantes, la température et l’évaporation sont plus faibles, et la végétation, peu active, prélève moins d’eau dans le sol.

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.

Zones inondables par remontée de nappes, CC Terre d’Emeraude



Avec l’accroissement modéré des précipitations hivernales prévu dans les décennies à venir, **les risques d’inondation par débordement de cours d’eau et par ruissellement vont augmenter, le territoire étant déjà sensible aux pluies torrentielles.**



Risque de retrait-gonflement des argiles

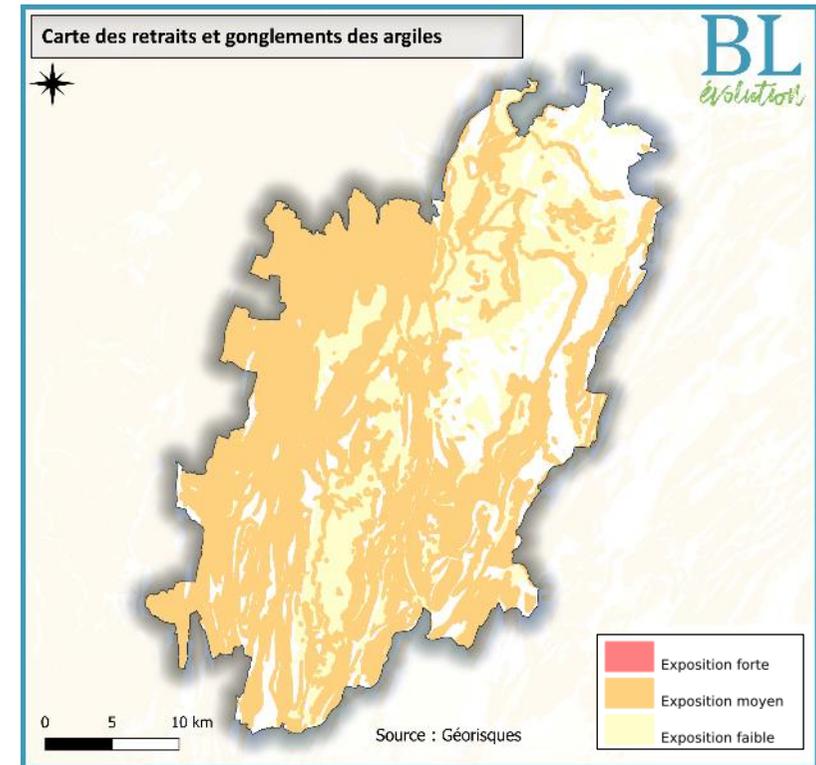
Le retrait-gonflement des argiles est un phénomène qui se manifeste suite à des épisodes pluvieux suivis de sécheresse. En effet, les variations de la quantité d'eau dans certains terrains argileux produisent des gonflements (lors de périodes humides) et des tassements (lors de périodes sèches). C'est lors des périodes sèches, et donc lors du retrait des argiles, que les mouvements sont les plus importants. Les facteurs de déclenchement peuvent être climatiques, principalement des phénomènes météorologiques exceptionnels (sécheresse ou inondation par exemple).

L'aléa au retrait-gonflement des argiles est moyen à l'ouest du territoire du fait de la présence de sol argileux ou marno-argileux et **faible au nord-est** où les sols sont plutôt calcaires. Aussi, la part des maisons individuelles est prédominante sur le territoire puisqu'elle représente 81,2% des logements totaux et près d'un logement sur 4 a plus de 100 ans*. 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.

Aléa retrait-gonflement des argiles, CC Terre d'Emeraude



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

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

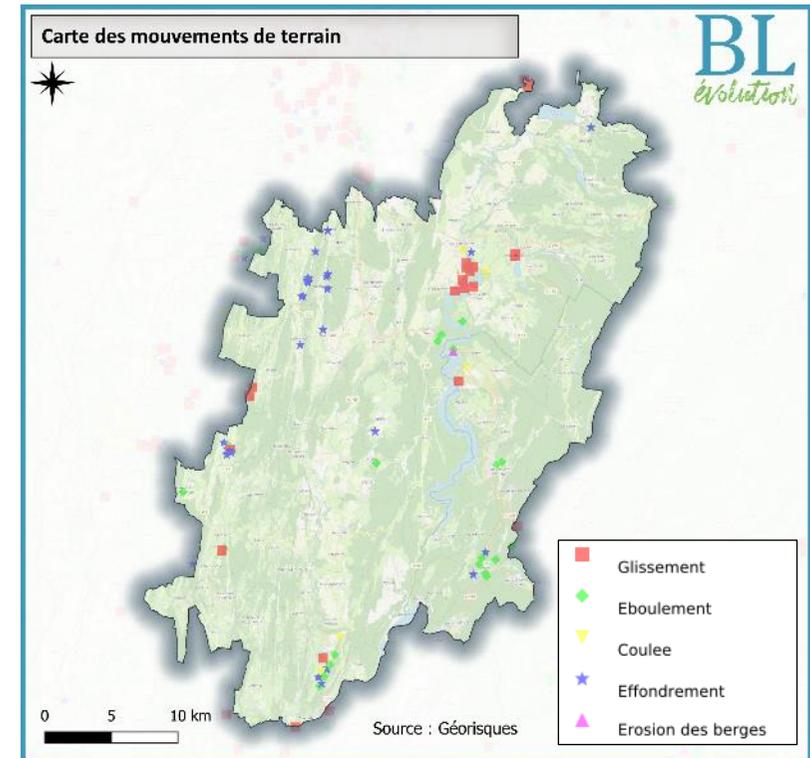
Un mouvement de terrain est un déplacement d'une partie du sol ou du sous-sol, déstabilisés pour des raisons naturelles (la fonte des neiges, une pluviométrie anormalement forte...) ou occasionnées par l'Homme : déboisement, exploitation de matériaux ou de nappes aquifères, etc. Le territoire est soumis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

- **Des glissements de terrain (18 recensés)** : dont les conditions d'apparition sont liées à la nature et à la structure des terrains, à la morphologie du site, à la pente topographique et à la présence d'eau. Ils se manifestent essentiellement dans les formations sédimentaires argileuses.
- **Des coulées (5 recensés)** : qui sont en réalité des coulées d'eaux boueuses consécutives à des épisodes orageux localisés, peuvent être relativement destructrices.
- **Des affaissements et effondrements (27 recensés)** : surtout liés à l'activité karstique des zones de plateaux calcaires du territoire, mais aussi à d'anciennes carrières souterraines abandonnées.

→ *L'évolution des cavités souterraines naturelles peut entraîner l'effondrement du toit de la cavité et provoquer en surface une dépression généralement de forme circulaire.*

- **Des érosions des berges (1 recensés)** sont très fréquentes et généralisées sur les rives des rivières coulant dans de larges vallées alluviales où elles ont tendance à divaguer, comme l'Ain.

Mouvements de terrain, CC Terre d'Emeraude



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



Des PPR Mouvements de terrain

Le territoire est concerné par 2 PPR mouvements de terrain approuvés et un PPR prescrit.

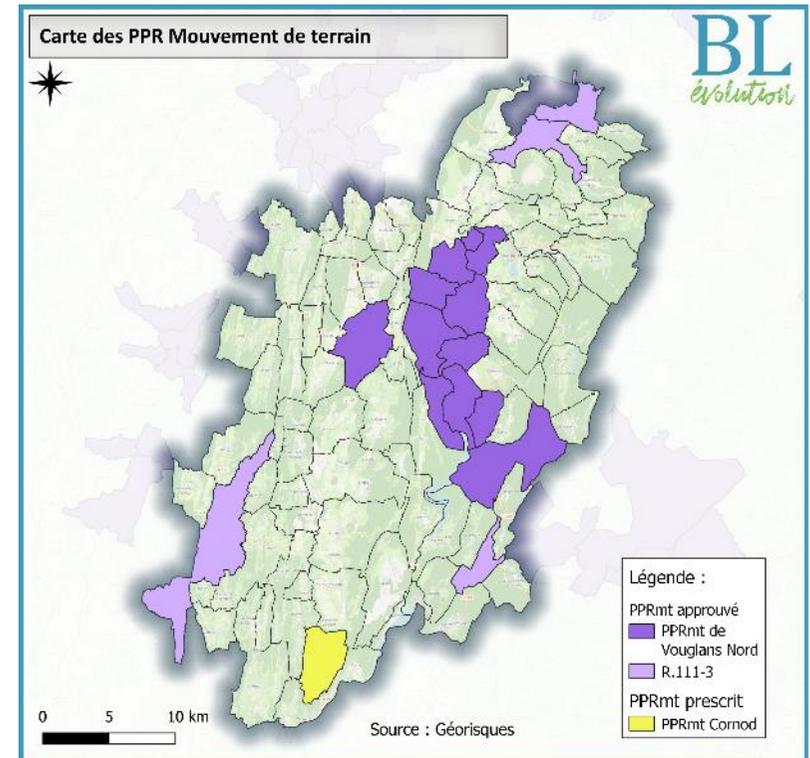
- Le PPRmt approuvé du secteur de Vouglans Nord : concerne 11 communes de la CC : Barésia, Boissia, Charchilla, Coyron, Largillay-Marsonnay, Maisod, Moirans-en-Montagne, Orgelet, Patornay, Pont-de-Poitte et La Tour-du-Meix.
- Le PPRmt périmètres R111-3 : concerne les 4 communes Val-Suran, Jeurre, Fontenu et Doucier.
- Le PPRmt prescrit de Cornod : concerne la commune de Cornod

Augmentation des mouvements de terrain

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, chute de blocs et effondrement des cavités souterraines** en lien avec l'augmentation des précipitations hivernales.

Les risques de sinistres devraient donc augmenter.

Carte des PPR mouvements de terrain, CC Terre d'Emeraude



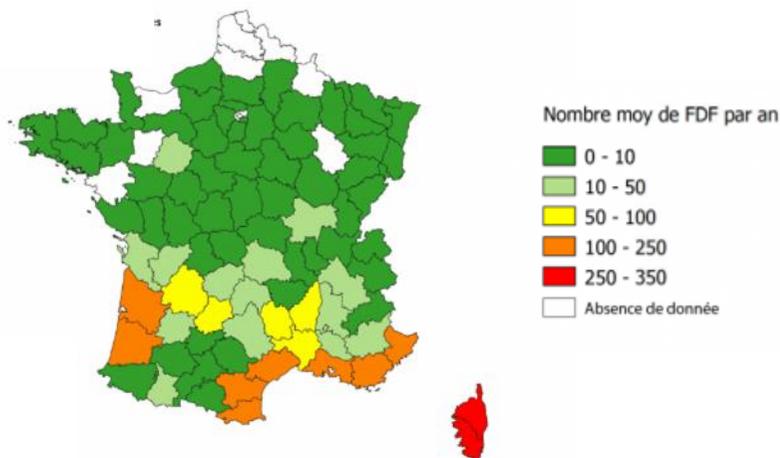


Risque de de feux de forêts

Les forêts occupent une grande partie du territoire, puisque les espaces forestiers occupent à peu près la moitié du territoire, 56%, ce qui représente une grande surface exposée aux aléas climatiques, même si **l'exposition est assez faible aux feux de forêts, qui sont plus rares et plus localisés**. Toutefois, les évolutions dans la répartition géographique des essences notamment avec celles qui présentent un potentiel de combustion élevé constituent un facteur aggravant et doivent donc être surveillées.

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 CC cet indice se situe entre 0 et 10.**

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



Néanmoins, avec l'augmentation des températures, des sécheresses, de la faible teneur en eau des sols et la présence de buis secs en sous-bois suite aux attaques de pyrale, les incendies sont particulièrement favorisés comme l'a démontré cet été 2022. En effet, des départs de feux de forêts ont été constatés dans la région, notamment dans la commune de Cornod, où 273 ha ont brûlé en pleine sécheresse. Deux autres départs ont été signalés sur la même année à Cernon, Arinthod, Plaisia ou encore à Montlainsia.

La sensibilité du territoire à ce risque est moyenne à forte (voir carte page suivante), du fait du fort taux de boisement. Des moyens ont été mis en œuvre que ça soit en termes de formation et d'équipement des pompiers ou de sensibilisation (courrier aux maires des villes sensibles, articles parus dans le journal « Le Progrès », réseaux sociaux, etc.)

Incendie de Cornod dans le Jura, août 2022

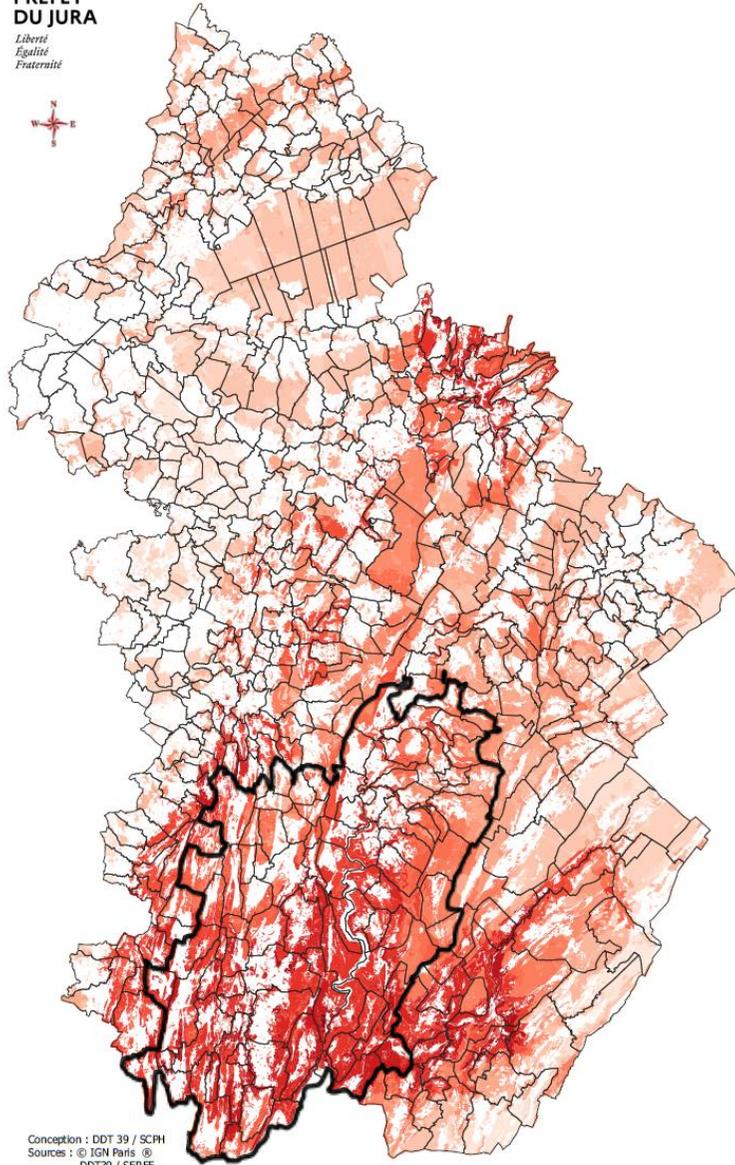




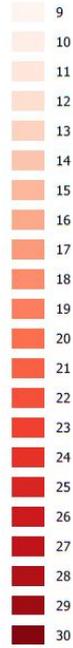
Risques Feux de Forêts



Liberté
Égalité
Fraternité



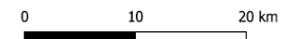
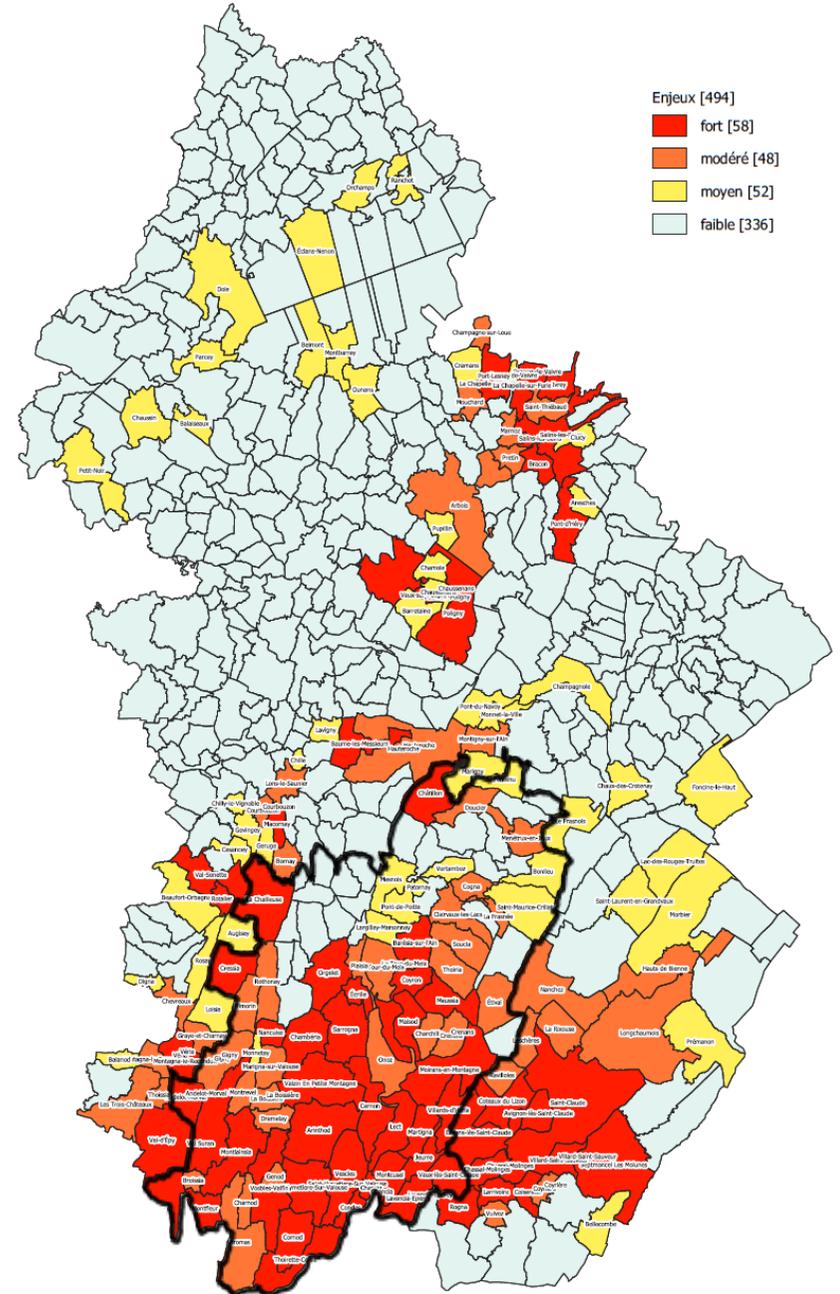
Indice de sensibilité



Conception : DDT 39 / SCPH
Sources : © IGN Paris ©
DDT39 / SEREF
Reproduction interdite
Date : mars 2023

Risques Feux de Forêts - Enjeux

Enjeux [494]





Risque lié à l'évolution de pathogènes et ravageurs

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 la pyrale du buis, la renouée du Japon ou encore les scolytes.** En 2005 et 2006, ce sont plus de 25 000 m³ d'épicéas ravagés par les scolytes 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 m³ 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%.

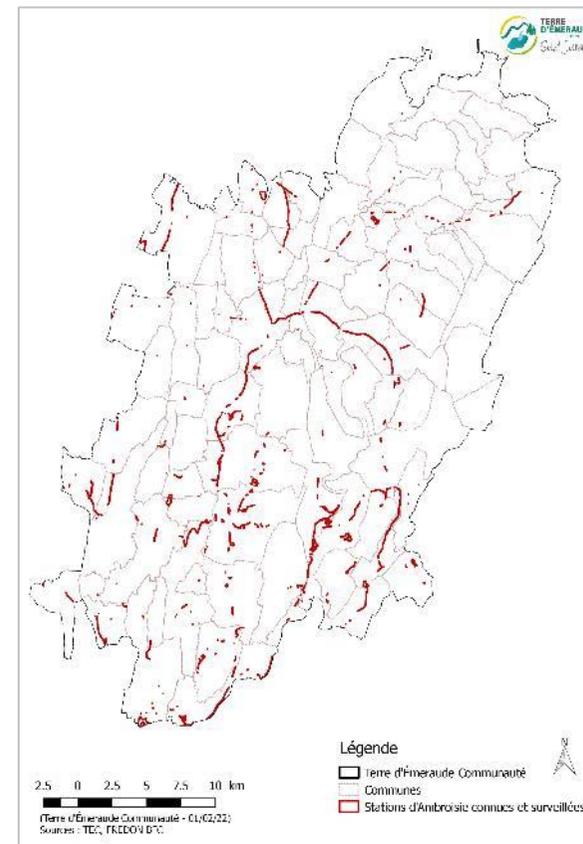
A l'avenir, **ce risque de dépérissement et d'attaques de ravageurs va augmenter** avec des impacts économiques considérables pour la filière bois, l'épicéa étant essentiellement utilisé comme bois de charpente et de menuiserie.

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 CO2 dans l'air et la hausse des températures accélère son développement et sa propagation.**

Stations d'Ambroisie connues sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté



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).

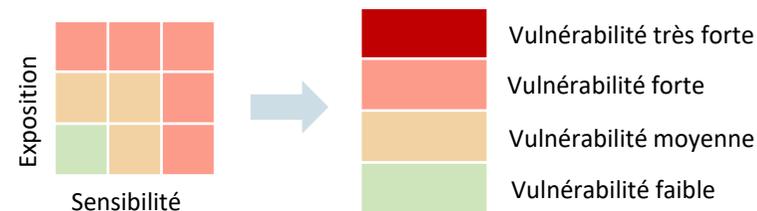
Vulnérabilité climatique du territoire de Terre d'Émeraude Communauté





Synthèse de la vulnérabilité climatique de Terre d'Emeraude Communauté

Aléa climatique / Aléa induit	Exposition du territoire à l'aléa		Niveau de sensibilité population, biodiversité, activités...	Vulnérabilité <i>Sensibilité x exposition</i>		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 hydrologiques	Forte	↗	Forte	Forte	↗	Agriculture / Biodiversité / Forêt / Disponibilité en eau / Qualité des eaux (réchauffement)
Mouvements de terrain	Moyenne	↗	Moyenne	Moyenne	↗	Habitats et bâtiments / Infrastructures (routes...)
Retrait gonflement des argiles	Moyenne	↗	Faible	Moyenne	↗	Habitats et bâtiments / Infrastructures
Feux de forêts	Faible	↗	Moyenne à forte	Moyenne	↗	Forêt / Biodiversité / Habitats et bâtiments
Éléments pathogènes et envahisseurs	Moyenne	↗	Forte	Forte	↗	Forêt / Biodiversité / Tourisme / Santé / Agriculture / Qualité des eaux





Vulnérabilité au changement climatique et impacts

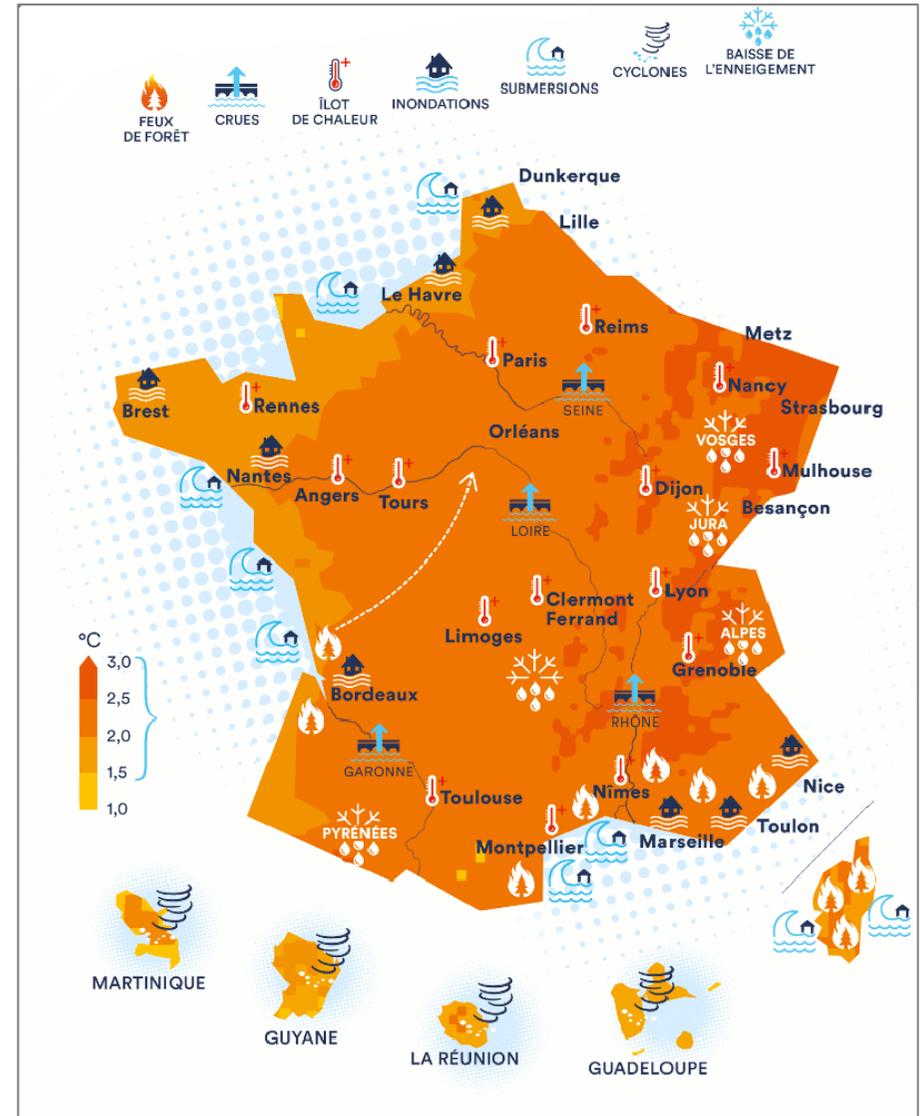
Les changements climatiques, via une chaîne complexe d'interactions entre le climat, l'environnement et les sociétés, posent un risque majeur pour la santé et le bien-être des populations, pour les milieux et la biodiversité, et pour les activités, notamment l'agriculture et la forêt.

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)





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 du territoire Terre d'Emeraude

Le territoire possède une ressource en eau abondante qui est principalement prélevée dans les masses d'eaux souterraines (nappes alluviales et karstiques), toutefois, des déficits existent en période sèche, en particulier sur certains secteurs.

La qualité des eaux est globalement bonne, bien que les captages situés sur les sources karstiques ou dans les lacs soient très sensibles aux pollutions. Néanmoins, le lac de Vouglans présente une pollution aux matières organiques, aux métaux lourds, aux engrais et aux produits phytosanitaires, en raison des rejets agricoles et industriels déversés par l'Ain*.

- *Sur le plan quantitatif :*

De manière générale, le territoire dispose d'une ressource abondante en eau (lacs, sources karstiques...), néanmoins une raréfaction de la ressource est constatée et des conflits d'usage apparaissent ces dernières années liées aux activités touristiques.

En effet, certaines ressources (petites sources karstiques) deviennent insuffisantes en période d'étiage prolongé. Par exemple, les communes de Lect, Martigna et Villards-d'Héria présentaient un bilan déficitaire lors de l'été 2003. Aussi, il arrive que des communes aient à livrer de l'eau en bouteilles pour l'alimentation en eau potable de leurs habitants lors de périodes très sèches. Certaines périodes d'étiages ont aussi conduit à devoir déplacer des populations de truites.

Enfin, l'apparition du tourisme de fraîcheur amène une petite saturation sur les niveaux de fréquentation au bord des lacs : par exemple, l'impact de la pratique du camping sur l'utilisation de la ressource en eau est encore peu connu mais on peut supposer qu'il génère une pression sur la ressource. Un autre exemple est l'activité de canyoning avec une interrogation sur les impacts et la compatibilité avec la vie des cours d'eau.

- *Sur le plan qualitatif :*

D'après la DCE, la qualité des eaux de surfaces des cours d'eau de la Haute vallée de l'Ain, de la Valouse et de Suran sont globalement en bon état. Toutefois, les règles d'évaluation ne prennent pas en compte certains polluants.

Les eaux distribuées sur le territoire de la CC ne relèvent pas de contamination par les nitrates ni les pesticides, en revanche certaines Unités de Distribution de l'eau (UDI) sont concernées par de fréquentes contaminations bactériologiques (Jeurre, Lect, Crenans, Châtel-de-Joux) ou des problèmes de turbidité (Moirans-en-Montagne, Crenans).

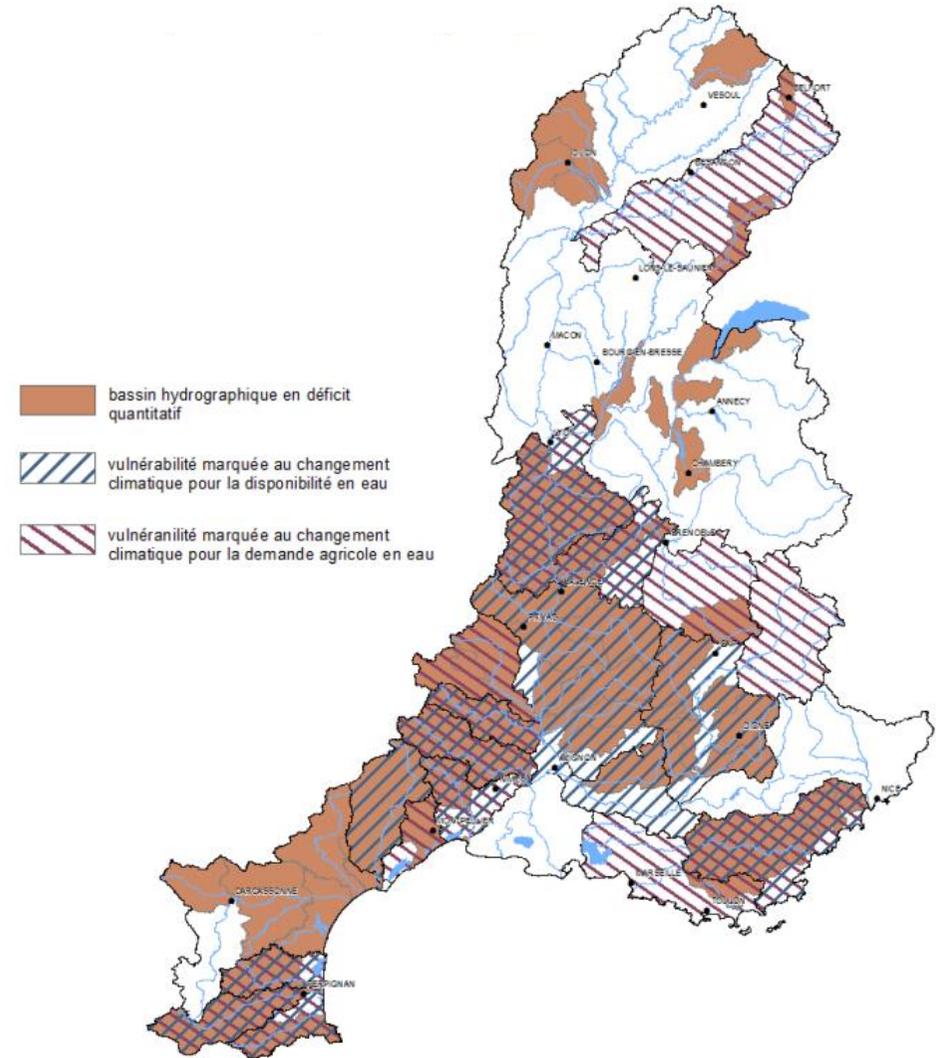
En ce qui concerne le suivi des paramètres physico-chimiques de l'eau du petit lac de Clairvaux, les résultats des analyses réalisées par l'ARS en 2013, indiquent des problèmes de bloom de cyanobactéries (qui peuvent être toxigènes), signe que le milieu est en mauvais état du fait notamment de la diminution d'eau et de la baisse de concentration en oxygène.



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, industrie) et les milieux naturels avec un risque potentiel de conflit d'usage.

- **Dégradation de la qualité des eaux de surface**, conséquence de la baisse du régime de précipitation, des périodes de sécheresses et de l'augmentation de 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.

- **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.

- **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 en hiver** due à l'augmentation de l'intensité des précipitations et accroissement de la pollution des cours d'eau et de l'érosion des sols à certains endroits.

- **Augmentation de la température des cours d'eau**, potentiellement impactante sur la biodiversité.



À savoir

Il est à noter que les systèmes karstiques, caractérisés par une roche altérée présentant une perméabilité importante, sont des zones d'infiltration rapide et rendent les masses d'eau souterraines plus vulnérables aux pollutions.



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 sur le territoire de Terre d'Emeraude

La communauté de communes est recouverte principalement de zones forestières qui représentent 56% de sa superficie totale. Les essences prédominantes de ces forêts sont majoritairement composées de feuillus (chênes, frênes, hêtres...) mais d'autres essences telles que les résineux sont présents. Les forêts publiques représentant 39% des forêts totales.

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 a 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 d'altitude environ dans le massif jurassien.

Afin de lutter contre la propagation des insectes, un dispositif permettant la détection et la neutralisation précoce des attaques de scolytes a été mis en place en 2021*.



À savoir

Les conditions climatiques extrêmes de ces dernières années en France ont engendré de multiples crises sanitaires en forêt. Ces dernières prennent la forme d'une importante prolifération de parasites, insectes et champignons, qui provoquent de sérieux dépérissements dans les peuplements. Ainsi, les effets conjugués des printemps et des étés depuis 2018, exceptionnellement chauds et secs, ont entraîné une prolifération de scolytes dans les pessières (forêts d'épicéa). Source : site ONF.



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 suivants vont se répercuter sur les forêts :

- **Dépérissement 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, entre autres, un été avec des températures extrêmes.*

- **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 car ils ne sont pas adaptés aux périodes de sécheresse intenses et sont vulnérables 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 le territoire de la CC, toutefois il devient une préoccupation à prendre en compte avec les changements climatiques, accentué par la fragilité des écosystèmes forestiers.*

- **Modification de la phénologie des arbres**, de leur cycle de développement, désynchronisation des cycles entre espèces.
- **Dégradation et perte de services écosystémiques** (stabilité des sols, régulation du ruissellement), accentuées par l'imperméabilisation des sols en zones urbaines.

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.



Milieus naturels, écosystèmes et biodiversité

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

Bien que difficiles à évaluer, ces impacts constituent une pression sur les milieux et les écosystèmes supplémentaire aux pressions anthropiques : urbanisation et étalement urbain, 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 du territoire de Terre d'Emeraude

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, pelouses sèches... qui abritent de nombreuses espèces emblématiques telles l'alouette lulu, l'azuré des mouillères ou encore le lynx boréal (*voir photos ci-contre*). Le territoire possède plusieurs réservoirs de biodiversité et est globalement couvert par des zonages environnementaux réglementaires (APPB) et non réglementaires (Natura 2000, ZNIEFF, ENS).

A noter, qu'à l'échelle régionale de nombreuses espèces ont vu leur population régresser, en particulier parmi les insectes.

Un territoire avec une biodiversité remarquable



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 en altitude, ainsi que les espèces dépendantes d'habitats très impactés comme les milieux humides et cours d'eau en période estivale.



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 continuités écologiques et de milieux naturels est donc un élément essentiel pour limiter les impacts négatifs du changement climatique.*

- **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.
- **Problème sur l'efficacité de reproduction** de certaines espèces qui se calent sur les végétaux, modifiant les comportements.
- **Dégradation des milieux naturels** due à un stress hydrique et thermique accru, notamment pour les zones humides.

- **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.



À savoir

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



Agriculture

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

Etat des lieux pour le territoire de Terre d'Emeraude

La CC est un territoire majoritairement agricole, avec une part de surface dédiée à l'élevage qui s'élève à 92% de la surface dédiée à l'agriculture, notamment, grâce à la dynamique AOP du « Massif du Jura ». Le territoire comprend majoritairement des surfaces en herbe sous forme de prairies permanentes pour les bovins et la production laitière. D'autres cultures sont aussi présentes et concernent la production de céréales (orge, blé, maïs...).

Le secteur agricole de la CC connaît un déclin généralisé* comme l'ensemble du territoire français. Il est également constaté une baisse de production de fromage sur la période estivale qui amène à des conflits d'usage sur la ressource en eau (les exploitations fromagères utilisent beaucoup d'eau potable notamment pour abreuver les animaux).

Les impacts potentiels pour la CC Terre d'Emeraude

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.

- **Baisse de la fertilité des « prairies-élevage »** due à l'érosion des sols, conséquences des pluies torrentielles ou de la sécheresse.
- **Pollution des parcelles due aux ruissellements et inondations**, sachant qu'une forte concentration en matière azotée dégrade nettement la qualité des eaux et entraîne une eutrophisation.
- **Réduction de la productivité des exploitations d'élevage** liée à la baisse du confort thermique des animaux (stress hydrique, stress thermique).
- **Risque de fragilisation de certaines filières AOC-AOP** dû aux modifications des conditions climatiques ayant un impact sur le développement des végétaux et aux déplacements des aires agroécologiques.
- **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.
- **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...).



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 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 du territoire de Terre d'Emeraude

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.

Le territoire possède une offre sanitaire et médico-sociale insuffisante, inégalement répartie et menacée face aux futurs enjeux dans ce secteur. En effet, si les établissements de santé sont concentrés sur l'agglomération d'Orgelet, le reste des communes en sont dépourvues. Le nombre de médecins généralistes est déficitaire et polarisé sur les principaux bourgs-centres d'Orgelet et Clairvaux-les-lacs.

Les impacts potentiels sur la santé :

Avec l'augmentation de sa population âgée dont la part est déjà importante (11,2% de plus de 75 ans en 2019*), et 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.
- **Développement de maladies liées à la qualité de l'eau**, à la suite d'épisodes de pollution locale pour cause d'inondations ou d'augmentation des concentrations des polluants dus à la prolifération d'organismes, d'autant que l'augmentation des températures offre un milieu propice au développement microbologique (cyanobactéries). La baignade dans une eau de qualité dégradée peut conduire à des affectations de santé par contact cutané, ingestion ou inhalation de l'eau.

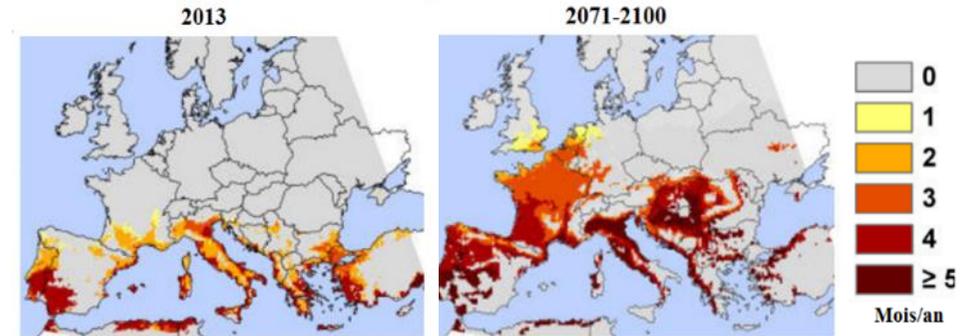
→ *L'apparition de cyanobactéries est favorisée par des conditions anoxiques du milieu, et par une augmentation de la température, ce dernier paramètre étant évidemment une des conséquences du changement climatique.*



Les impacts sur l'Homme et ses activités

- **Augmentation de maladies liées à la qualité de l'air**, suite aux vagues de chaleur, notamment chez les personnes fragiles (maladies respiratoires chroniques,...).
- **Aggravation des risques d'allergie et d'asthme** dus à l'élévation des températures qui devraient allonger les saisons polliniques et augmenter les quantités d'allergènes produits (par exemple liés à l'ambrosie). Cela entraîne chez les personnes sensibles : rhinites, conjonctivites, symptômes respiratoires tels que la trachéite, voire de l'urticaire et de l'eczéma.
→ Les pollens sont sources de 12 à 45% des allergies, pathologies 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.
- **Risque accru de contamination alimentaire** (algues, bactéries...), liée notamment au défaut de refroidissement dans un contexte de vagues de chaleur.
- **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 en raison du fait que l'atmosphère y est moins protectrice.
- **Apparition de nouvelles maladies vectorielles** liées à l'implantation de vecteurs (moustiques tiges, tiques : maladie de Lyme...) grâce à des conditions climatiques favorables.
- **Des traumatismes** liés aux événements climatiques extrêmes (inondations, tempêtes, sécheresse).

Nombre de mois par an de risque de transmission de Chikungunya en 2071-2100 pour une élévation de température mondiale de 2,8°C par rapport à 1980-1999



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)



- *Le cas de l'Ambroisie*

L'Ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia* L.) est une espèce exotique envahissante originaire d'Amérique du Nord qui pose des problèmes sanitaires, agricoles, environnementaux et sociétaux en France. **Cette plante est implantée dans plusieurs communes de la CC, où plusieurs signalements ont eu lieu.**

Si de premier abord cette espèce est très localisée, les activités humaines (labour, fauchage, récoltes, engins agricoles, travaux BTP, circulation routière...) 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 CO₂ 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 elle s'installe dans un espace libre ou libéré va se développer et laisser peu d'espace pour la succession d'autres plantes. La dégradation de certains milieux naturels et certaines espèces va donc permettre à l'Ambroisie et d'autres espèces opportunistes de s'étendre.



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. Seules certaines espèces sont ciblées par l'action FREDON en raison d'enjeux sanitaires. 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

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 (pêche, voile, baignade...) 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 Terre d'Emeraude

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 CC.

Cette forte attractivité génère de nombreux flux touristiques à l'échelle du territoire et risque de s'accroître dans les années à venir, apportant de nombreux défis au territoire.

En effet, une majorité de touristes affluent en période estivale avec des pics vers la mi-août. L'été cela s'explique par la recherche de refuges de fraîcheur par les touristes, notamment urbains, qui viennent de grandes villes comme Paris, Lyon ou encore Genève.

L'offre d'hébergement est essentiellement tournée vers le plein-air (camping...) en lien avec le tourisme vert (découverte de la nature) avec un déficit d'hébergement collectif et une offre hôtelière peu développée mais non saturée.

Les impacts potentiels sur le tourisme :

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

- **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 (nombreux sites naturels dont des lieux de baignade). Il pourrait alors en découler un risque de saturation dans certains lieux touristiques (espaces naturels et zones de baignade) et de conflits d'usage sur l'eau.
- **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 liées aux inondations ou fortes pluies...) **impactant la valeur touristique du territoire.**
- **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...).



Réseaux et énergie

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

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

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

Infrastructures et transport

Les réseaux de transport permettent aussi bien les déplacements de personnes pour leurs besoins quotidiens (accès au lieu de travail, aux magasins, écoles), que le transport de marchandises de l'échelle locale à l'échelle internationale, ou encore le tourisme. Ils sont au cœur de la vie des territoires mais sont sensibles aux températures élevées. 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 (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 (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.



Milieus urbains

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

La CC Terre d'Emeraude Communauté est un territoire à l'urbanisation assez lâche et avec une densité faible (25 hab./km² en 2019*) : les surfaces artificialisées représentent peu d'espaces, et l'exposition aux effets d'îlot de chaleur urbaine est moindre. Mais si à l'échelle de l'EPCI la densité de population est relativement faible, pour certaines communes minéralisées et imperméabilisées l'exposition aux îlots de chaleur peut s'accroître.

Avec les effets du changement climatique et l'augmentation de la démographie dans les milieux urbains, les impacts vont s'accroître :

- **Amplification des hausses de température et des périodes caniculaires plus violentes** en raison du phénomène d'îlot de chaleur urbaine 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 Terre d'Emeraude Communauté est un territoire à dominante rurale, avec une part importante de logements individuels et plutôt une forte croissance du parc de résidences principales.

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

- **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.



Economie locale

La majorité des emplois du territoire proviennent de trois 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'évènement climatique extrêmes.
- **D'une perte de valeur du parc immobilier résidentiel et tertiaire** (détérioration du confort thermique, dommages physiques...).
- **De la baisse de la productivité du travail** pendant les périodes de fortes chaleurs et/ou des coûts liés à l'adaptation à ces situations (coût de climatisation par exemple).
- **Des changements de comportement des consommateurs**.

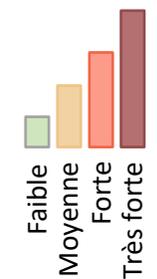
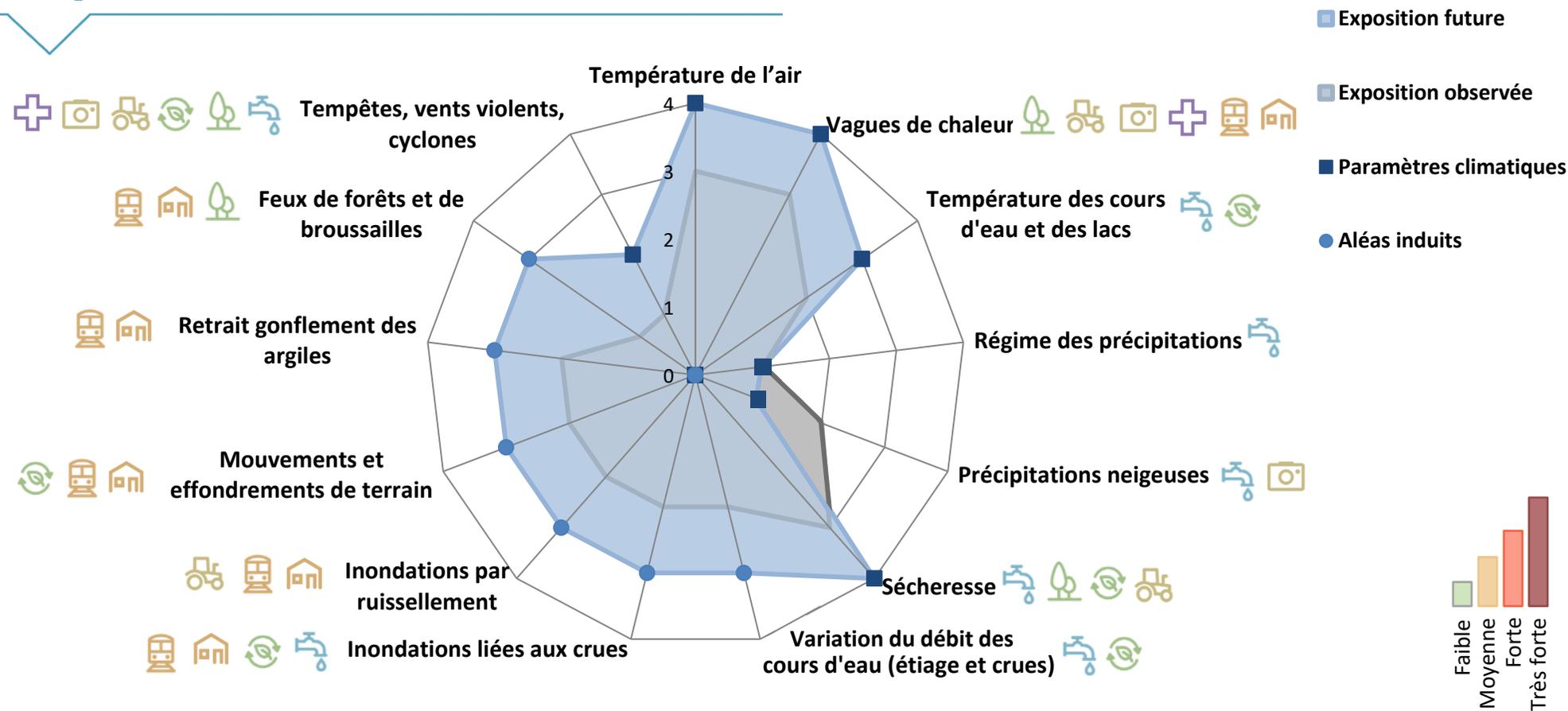
Vulnérabilité importée

Enfin, **la CC Terre d'Emeraude Communauté n'est pas isolée**. Même si elle était épargnée par les effets du changement climatique, elle subirait les répercussions économiques, politiques, démographiques et sécuritaires du phénomène sur d'autres aires géographiques avec lesquelles elle 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 l'exposition observée et future, et vulnérabilité par secteurs





Quelques pistes d'adaptation et recommandations



Ressource en eau



Quels enjeux ?

- Comment maîtriser la **consommation d'eau** et anticiper les **tensions sur la ressource** ?
- Comment **améliorer l'état écologique et la continuité des cours d'eau et zones humides**, maintenir une bonne qualité chimique de l'eau ?

Quelques pistes d'adaptation et recommandations

- Miser sur des efforts de réduction de la ressource en eau par des usages plus sobres.
- 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.
- Sécuriser une occupation du sol et des pratiques agricoles garantissant la protection de la ressource.
- Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques et humides.
- Etc.



Forêt, milieux naturels et biodiversité



Quels enjeux ?

- Comment **adapter les forêts** au changement climatique ?
- Comment anticiper et prévenir les **risques naturels** ?
- Comment **concilier** projets de territoire et maintien d'une faible consommation d'espaces naturels et agricoles ?
- Comment préserver **les milieux naturels et la biodiversité** des aléas climatiques et des pressions exercées ?

Quelques pistes d'adaptation et recommandations

- **Sensibiliser** l'ensemble des parties prenantes.
- Privilégier **une végétation moins sensible** aux évolutions climatiques et au développement d'espèces invasives.
- Améliorer la **recherche et développement**, intégrer aux formations de meilleures pratiques.
- **Structurer** la filière bois.
- Préserver une **diversité et une continuité de milieux naturels remarquables et ordinaires**.
- Etc.





Agriculture et économie locale



Quels enjeux ?

- Comment adapter les pratiques agricoles face à la baisse de la disponibilité en eau ?
- Comment renforcer la résilience de l'agriculture ?

Quelques pistes d'adaptation et recommandations

- Favoriser les cultures moins sensibles à la sécheresse et moins consommatrices d'eau.
- Développer une vision prospective à long terme afin d'anticiper les phénomènes.
- Miser sur des nouveaux systèmes de production (ex. : agroforesterie, reconquête des surfaces en déprise).
- Favoriser des prairies multi-espèces productives et pérennes résistantes à la sécheresse.
- Etc.



Aménagement du territoire et infrastructures de transport



Quels enjeux ?

- Comment faire face à l'augmentation des aléas climatiques (*canicule, sécheresses, retrait gonflement des argiles, inondations...*) ?
- Comment diminuer la dépendance à la voiture individuelle ?
- Comment réduire les consommations énergétiques ? Comment développer les énergies renouvelables ? Comment développer les filières économiques porteuses de la transition écologique ?

Quelques pistes d'adaptation et recommandations

- Intégrer systématiquement ces enjeux dans les projets d'aménagement du territoire.
- Développer des stratégies pour réduire la vulnérabilité, limiter les coûts des phénomènes et la durée d'interruption des activités.
- Développer des solutions de mobilité alternatives.
- Accélérer la rénovation énergétique.
- Etc.



Santé

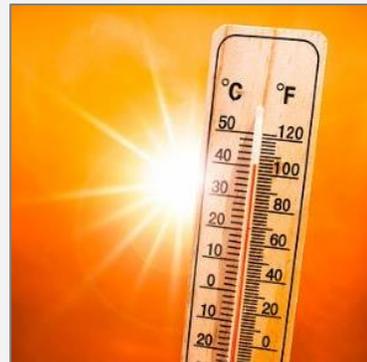


Quels enjeux ?

- Comment anticiper et gérer la **vulnérabilité de la population** ?

Quelques pistes d'adaptation et recommandations

- Renforcer le réseau de surveillance dans les zones à risque.
- **Limitier l'apparition d'espèces invasives par la mise en place d'un réseau de surveillance.**
- Renforcer **les connaissances sur les risques sanitaires** (maladie, éléments pathogènes etc.).
- Etc.



Tourisme

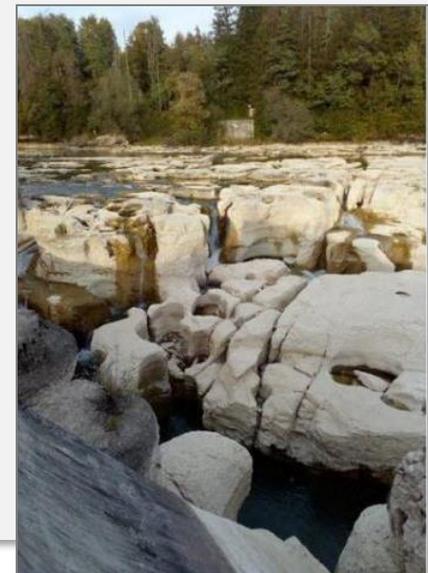


Quels enjeux ?

- Comment maintenir une **attractivité touristique** qui n'accroît pas les pressions sur les ressources (*eau, forêts, milieux naturels, biodiversité...*) ?

Quelques pistes d'adaptation et recommandations

- Diversifier l'offre touristique en « **4 saisons** ».
- **Sensibiliser** aux effets du changement climatique et protéger les **espaces sensibles**.
- Etc.





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 s'écoule linéairement 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 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 (pollution particulièrement élevée 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 lit majeur et champ d'expansion de crue



Le site à la fin des travaux, décembre 2021



À savoir

Les Solutions fondées sur la Nature sont définies par l'UICN 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 ».

III. Synthèse des enjeux et perspectives sectorielles

- Chiffres clés du territoire
- Synthèse des enjeux climat-air-énergie du territoire
- Zoom sur 4 thématiques :
 - Mobilités
 - Habitat et urbanisme
 - Tertiaire et industrie
 - Agriculture et espaces naturels

Pour chaque thématique :

- Synthèse des enjeux
- Atouts, faiblesses
- Potentiels de réduction des consommations d'énergie et des émissions de GES



Chiffres clés – Terre d’Emeraude Communauté



Consommation d’énergie :

Terre d'Emeraude Communauté: 30,3 MWh/habitant

- Région : 31,6 MWh/habitant
- France : 25,8 MWh/habitant

Indépendance énergétique du territoire :

Production d’énergie = 56% de l’énergie consommée

Dépendance aux énergies fossiles (pétrole, gaz) :

54% des énergies consommées sont des énergies fossiles
(France : 79%)

Dépense énergétique : 71M€ = 2875€ / habitant



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

- Température : +1,7°C à +1,9°C
- Vagues de chaleur : 36 à 42 jours par an
- Une légère augmentation des précipitations hivernales

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



Emissions de gaz à effet de serre :

Terre d'Emeraude Communauté: 8,0 tCO2e/habitant

- Région : 8,0 tCO2e/habitant
- France : 6,6 tCO2e/habitant

- Transports routiers : 38%
- Industrie : 5%
- Bâtiment (résidentiel + tertiaire) : 9%
- Agriculture : 48%



Séquestration de carbone :

Les forêts et prairies du territoire absorbent 185% des émissions de gaz à effet de serre

Spécificités du territoire

- Une ressource forestière majeure, qui est un atout pour la biodiversité, la séquestration carbone et la production de bois-énergie, et qui est au cœur des enjeux d’adaptation
- Un territoire couvert d’espaces agricoles avec de l’élevage extensif en prairie
- Une mobilité très dépendante de la voiture qui joue un rôle important dans les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques



Enjeux clés – Terre d’Emeraude Communauté

Légende

Thématiques d'enjeu

Forêt – Espaces naturels - Paysage

Risque/Aléas

Ressource en eau

Energie-Climat

Secteurs concernés

Agriculture

Habitat

Mobilités

Economie

Enjeu prioritaire

Anticipation et prévention des risques naturels

- Feux de forêts
- Inondations
- Mouvements de terrain

Diminution de la dépendance à la voiture individuelle



Maîtrise de la consommation d'eau et anticipation des tensions sur la ressource

- Etiages estivaux

Amélioration de l'état écologique et la continuité des cours d'eau et zones humides, maintien d'une bonne qualité chimique de l'eau

Réduction de la consommation énergétique des logements



- Sobriété
- Rénovation

Conciliation entre projets de territoire et maintien d'une faible consommation d'espaces naturels et agricoles



Diversification de l'agriculture et renforcement de sa résilience



- Stress hydrique et thermique
- Ravageurs

Gestion et adaptation des forêts et espaces naturels

- Stress hydrique et thermique
- Espèces envahissantes
- Maladies

Développement des filières économiques porteuses de la transition écologique



Maîtrise du développement du tourisme et de son impact sur les milieux



Développement de la production d'énergies renouvelables



Lutte contre la déprise agricole



- Milieux ouverts
- Population agricole

Mobilités



- Synthèse des enjeux
- Atouts, faiblesses
- Potentiels de réduction des consommations d'énergie et des émissions de GES



Répartition des émissions de gaz à effet de serre du transport routier

73% des émissions dues au transport routier de passagers

La dépendance à la voiture se traduit dans la répartition des émissions de GES du secteur routier : **56% des émissions viennent des véhicules particuliers.**

Le transport de marchandises (poids lourds) représente environ un quart des émissions du secteur. Au total, le transport de passagers représente 73% des émissions des transports.

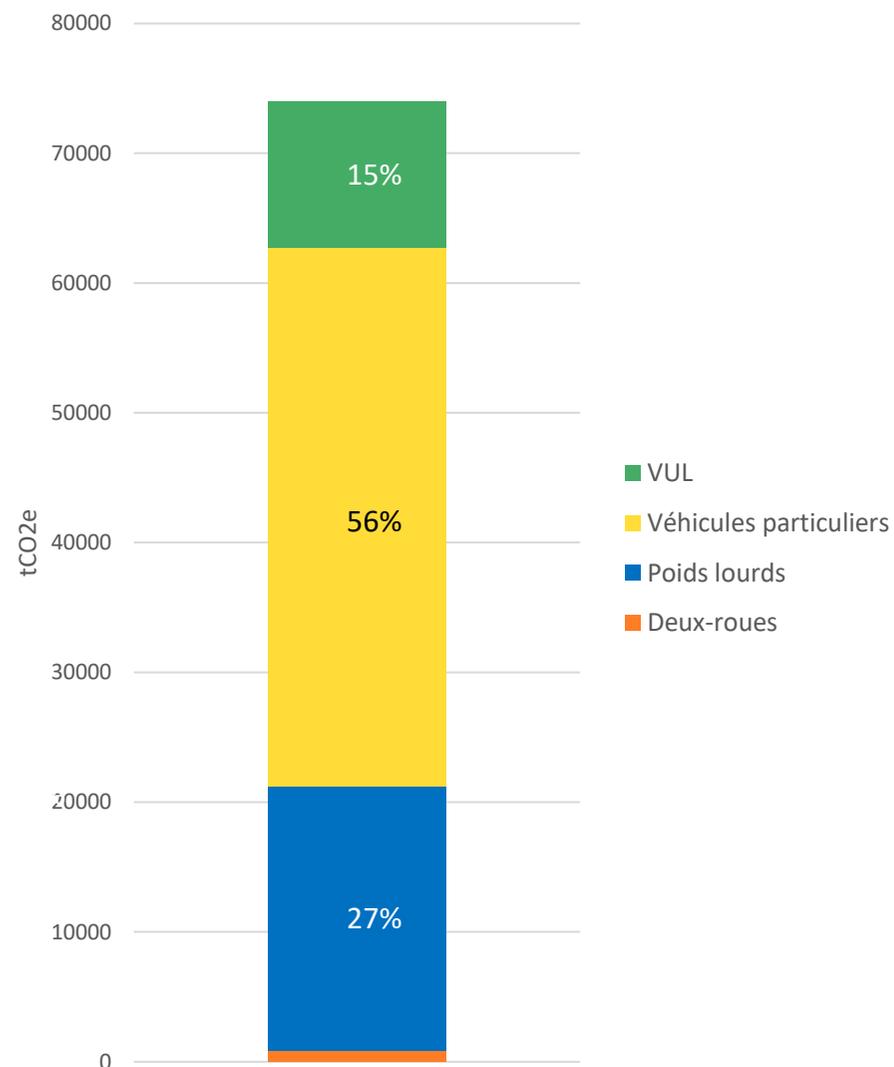
Approche cadastrale vs approche « responsabilité »

Les données de consommation d'énergie et d'émissions de GES présentés dans la première partie de ce diagnostic sont issues d'une analyse cadastrale des transports : elles sont attribuées proportionnellement aux territoires traversés. C'est l'approche réglementaire pour les PCAET. Certains observatoires ont développé une méthodologie complémentaire – l'approche responsabilité – qui attribue les consommations énergétiques et les émissions de GES aux territoires de destination, ce qui permet d'identifier les territoires générateurs de mobilité. Cette approche complémentaire n'est pas disponible pour la Région Bourgogne-Franche-Comté.

VUL = Véhicules Utilitaires Légers : véhicules de transport commercial avec un poids total autorisé en charge ne dépassant pas 3,5 tonnes

Véhicules particuliers : voitures particulières

Répartition des émissions de GES des transports routiers en 2018 - Terre d'Emeraude



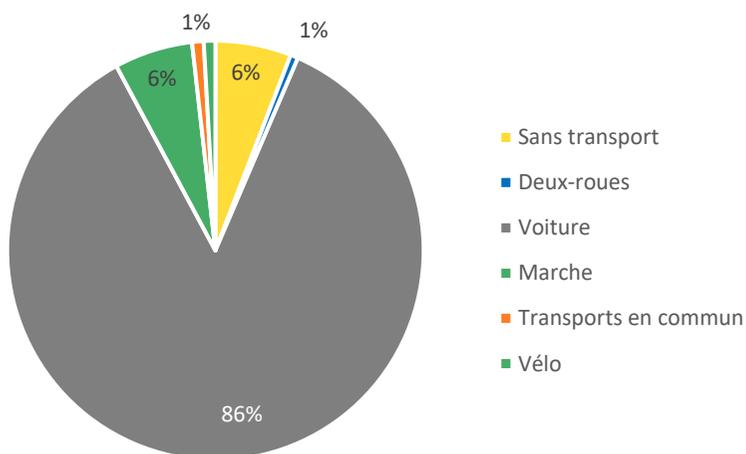


Une forte dépendance à la voiture

La voiture est le mode de transport privilégié pour **86% des actifs**. Pour 12% des actifs, il n'y a pas de déplacement (actifs habitant sur leur lieu de travail ou travaillant depuis leur domicile, 6%) ou un déplacement à pied (6%). Les autres modes de transport (vélo, transports en commun) ont une part modale marginale (< 1%).

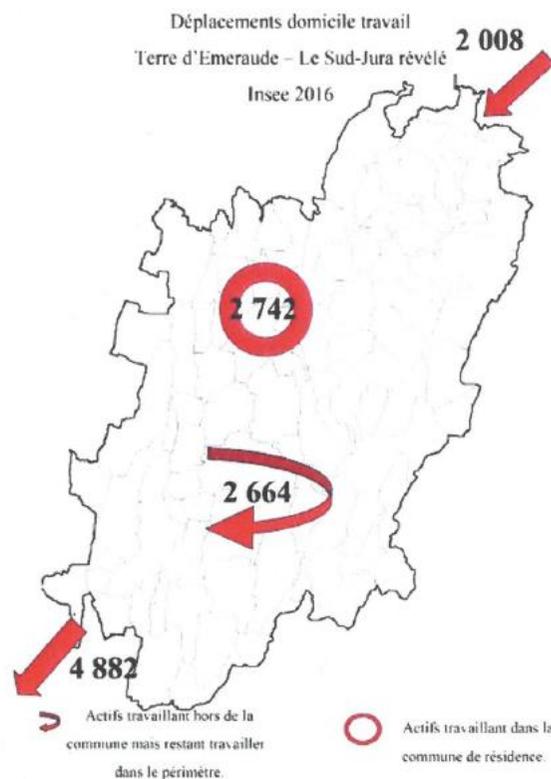
Sur le territoire, 92% des ménages possèdent au moins une voiture, et la moitié en possède 2.

Mode de déplacement domicile-travail des actifs en 2018 - Terre d'Emeraude



Les habitants du territoire de Terre d'Emeraude Communauté **habitent en moyenne à 27,8 km de leur lieu de travail**. C'est plus du double de la moyenne nationale (13,3 km selon l'Enquête Mobilité des Personnes 2019). 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.

26% des actifs travaillent dans leur commune de résidence. Pour ces populations, les mobilités actives peuvent constituer une solution de mobilité pertinente. C'est particulièrement vrai dans les 4 bourgs-centres du territoire, où travaillent 43% des actifs y résidant.



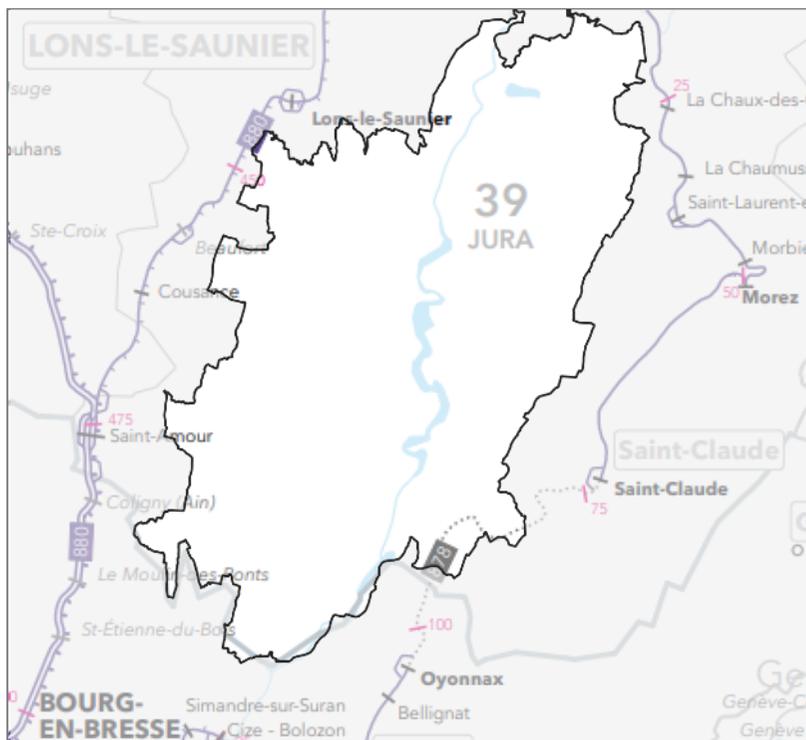
Près de la moitié des actifs travaillent en dehors du territoire de Terre d'Emeraude Communauté (INSEE, 2016). Ils sont particulièrement dépendants de la voiture pour leur déplacement domicile-travail (notamment en raison de la desserte en transports en commun, cf page suivante), tout comme les actifs travaillant sur le territoire mais en dehors de leur commune de résidence.



Des transports en commun peu développés

Pas de réseau ferré sur le territoire

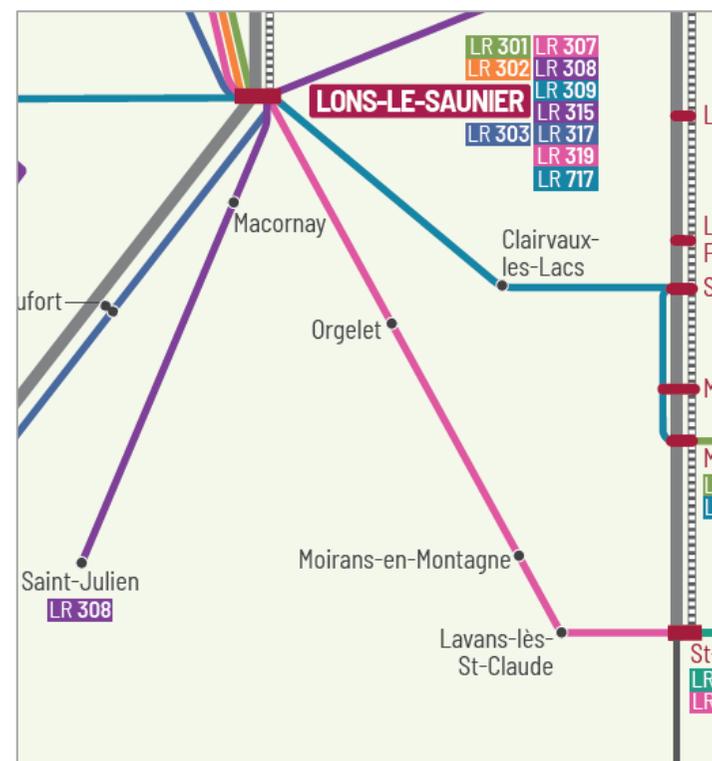
Le réseau ferroviaire ne dessert pas le territoire de Terre d’Emeraude Communauté. Les gares les plus proches sont celles de Lons-le-Saunier, de Saint-Claude, de Morez ou de Saint-Amour.



Carte du réseau ferré en France en 2020 (SNCF Réseau)

Un réseau routier peu dense

Le réseau régional Mobigo dessert 4 communes de TEC : Clairvaux-les-Lacs, sur la ligne LR309 reliant notamment Lons-le-Saunier et Morez ; Orgelet et Moirans-en-Montagne, sur la ligne LR307 entre Lons-le-Saunier et Saint-Claude, et Val Suran, reliée à Lons-le-Saunier via la ligne LR308. Ces communes rassemblent plus de 20% de la population de Terre d’Emeraude Communauté. La fréquence de desserte est faible : 2 bus le matin à destination de Lons-le-Saunier pour la LR307, 3 pour la LR309 et 1 pour la LR308.



Carte du réseau régional ferroviaire et routier (Mobigo)

Contexte

Le secteur de la mobilité repose essentiellement sur la voiture individuelle, en raison du caractère rural du territoire et des distances domicile-travail relativement importantes. Le territoire est traversé par deux axes routiers principaux, la D470 et la D678 qui drainent des flux importants. Il n'est en revanche pas relié au réseau ferré, et seules Clairvaux-les-Lacs, Orgelet, Val-Suran et Moirans-en-Montagne sont desservies en transports en commun.

Chiffres clés climat-air-énergie

-  **39%** de la consommation d'énergie
-  **38%** des émissions de gaz à effet de serre
-  **63%** des émissions de NOx

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le réseau de bus MOBIGO dessert 4 communes principales (Orgelet, Clairvaux-les-Lacs, Moirans-en-Montagne, Val Suran) et les lie aux principaux pôles locaux d'activité (Lons-le-Saunier, Saint-Claude, ...) ▪ Plus d'un quart des actifs travaillent dans leur commune de résidence, et 43% pour les 4 bourgs-centres. Les mobilités actives sont une solution cohérente pour ces populations. ▪ Un Schéma Directeur Vélo Départemental en place, et des Schémas Directeurs des Déplacements Doux sur les 4 anciennes Communautés de Communes ▪ Programme <i>Petites Villes de Demain</i> à Arinthod et Moirans-en-Montagne : actions d'aménagement de pistes cyclables ▪ Moirans-en-Montagne : initiatives IRVE, Rézo Pouce, stationnements vélos ▪ Un schéma d'implantation des IRVE et proposition d'accompagnement par le SIDE C ▪ Des projets en réflexion avec les entreprises sur le sujet des mobilités dans le cadre du COT ▪ <i>JURASSIC Vélo Tours</i> : itinéraires vélos touristiques et points de location de VAE ▪ Projet <i>LYVIA</i> sur le territoire du Haut-Jura (17 communes de TEC) ▪ Plusieurs zones de stationnement réservées au covoiturage mises en place sur le territoire 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Des distances domicile-travail élevées ▪ 86% des déplacements domicile-travail sont réalisés en voiture ▪ Pas de desserte ferroviaire ▪ Seules 4 communes bénéficient d'un service de transports en commun (pas de liaison Arinthod – Lons-le-Saunier) ▪ Une faible fréquence du service <i>MOBIGO</i> ▪ Un réseau d'infrastructures cyclables sous-développé, tant pour la mobilité quotidienne que touristique ▪ D'importants flux de transport de marchandises (transit)

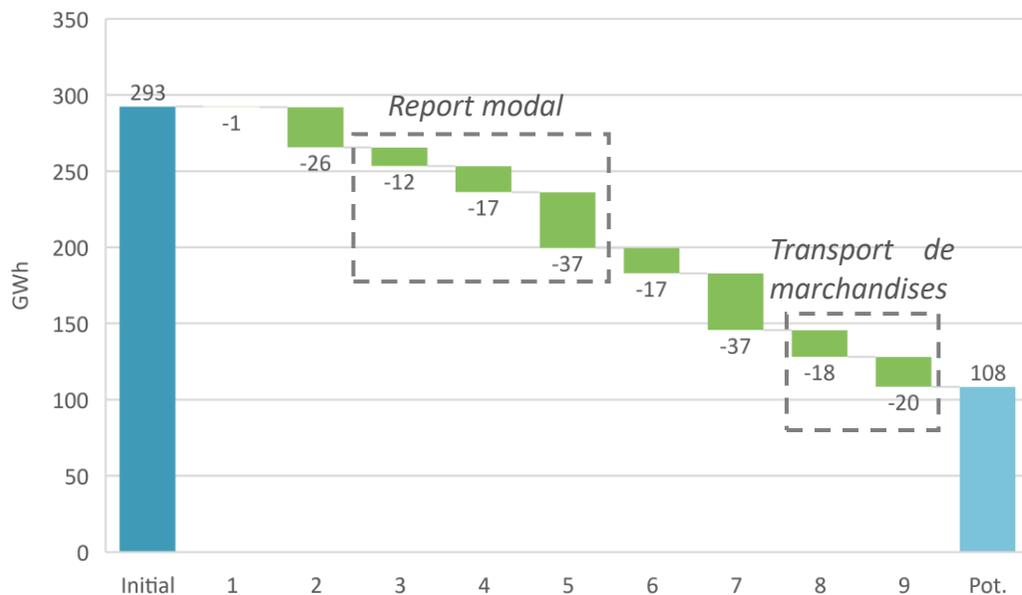
Enjeux	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Développement du covoiturage ▪ Développement des modes actifs dans les communes, en particulier à Moirans, Arinthod, Clairvaux-les-Lacs et Orgelet ▪ Développement des itinéraires cyclables touristiques (sur l'axe Lons-le-Saunier – Haut-Jura par exemple) ▪ Renforcement de la fréquence du service de transports en commun et développement de l'offre ▪ Orientation pour le remplacement des véhicules thermiques par des véhicules légers et à faibles émissions
---------------	--



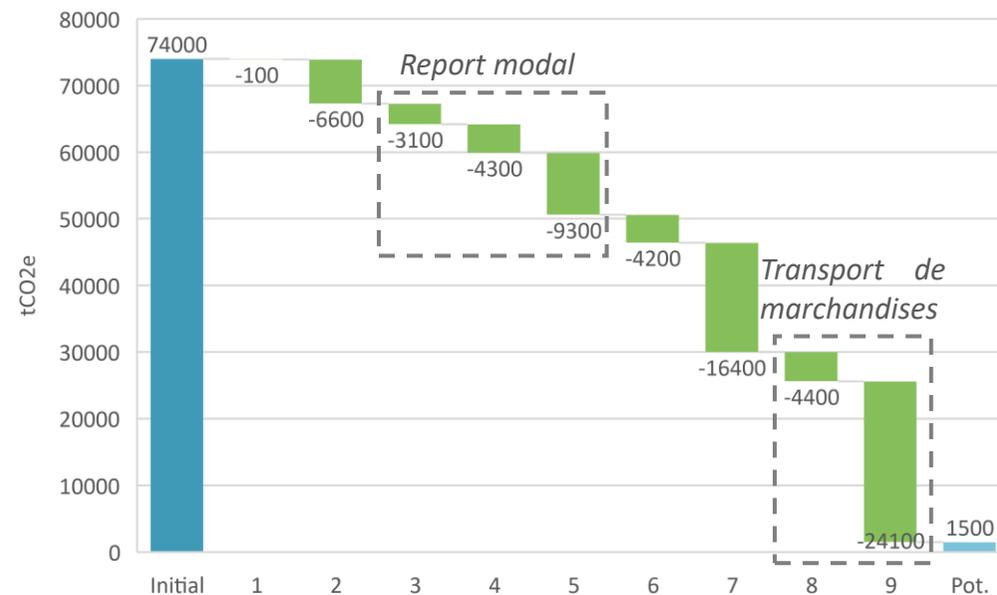
Diminution des flux et évolution des motorisations

Le potentiel de réduction de la **consommation d'énergie** dans le secteur des transports est de **185 GWh**, soit une diminution de **63%**. Pour le transport de personnes, le principal levier est le report modal vers des transports actifs et des transports partagés, en particulier du covoiturage. Les autres leviers sont la baisse des besoins en déplacement induite par la réorganisation du territoire et aux nouveaux services dédiés, la généralisation de l'écoconduite, la baisse des vitesses de circulation et la généralisation des véhicules électriques pour les véhicules légers. Pour le transport de marchandises, les leviers sont une réduction des flux grâce au développement des circuits courts et un changement des motorisations (électrification, hydrogène). Ces leviers permettent également de réduire les émissions de GES. Au total, le potentiel de réduction des **émissions de GES** est de **72 500 tCO2e**, soit une diminution de **98%**, ce qui montre qu'il est possible de parvenir à un système de mobilité bas-carbone.

Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie



Potentiel maximum de réduction des émissions de GES



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

Habitat et urbanisme

- Synthèse des enjeux
- Atouts, faiblesses
- Potentiels de réduction des consommations d'énergie et des émissions de GES





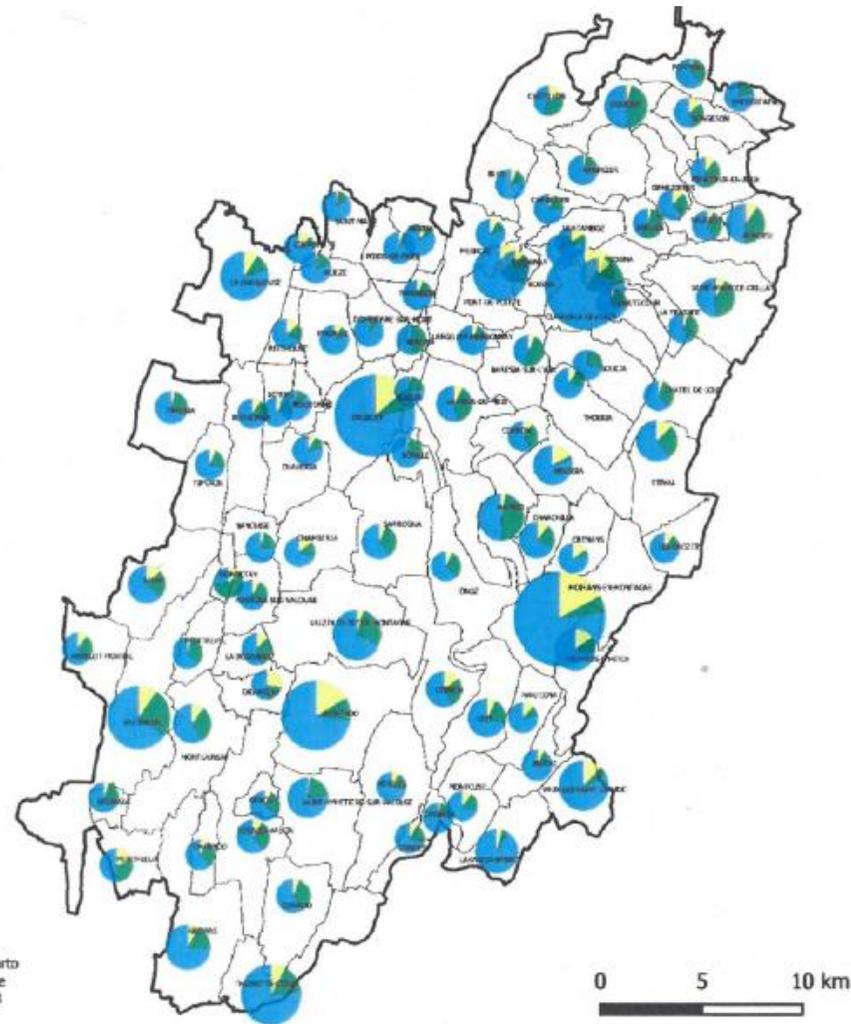
Panorama de l'habitat

La Communauté de Communes Terre d'Émeraude Communauté compte **15 606 logements en 2018**, en hausse de +2,5% par rapport à 2013.

Le taux de résidences secondaires est élevé (19,1% soit près de 3 000 logements), tout comme le taux de vacance (10,0% soit plus de 1 500 logements).

Le territoire compte en moyenne 2,19 personnes par ménage, légèrement plus qu'à l'échelle du département. En diminution depuis les années 1999, cet indicateur illustre le phénomène de desserrement des ménages à l'œuvre sur le territoire comme à l'échelle nationale.

Sur la période 2001-2020, la production de logements s'élève à 127 logements par an en moyenne, avec environ 2/3 de constructions neuves. La production est en baisse depuis 2007. En particulier, sur les 5 dernières années, le rythme de production est de 56 logements par an.



Conception : DDT 39 / SCPH
Sources : © IGN Paris © BD Cartho
Reproduction interdite
Données INSEE 2018
Date : 2021



Un parc de logements ancien

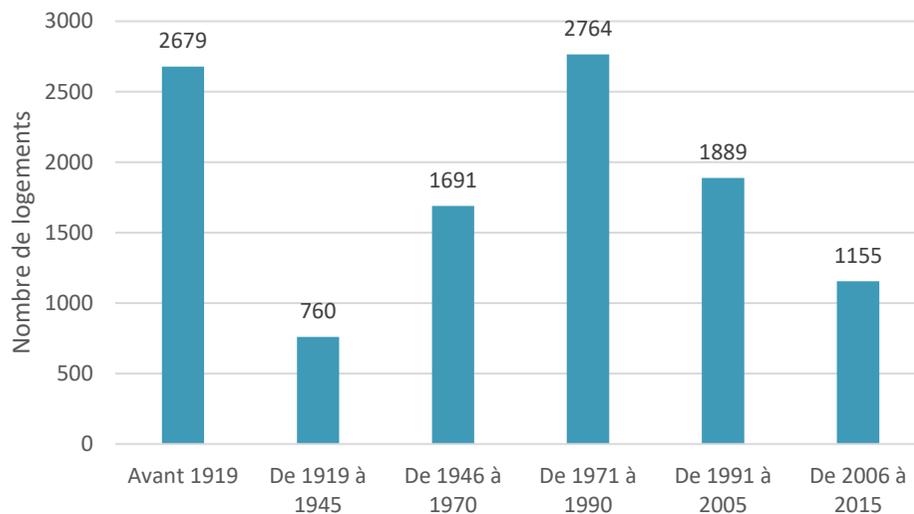
Le parc de logements sur le territoire de Terre d'Émeraude Communauté est relativement ancien : près de la moitié des constructions sont antérieures à 1970, et les **trois quarts datent d'avant 1990**. Les logements très anciens (antérieurs à 1919) représentent à eux seuls un quart du parc bâti.

Les logements anciens sont globalement plus énergivores que les logements récents (logements postérieurs à la première réglementation thermique, en 1974). Au niveau de la France, les logements construits avant 1990 consomment en moyenne **196 kWh/m²**, soit 4 fois plus qu'un logement BBC (label « Bâtiment Basse Consommation » : 50 kWh/m² pour le chauffage).

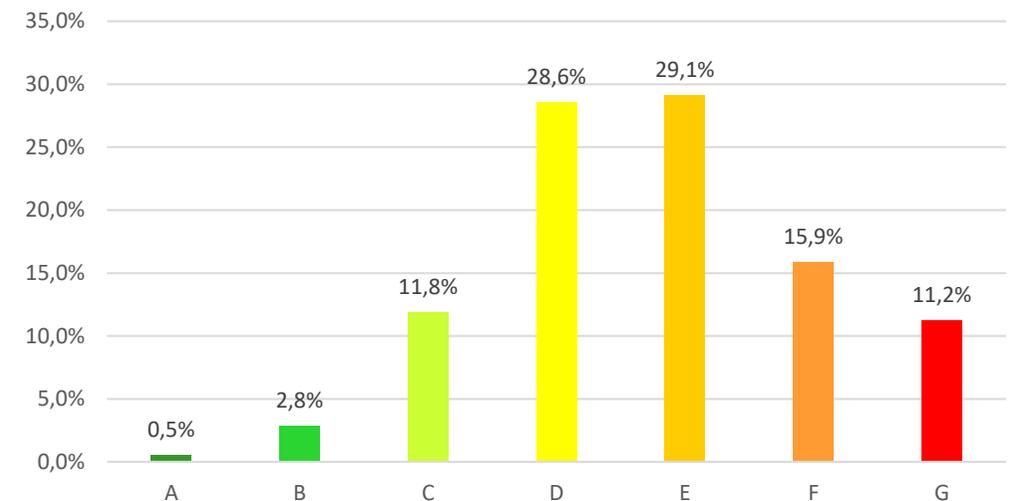
Les logements "anciens", datant d'avant 1948, ont été construits avec des matériaux locaux, dans une optique de bio-climatisme. Les murs, souvent massifs, ont une grande inertie, ce qui fait qu'ils sont souvent plus performants que les logements manufacturés, construits entre 1948 et 1975.

Dans le département du Jura, **plus d'un quart des logements sont des « passoires thermiques »** : étiquette DPE F ou G. Les logements d'étiquette DPE C ou mieux représentent seulement 15% du parc.

Répartition des logements par année de construction -
Terre d'Émeraude Communauté



Répartition des logements par étiquette énergétique -
Département du Jura





Près de la moitié des chauffages au fioul ou au gaz

En 2018, le territoire de Terre d'Emeraude Communauté compte environ 11 000 résidences principales. **Le premier mode de chauffage est le bois-énergie (46%),** suivi du **fioul (30%).**

Les autres modes de chauffage sont l'électricité (18%), le gaz (5%, essentiellement en bouteille), et le chauffage urbain (environ 1%)

Au total, **les énergies fossiles alimentent environ 35% des foyers.**

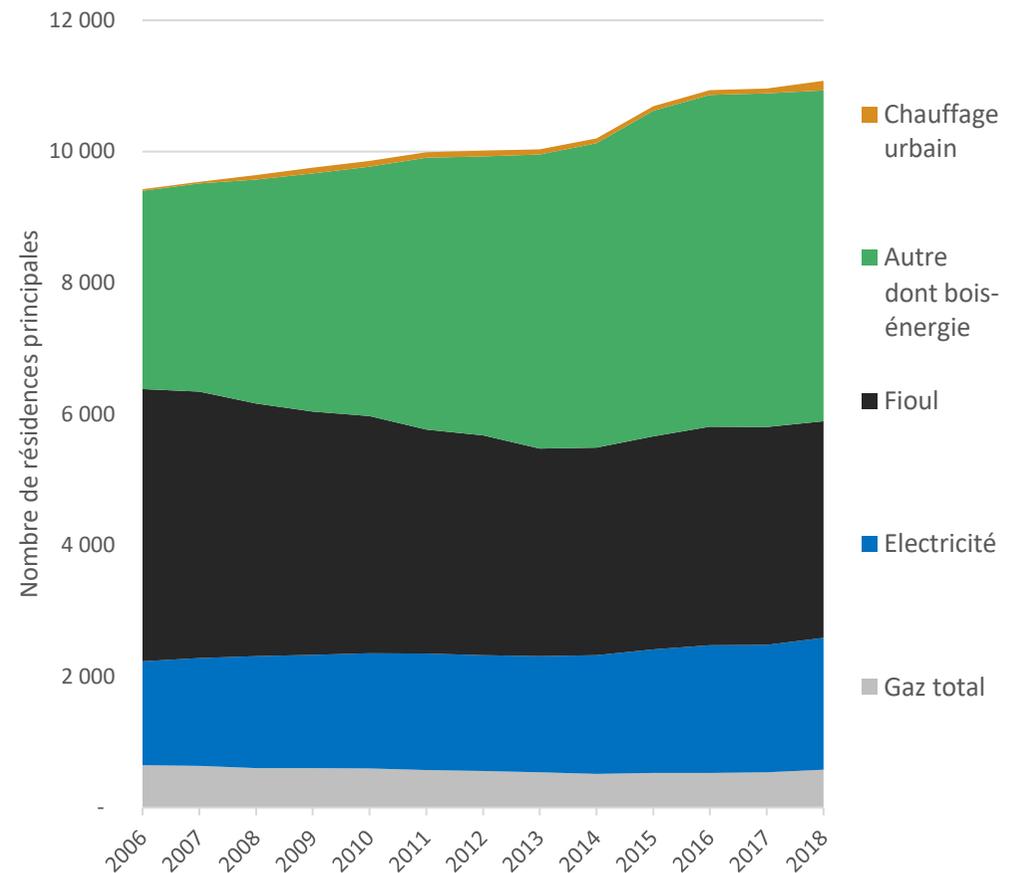
La part très importante de bois-énergie dans le chauffage des logements est un atout pour le territoire : c'est une énergie renouvelable, considérée comme neutre en carbone sur l'ensemble du cycle de vie du bois (avec gestion durable de la forêt), et qui peut être locale au regard du gisement forestier.

Un remplacement progressif des chaudières au fioul

Sur la période 2006 – 2018, le nombre de chauffages au fioul a diminué de 20%. Dans le même temps, le nombre de résidences principales a augmenté de 18%, ce qui montre un remplacement progressif de ce mode de chauffage (à un rythme d'environ 70 logements par an). Toutefois, un léger rebond est observé depuis 2014 pour cette filière. Les principales filières qui se sont développées sont le **bois-énergie (+67%)** et l'**électricité (+27%)**. Enfin, s'ils sont encore très minoritaires (0,2%), les réseaux de chauffages urbains se sont développés (149 foyers desservis en 2018 contre 25 en 2006).

La tendance globale observée montre donc **une diminution progressive de la dépendance aux énergies fossiles et une baisse de l'intensité carbone du chauffage** dans le secteur résidentiel. La poursuite et l'accélération de cette tendance est un enjeu fort du PCAET.

Évolution du nombre de résidences principales par type de combustible - Terre d'Emeraude Communauté





Documents couvrant le territoire

Le territoire est couvert par :

- Le **SCoT du Pays lédonien, en cours de révision**. La dernière révision ayant été approuvée le 6 juillet 2021. Conformément à l'article L. 229-16 VI du code de l'environnement, le PCAET doit être compatible avec celui-ci.
- Les **PLUi en cours d'élaboration** de Jura Sud, de la Petite Montagne, et de la Région d'Orgelet, et le PLUi du Pays des Lacs arrêté fin 2022. Les PLUi doivent être compatibles avec le PCAET (et non plus simplement le prendre en compte comme c'était le cas jusqu'au 1er avril 2021)
- Les documents d'urbanisme communaux : **9 PLU approuvés** et 12 cartes communales approuvées, les 71 autres communes étant soumises aux dispositions du RNU.

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, ...).

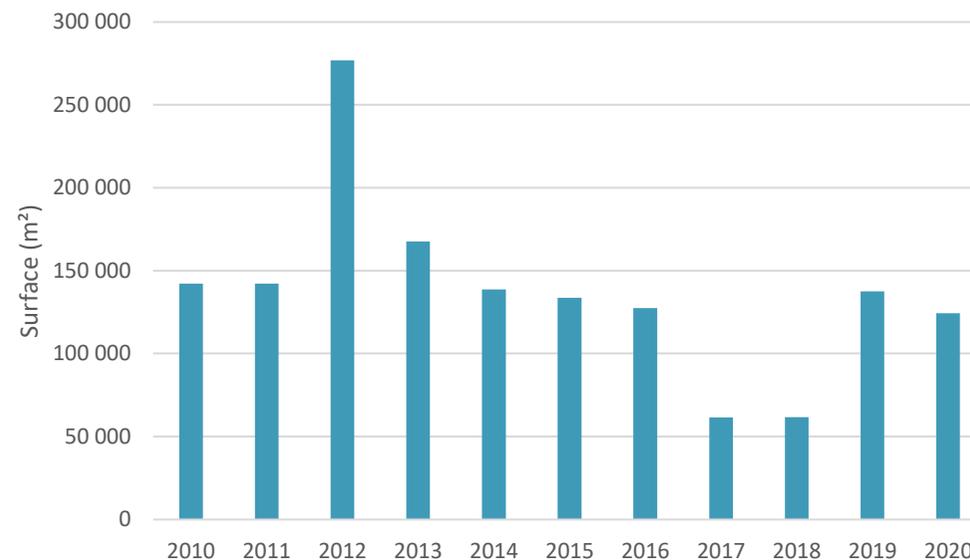
Entre 2010 et 2020, sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté, **151 hectares d'espaces naturels, agricoles et forestiers (NAF) ont été artificialisés**. Cela représente 0,2% du territoire et plus de 60m² par habitant. En 2018, au total, 2% de la surface du territoire est artificialisée.

Cette consommation d'espaces NAF est principalement destinée à la **construction d'habitations** (69%), le reste étant pour des activités économiques. Elle répond à une hausse démographique légère 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 : **5,5 m² par habitant et par an en moyenne** sur le territoire de TEC contre 3,9 en France. Cette artificialisation est toutefois plutôt « efficace » : 48m² artificialisés pour chaque habitant supplémentaire contre 73m² 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, imperméabilisation des sols, etc.

Evolution de l'artificialisation des sols entre 2010 et 2020 - Terre d'Emeraude



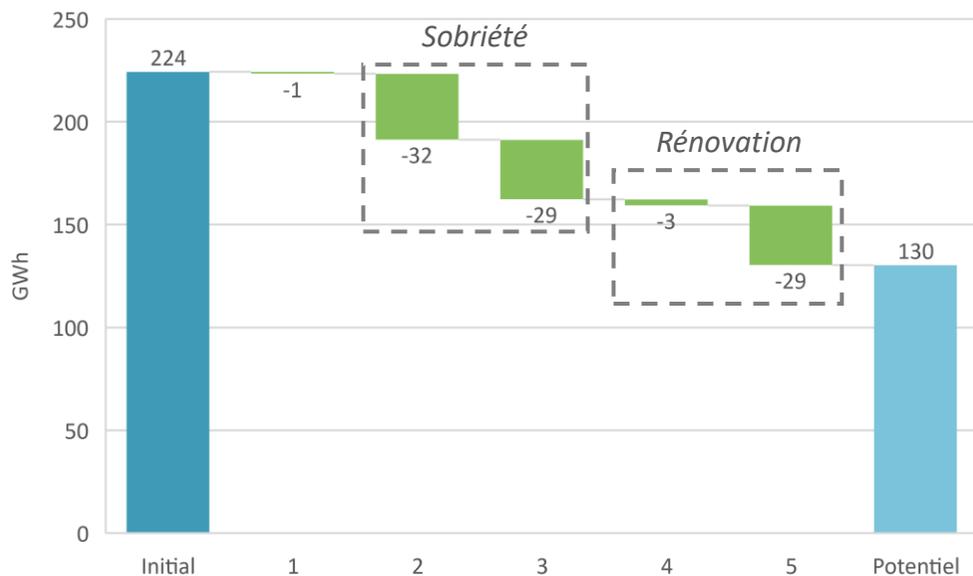
Données : CEREMA, 2021



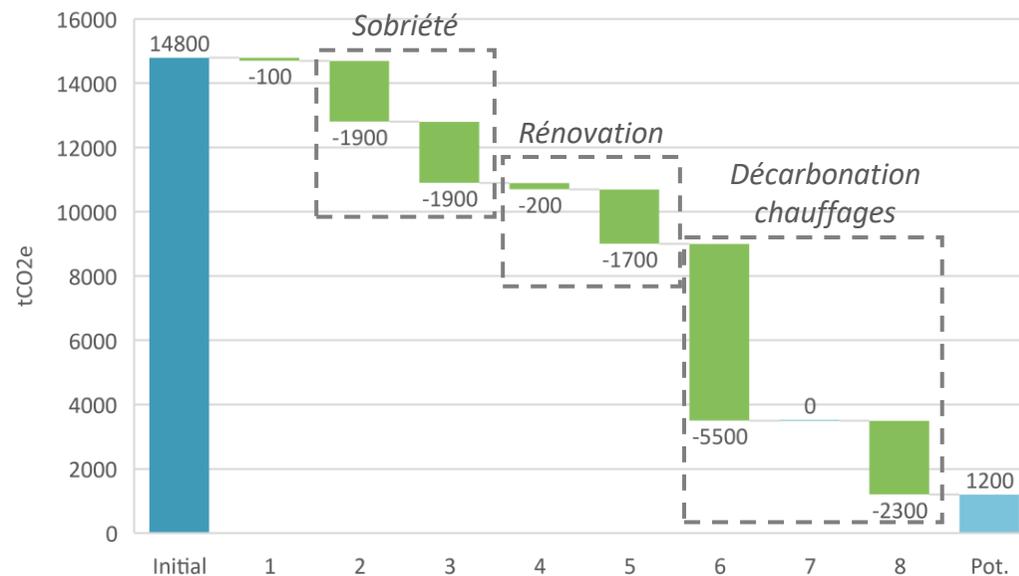
Sobriété, rénovation et décarbonation de l'énergie

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 **94 GWh**, soit une diminution de **42%**. Le principal levier est la rénovation, principalement pour les habitats individuels qui constituent la majorité des résidences sur le territoire. Un autre levier est la sobriété dans les usages : baisse de la température de consigne, équipements économes en énergie, limitation de la consommation d'eau, etc. Ces leviers permettent également de réduire les émissions de GES, en complément de la décarbonation des modes de chauffage (fin des chauffages fioul et décarbonation de l'électricité). Le secteur résidentiel peut potentiellement être quasiment décarboné, avec un potentiel de réduction des **émissions de GES** de **13 600 tCO2e**, soit une diminution de **92%**.

Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie



Potentiel maximum de réduction des émissions de GES



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



Contexte

Le parc résidentiel sur le territoire de Terre d’Emeraude est ancien (la moitié des logements sont antérieurs à 1970) et donc énergivore (pas de réglementation thermique en vigueur à cette époque). Le chauffage au bois est très développé, mais il subsiste plus d’un tiers des foyers chauffés à partir d’énergies fossiles, principalement du fioul. Le secteur résidentiel est par ailleurs la principale cause d’une artificialisation des sols plus forte qu’à l’échelle nationale.

Chiffres clés climat-air-énergie



29% de la consommation d’énergie



7% des émissions de gaz à effet de serre

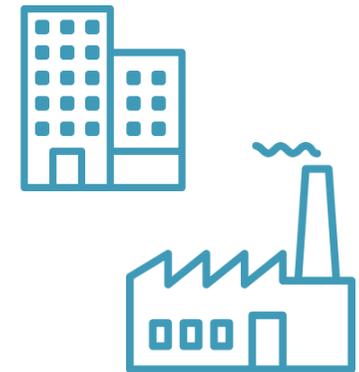


59% des émissions de PM2.5

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Un fort potentiel d’économie d’énergie par la rénovation des logements et la sobriété dans les usages ▪ Des bâtiments anciens (environ un tiers du parc bâti antérieur à 1948) nécessitant une rénovation légère ▪ Près de la moitié des logements sont chauffés au bois : énergie renouvelable et neutre en carbone sur son cycle de vie ▪ Une forte augmentation du nombre de chauffages au bois et des Pompes à Chaleur ▪ L’émergence de réseaux de chauffage urbains ▪ Le SCoT du Pays Lédonien en cours de révision, notamment pour prendre en compte les dernières obligations en matière de lutte contre l’artificialisation des sols (Loi Climat et Résilience, ZAN) ▪ 17 communes concernées par les lois Montagne ou Littoral, conditionnant fortement l’urbanisation ▪ Les PLUi en cours d’élaboration sur les 4 anciennes CC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Environ 1 700 logements construits entre 1948 et 1975 (15% du parc), particulièrement énergivores ▪ La moitié du parc antérieur à la première RT (1974) ▪ Plus d’un tiers des logements sont chauffés au fioul, proportion stable depuis une décennie ▪ D’importantes émissions de particules fines dues au fioul et au bois ▪ Une part importante de logements vacants (10%) et de résidences secondaires (19%)¹ ▪ Disparité des enjeux d’aménagement et de gestion du bâti résidentiel entre les bourgs-centres et les petits villages ▪ Une forte pression du tourisme sur l’habitat

Enjeux	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amélioration des performances thermiques du patrimoine bâti ▪ Substitution des énergies fossiles pour le chauffage des bâtiments par des énergies renouvelables et bas-carbone (bois-énergie, réseaux de chaleur, etc.) ▪ Maîtrise de l’artificialisation des sols ▪ Résorption de la vacance des logements et maîtrise de l’impact du tourisme/des résidences secondaires sur l’habitat ▪ Intégration de l’ensemble de ces enjeux dans la révision du SCoT et l’élaboration des PLUi
---------------	--

Tertiaire et industrie



- Synthèse des enjeux
- Atouts, faiblesses
- Potentiels de réduction des consommations d'énergie et des émissions de GES

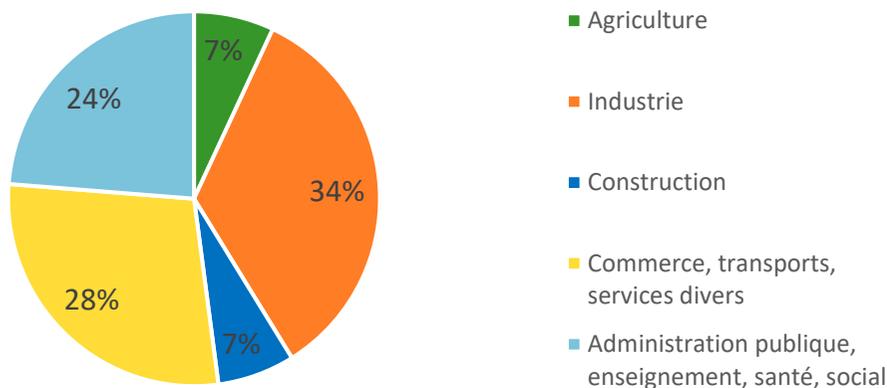


Panorama des emplois sur le territoire

Le territoire compte environ 10 500 actifs en 2019. Ainsi, avec un indice de concentration d'emploi de 0,7, une part significative des actifs est amenée à sortir du territoire pour travailler. Toutefois, près de 2 700 actifs travaillent dans leur commune de résidence (soit plus de 25% des actifs).

Le territoire de Terre d'Emeraude Communauté rassemble environ **7 200 postes actifs**. Plus d'un tiers sont des emplois industriels : 2 450 emplois environ auxquels s'ajoutent 479 dans le secteur de la construction. Ce secteur est très développé par rapport à la moyenne nationale. Le tertiaire (commerce, transports, administration publique, santé, ...) regroupe environ 3 700 emplois. Enfin, le secteur agricole représentait près de 500 emplois en 2019, selon l'INSEE.

Répartition des emplois par secteur d'activité en 2019 - Terre d'Emeraude Communauté



Des filières industrielles engagées

Le secteur industriel s'appuie notamment sur les **filières de la plasturgie et du jouet** (entreprises Hébert, Juratoys, VPI à Orgelet, Smoby à Moirans-en-Montagne, Arinthod et Lavans-lès-Saint-Claude, usine PolyTech GMI à Moirans-à-Montagne, etc.). Plusieurs d'entre elles sont par ailleurs engagées dans des programmes, au regard des évolutions de la loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire, qui vise à obliger les entreprises à utiliser du plastique recyclé dans la conception de leurs produits :

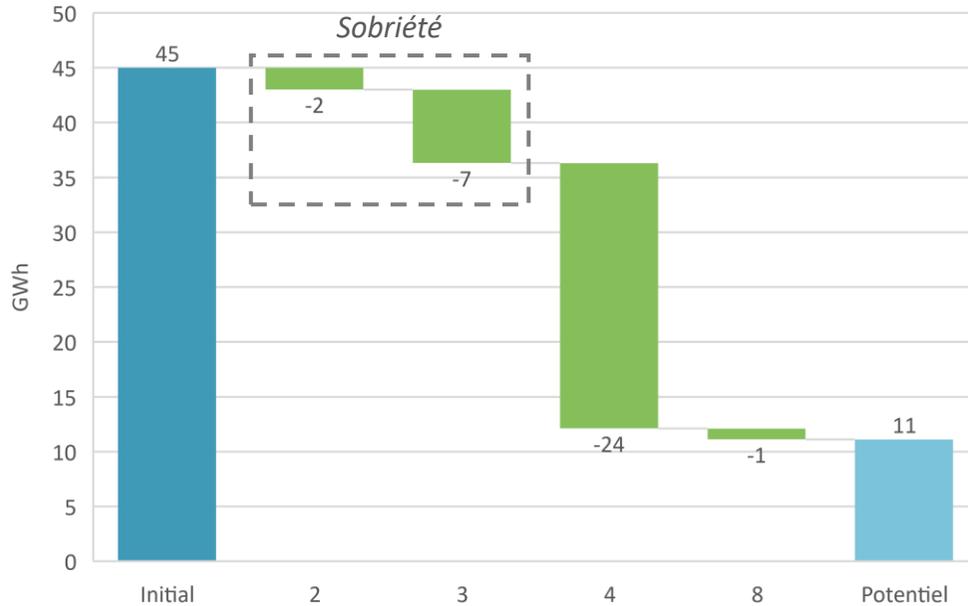
- Hébert : projets de développement d'emballages plus durables avec l'appui du fonds Résilience du Plan de Relance
- Juratoys : partenariat avec WWF pour développer des jouets plus responsables



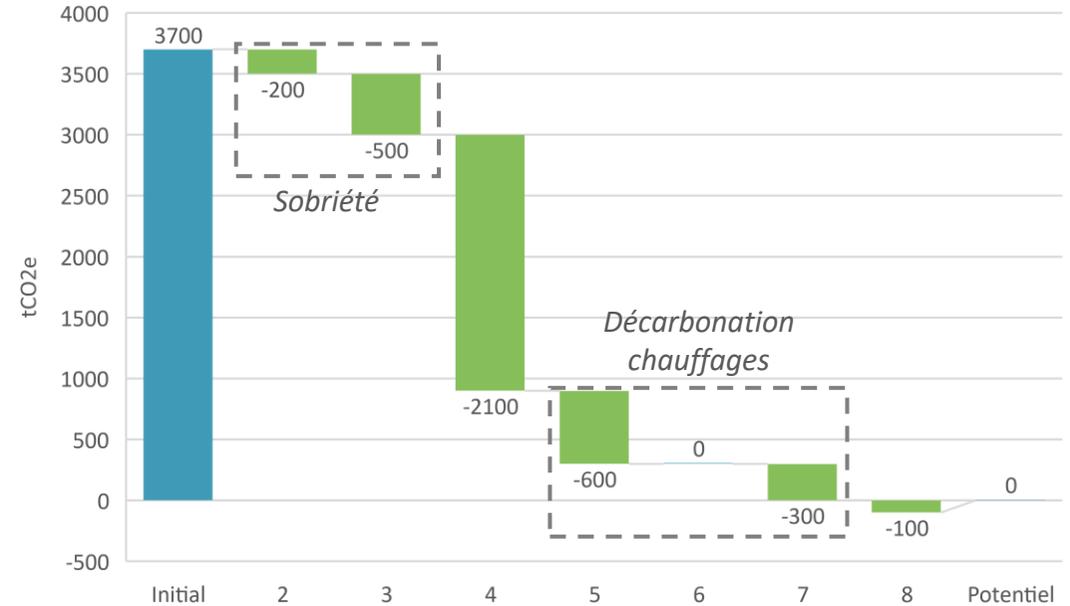
Sobriété, rénovation et décarbonation du chauffage

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 **34 GWh** de baisse de la consommation d'énergie, soit **-75%**. 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 700tCO2e**, soit un gain de plus de **99%** par rapport aux émissions de 2018. Si l'ensemble des leviers sont mobilisés, le secteur tertiaire peut donc devenir quasiment décarboné. Les actions sur l'éclairage public ont un impact chiffré relativement faible, mais sont par ailleurs un levier important d'exemplarité.

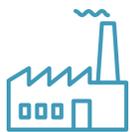
Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie



Potentiel maximum de réduction des émissions de GES



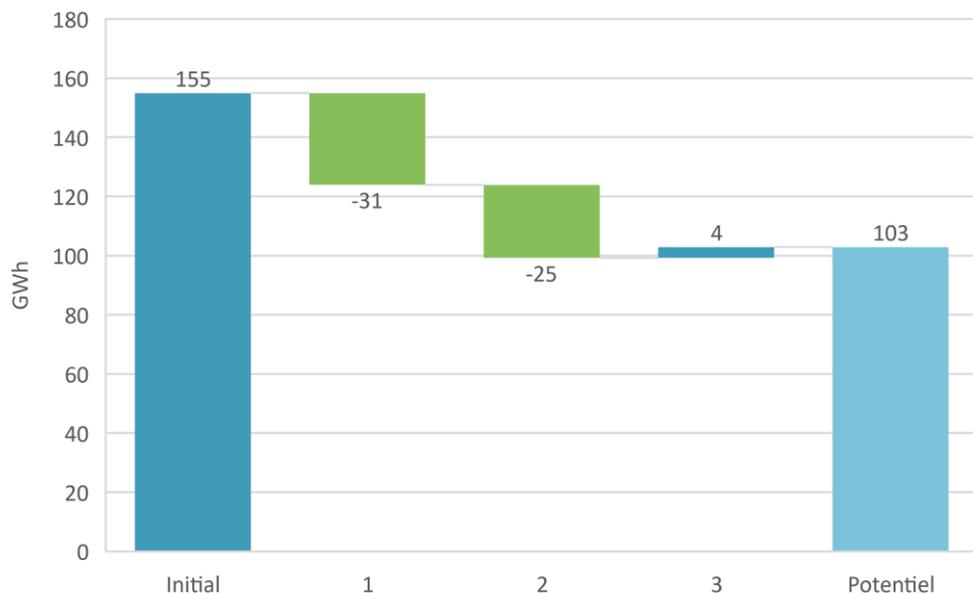
- | | | |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Augmentation de la surface tertiaire | 4. Rénovation énergétique | 7. Décarbonation de l'électricité |
| 2. Mutualisation services et usages | 5. Zéro chauffage au fioul | 8. Eclairage public |
| 3. Economies par les usages | 6. Zéro chauffage au gaz naturel | |



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

Le potentiel de réduction de la **consommation d'énergie** repose essentiellement sur la sobriété et l'efficacité énergétique. Ces leviers permettent d'atteindre une réduction maximale de **52 GWh**, soit **34%** d'économie. Ces économies d'énergies potentielles sont relativement faibles, en raison du type d'activités industrielles qui sont intrinsèquement énergivores sur le territoire. Par ailleurs, l'utilisation de l'hydrogène induit un surplus de consommation d'énergie (pertes énergétiques dues à la production d'hydrogène), mais permet en complément de l'électrification une forte décarbonation. Au total, le secteur peut être très fortement décarboné, avec un potentiel de réduction des **émissions de GES de 8 800 tCO2e**, soit une diminution de **93%**. Il est à noter que les estimations de ces potentiels ne prennent pas en compte les évolutions possibles des activités industrielles vers des secteurs moins énergivores, ni d'hypothèses de ruptures technologiques dans le secteur.

Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie



Potentiel maximum de réduction des émissions de GES



1. Sobriété
2. Efficacité énergétique
3. Electrification et hydrogène
4. Décarbonation de l'électricité



Contexte

Le territoire de Terre d’Emeraude Communauté dispose d’un tissu économique relativement varié, s’appuyant notamment sur plusieurs filières industrielles, autour de la plasturgie et de la construction par exemple. Fort de ses richesses naturelles, il dispose également d’un potentiel fort sur le tourisme (estival et hivernal).

Chiffres clés climat-air-énergie



26% de la consommation d’énergie (19% industrie)



7% des émissions de gaz à effet de serre (5% industrie)

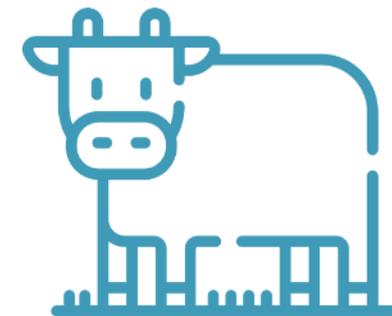


40% des émissions de COVNM

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> Des ressources touristiques très attractives, représentant un potentiel de diversification de l’économie locale Une stratégie touristique : filière « Lacs, Cascades et Rivières », coordonnée par le PNR du Haut-Jura et le Pays Lédonien Des filières industrielles engagées dans des démarches de réduction de leur empreinte environnementale Une filière de la construction développée, qui constitue un atout pour faciliter la rénovation du bâti local Des lieux de service à la population à Orgelet, Arinthod, et Pont-de-Poitte, renforçant l’accès aux services de proximité Un Plan d’Approvisionnement Territorial en bois-énergie sur le territoire du Pays Lédonien 	<ul style="list-style-type: none"> Un flux touristique difficile à maîtriser qui impacte l’environnement Une offre touristique insuffisante (hébergement, restauration) Peu de filières porteuses de la transition écologique Peu d’acteurs de la filière de l’après première vie (réparation, réemploi, recyclage) Une filière bois limitée par le manque d’ETF et la faible accessibilité à la ressource bois

<h3>Enjeux</h3>	<ul style="list-style-type: none"> Maîtrise des flux touristiques et structuration d’une offre touristique à faible empreinte environnementale et cohérente avec les enjeux du territoire Accélération de la décarbonation de la production industrielle Appui sur la filière de la construction pour favoriser la rénovation du bâti Amélioration de la structuration de la filière bois Développement des filières d’emploi au cœur des activités de la transition écologique (APV, mobilité bas-carbone, filière bois, ...)
-----------------	---

Agriculture et espaces naturels



- Synthèse des enjeux
- Atouts, faiblesses
- Potentiels de réduction des consommations d'énergie et des émissions de GES

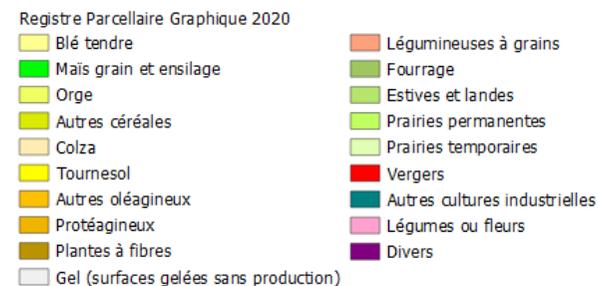
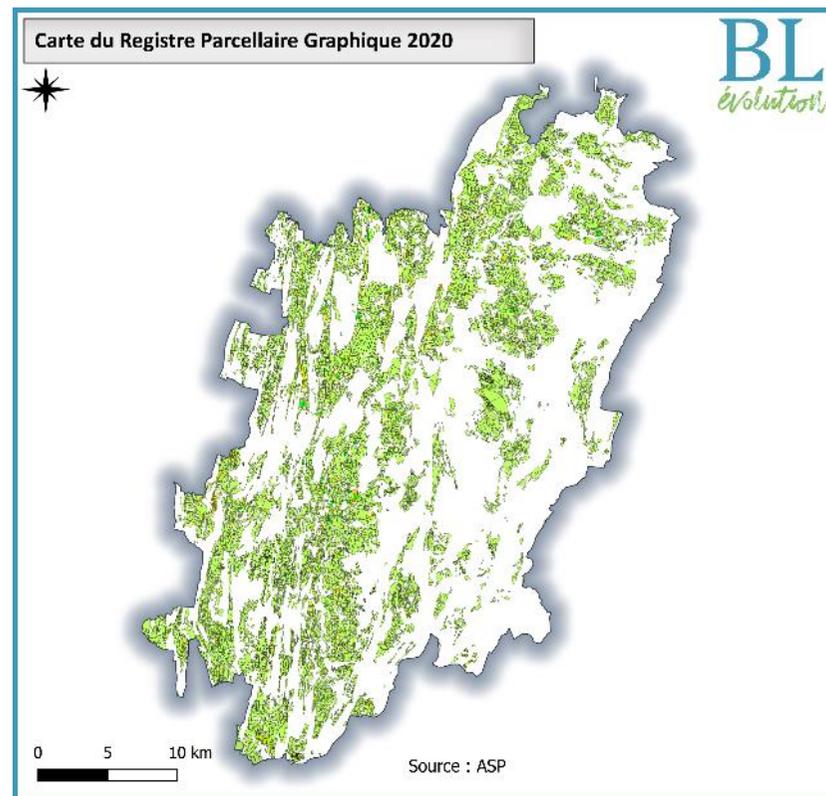
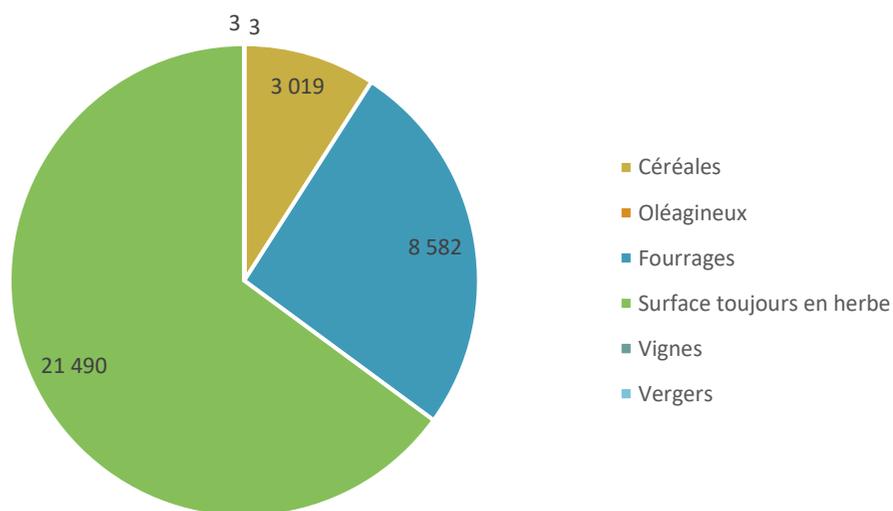


Une couverture en herbe pour l'élevage extensif

Les espaces agricoles couvrent 39% de la surface du territoire, soit environ 33 000 hectares. 92% sont des prairies (artificielles ou temporaires pour la production de fourrage) ou des surfaces toujours en herbe (essentiellement des prairies permanentes, qui constituent plus de la moitié de la surface agricole totale). Les cultures céréalières recouvrent environ 10% de la SAU.

Cette occupation du sol agricole est liée à la présence d'un **important cheptel bovin** : environ 30 000 unités recensées en 2018, dont un tiers de vaches laitières. Ce mode d'élevage extensif en prairies favorise le maintien d'espèces végétales et animales diversifiées.

Répartition de la surface agricole (ha) - Terre d'Emeraude





Les filières agro-alimentaires

La majorité des exploitations agricoles sont spécialisées en bovins-lait et en production de fromage, notamment à travers la dynamique AOP du Massif du Jura.

La structuration de la filière laitière autour des produits fromagers reconnus sous AOP (Comté et Morbier) et donc une bonne valorisation du lait ont permis à l'activité agricole de se maintenir sur le territoire de la CC malgré un déclin conjoncturel léger :

- Une baisse moyenne du nombre d'exploitations agricoles de - 3,4%/an dans le Jura entre 2010 et 2020
- Une Surface Agricole Utile stable sur le territoire de la CC depuis 2010.

Les enjeux d'émissions de GES de l'élevage bovin

L'élevage est un poste important d'émissions de gaz à effet de serre sur le territoire. En effet, la digestion des bovins entraîne l'émission de méthane (CH_4) en raison d'un processus appelé **fermentation entérique** : les micro-organismes présents dans l'estomac et le rumen (panse) décomposent les aliments pour permettre leur absorption dans la circulation sanguine de l'animal. Ce processus de fermentation entraîne une formation de méthane, gaz à effet de serre dont le pouvoir réchauffant à 100 ans est 28 fois supérieur à celui du CO_2 ¹. On estime qu'une vache laitière émet environ **126 kg de méthane chaque année** par ce processus, soit environ 3,5 tCO₂e. **La taille du cheptel bovin est donc un déterminant de premier ordre des émissions de GES du secteur.**

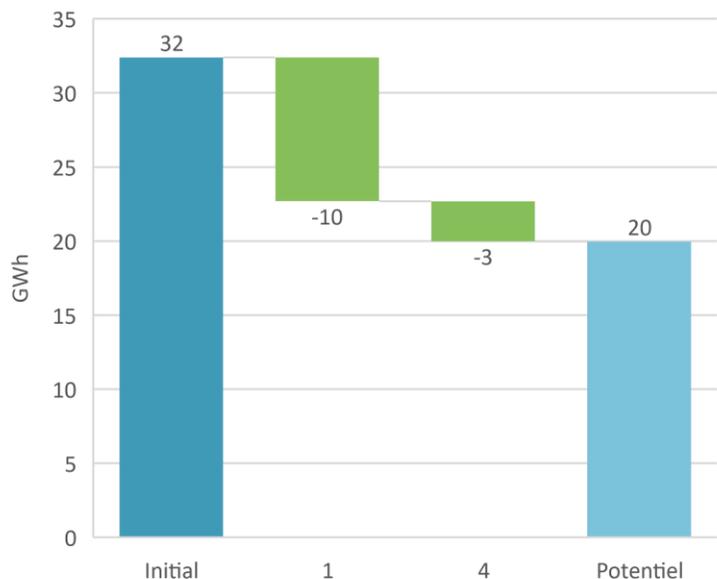
Il est toutefois possible de réduire les émissions de méthane à travers **l'alimentation des animaux**, en augmentant par exemple la quantité d'amidon et de lipides dans les rations. Certains additifs pourraient également contribuer à réduire les émissions de méthane, comme le 3-NOP, premier **additif alimentaire** synthétique reconnu comme anti-méthanogène autorisé depuis février 2022 en Union européenne. Les études montrent un potentiel de réduction de 20 à 40% de la production de CH_4 ².



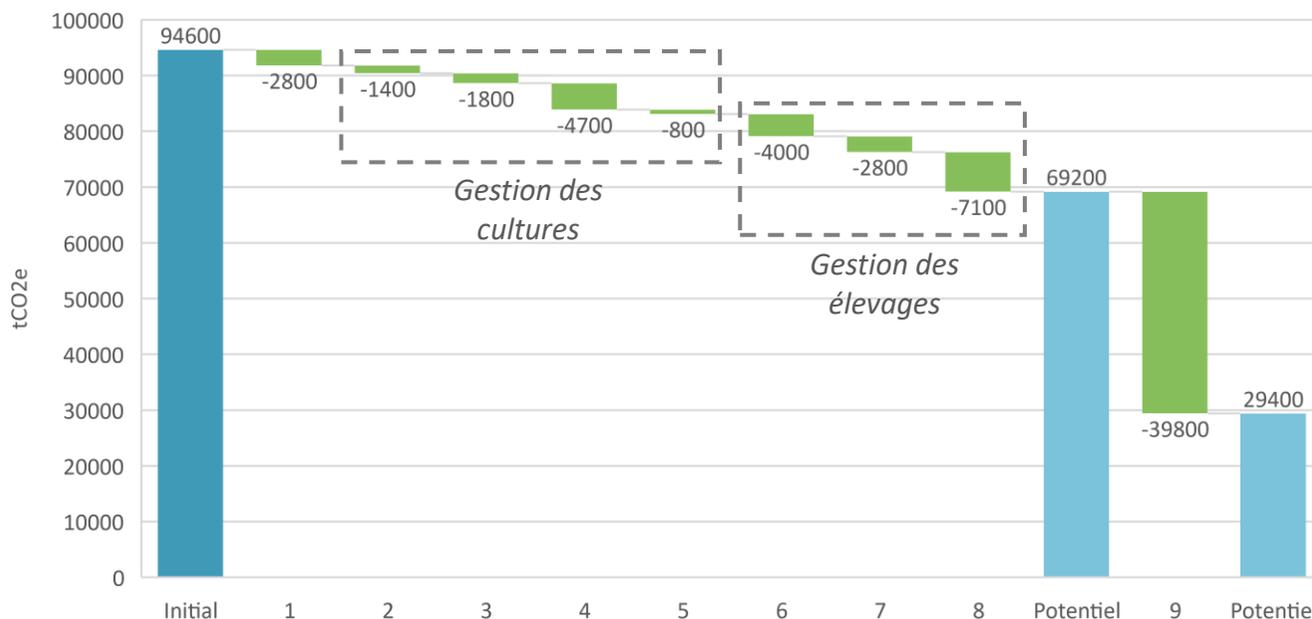
Optimisation de la gestion des cultures et élevages, enjeu de séquestration carbone

Le secteur agricole est peu consommateur d'énergie (environ 4% de la consommation totale) mais des économies de **12 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 et d'élevage permettent de réduire les émissions. Au total, le potentiel maximal de diminution des émissions de GES (hors agroforesterie) est de **25 400 tCO₂e**, soit une baisse de **27%** des émissions. Ce potentiel est relativement faible puisqu'il ne prend pas en compte d'hypothèses sur l'évolution du système agricole (diminution de la taille du cheptel bovin, etc.). 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 40 000 tCO₂e) via le développement de l'agroforesterie et la plantation de haies.

Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie



Potentiel maximum de réduction des émissions de GES



- | | | |
|---|--|--|
| 1. Réduction chauffage et carburants engins | 4. Techniques sans labour | 7. Méthanisation des effluents d'élevage |
| 2. Diminution intrants de synthèse | 5. Cultures intermédiaires et bandes enherbées | 8. Optimisation gestion prairies |
| 3. Légumineuses en grandes cultures | 6. Optimisation gestion des élevages | 9. Agroforesterie et haies |



Contexte

Le territoire de Terre d’Emeraude Communauté est porteur d’une forte activité agricole, essentiellement tournée vers l’élevage bovin, et qui se traduit par la présence de nombreux espaces ouverts (prairies permanentes, fourrages, ...). La production est majoritairement orientée vers les filières laitières, valorisée par les AOP du comté, du morbier.

Chiffres clés climat-air-énergie

-  **4%** de la consommation d’énergie
-  **48%** des émissions de gaz à effet de serre
-  **99%** des émissions d’ammoniac

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Un élevage extensif qui permet le maintien d’une importante surface en prairie, bénéfique pour la biodiversité et le stockage carbone ▪ Une filière économique majeure, valorisée par l’AOP Massif du Jura ▪ Des exploitants pionniers porteurs de démarches de diversification, d’adaptation ▪ Programme « fermes bas-carbone » ▪ Potentiel agritouristique fort ▪ Le Projet Alimentaire Territorial sur le territoire du Pays Lédonien portant une stratégie alimentaire du producteur au consommateur ▪ Le programme Ambition Climat 2030 du PNR du Haut-Jura ▪ De nombreuses zones humides et tourbières, au cœur des enjeux de biodiversité, séquestration carbone, lutte contre la sécheresse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ D’importantes émissions de méthane (CH₄) et d’ammoniac (NH₃) dues au cheptel bovin ▪ Une forte vulnérabilité aux dérèglements climatiques : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Impact de la sécheresse sur la production de fourrage ▪ Ressource en eau ▪ Pression des ravageurs ▪ Une population agricole en déclin ▪ Une déprise agricole se traduisant notamment par l’embroussaillage, renforçant le risque incendie

Enjeux	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Accompagnement et communication auprès des exploitants sur les enjeux de résilience, de réduction des émissions de GES et de renforcement de la séquestration carbone ▪ Renouvellement de la population agricole (transmission des exploitations) et renforcement de l’attractivité du secteur ▪ Diversification de la production et des filières (agritourisme, production d’énergie renouvelable) ▪ Diminution de la vulnérabilité de l’agriculture aux dérèglements climatiques et renforcer sa résilience ▪ Préservation des continuités écologiques et l’état des cours d’eau et zones humides du territoire
---------------	--

Annexes

- Lecture des graphes – partie vulnérabilité
- Hypothèses de calcul des potentiels d'action
- Entretiens réalisés dans le cadre de l'élaboration du diagnostic
- Tableaux de données de l'état des lieux (pour le cadre de dépôt réglementaire)



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.

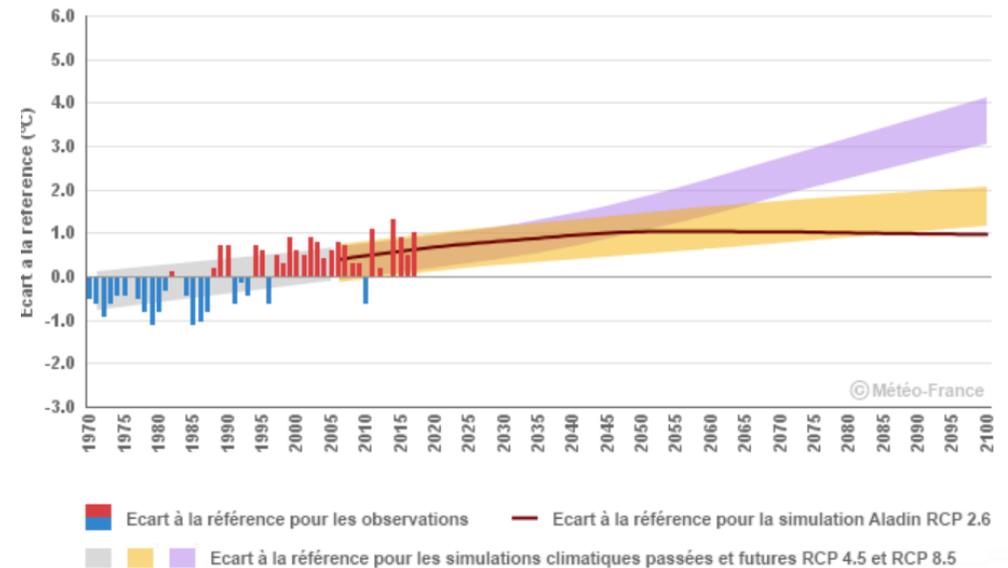
- Exemple : $T_{moy}(1976-2005) = 15,7\text{ }^{\circ}\text{C}$

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.

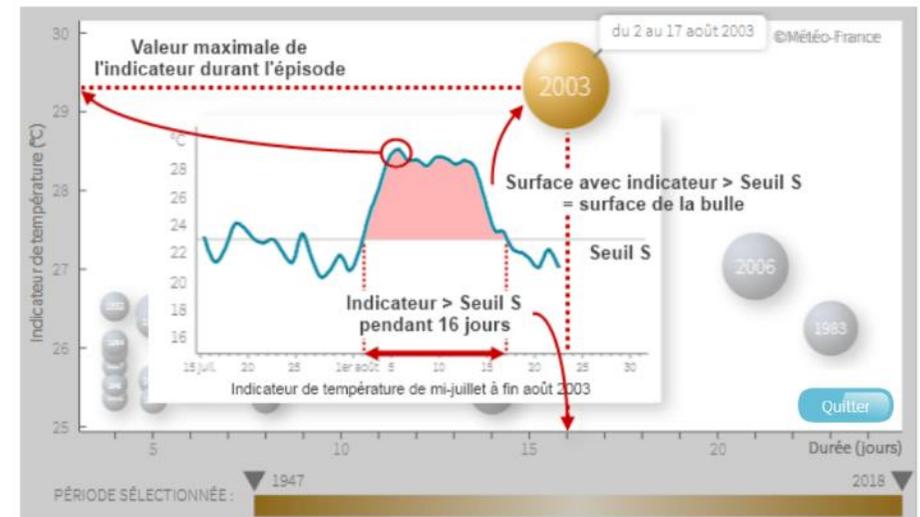
- Exemple : $T_{moy}(2041-2070) = +1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Il faut comprendre que la température moyenne envisagée à l'horizon 2055 est de $(15,7+1,8) = 17,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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





La méthodologie de comptabilisation de la production d'énergie renouvelable de la filière bois-énergie utilisée dans ce diagnostic territorial correspond à celle décrite dans le guide méthodologique « Principes méthodologiques pour la réalisation de l'état des lieux des énergies d'origine renouvelable en Bourgogne-Franche-Comté » de l'Observatoire régional et territorial Energie Climat Air (ORECA) de Bourgogne-Franche-Comté en 2018.

Base de données : il s'agit de données de production théorique et non observée chaque année hormis pour les chauffages urbains.

Points de vigilance :

- Les chaufferies bois automatisées chez les particuliers ne sont pas comptabilisées
- Les chaufferies « autres biomasses » (sarments et paille) ne sont pas prises en compte ici.

Périmètre ORECA : Les chaufferies bois automatisées en fonctionnement en Bourgogne-Franche-Comté classées selon 3 types : collectives (dont les chauffages urbains), industries du bois, industries hors bois et agricoles



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 économes 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 kWh/m²).
5. Rénovation de tous les logements individuels à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation (104 kWh/m²).
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 gCO₂e/kWh à 10 gCO₂e/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 économes 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/m²).
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 gCO₂e/kWh à 10 gCO₂e/kWh
8. Maitrise des fuites de fluides frigorigènes, changement de composés chimiques
9. Eclairage public
 - Mise en place d'une 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 CO₂
 - 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 N₂O
 - Accroître la surface en légumineuses à graines en grande culture
 - Augmenter et maintenir des légumineuses dans les prairies temporaires
4. Développer les techniques culturales sans labour pour maintenir les stocks de 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 N₂O
 - Développer les cultures intermédiaires semées entre deux cultures de vente dans les systèmes de grande culture
 - Introduire des cultures intercalaires en vignes et en vergers
 - 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 (\searrow N₂O)
 - Réduire la teneur en protéines des rations des porcs et des truies (\searrow N₂O)
 - Substituer des glucides par des lipides insaturés dans les rations (\searrow CH₄)
 - Ajouter un additif (à base de nitrate) dans les rations (\searrow CH₄)
7. Valoriser les effluents d'élevage
 - 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. Maîtrise des fuites et capture des émissions résiduelles, changement de procédés



Entretiens réalisés dans le cadre de l'élaboration du diagnostic

La réalisation du diagnostic territorial s'est appuyée sur la réalisation d'entretiens bilatéraux avec des acteurs territoriaux. Ces entretiens ont eu pour but d'apporter des précisions sur l'approche thématique des enjeux territoriaux : interprétation des données climat-air-énergie, identification des dynamiques passées et en cours, recommandations d'études et d'acteurs pertinents complémentaires, etc.

Le tableau ci-dessous présente la liste des personnes interrogées et leur fonction au sein de leurs structures respectives. Ces acteurs seront invités à participer aux Comités Techniques organisés tout au long de l'élaboration du PCAET afin d'y apporter leur expertise technique et leur regard sur les orientations retenues dans ce projet.

Prénom Nom	Organisme	Fonction	Date de l'entretien	Contact
Margo FERRIER	SIDEC du Jura	Chargée de mission transition énergétique	05/10/2022	m.ferrier@sidec-jura.fr
Hubert MARTIN	SYDOM du Jura	Directeur	13/10/2022	direction@letri.com
Pierre-Emmanuel CREDOZ Estelle MONTAVIT	PETR du Pays Lédonien	Directeur du Pays Chargée de mission Transition Energétique	17/10/2022	pecredo@pays-ledonien.fr emontavit@pays-ledonien.fr
Anne-Laure MOUGET	Chambre des Métiers	Responsable du service Economique 39	19/10/2022	almouget@artisanat-bfc.fr
Louis LANGDORF Coralie FAVRE	DDT du Jura	Référent territorial ECLA, PdJ, CNJ, TEC et BHS Chargée de mission territoriale	27/10/2022	louis.langdorf@jura.gouv.fr coralie.favre@jura.gouv.fr
Pierrick GREFFIER	Département du Jura	Chef de mission Habitat	14/11/2022	pgreffier@jura.fr
Amani BEN AMEUR Jérôme LAMONICA	Chambre d'Agriculture du Jura	Conseillère transition énergétique et climatique Responsable Equipe Energie & Environnement	17/11/2022	amani.benameur@jura.chambagri.fr



Tableaux de données de l'état des lieux (pour le cadre de dépôt réglementaire)

Consommation d'énergie finale

Périmètre : Terre d'Emeraude Communauté

Année : 2018

Source : OPTeER Bourgogne-Franche-Comté

Unité : GWh

	Electricité	Gaz naturel	Produits pétroliers	Bois-énergie	Autres	Total
Résidentiel	69,3	0,0	47,1	100,3	1,8	218,5
Transports routiers	0,0	0,0	292,5	0,0	0,0	292,5
Tertiaire	31,4	0,0	13,6	0,0	5,8	50,8
Agriculture	5,7	0,0	24,9	0,0	1,8	32,4
Industrie	110,4	0,0	26,5	17,2	0,9	154,9
Total	216,9	0,0	404,5	117,5	10,3	749,1



Tableaux de données de l'état des lieux (pour le cadre de dépôt réglementaire)

Emissions de gaz à effet de serre

Périmètre : Terre d'Emeraude Communauté

Année : 2018

Source : OPTEER Bourgogne-Franche-Comté

Unité : tCO2e

Secteur	Total énergétique	Total non-énergétique	Total
Résidentiel	14 826		14 826
Transports routiers	73 950		73 950
Tertiaire	3 663		3 663
Agriculture	7 346	87 233	94 579
Industrie	9 502		9 502
Traitement des déchets	1 017		1 017
Total	110 305	87 233	197 538



Tableaux de données de l'état des lieux (pour le cadre de dépôt réglementaire)

Emissions de polluants atmosphériques

Périmètre : Terre d'Emeraude Communauté

Année : 2018

Source : OPTEER Bourgogne-Franche-Comté

Unité : tonnes

	Agriculture	Industrie de l'énergie	Industrie manufacturière	Résidentiel	Tertiaire	Transport routier	Total général
COVNM	17,5	3,6	187,3	230,3	0,1	31,3	470,0
NH3	554,7	1,4	1,0	0,0	0,0	2,5	559,6
NOx	70,6	6,6	34,6	33,3	4,9	251,7	401,6
PM10	30,9	1,7	47,0	93,5	0,1	32,3	205,6
PM2.5	11,7	1,4	29,2	91,4	0,1	22,0	155,9
SO2	0,2	0,5	6,8	11,3	2,3	0,5	21,6
Total général	685,6	15,2	305,9	459,9	7,6	340,2	1 814,3



Tableaux de données de l'état des lieux (pour le cadre de dépôt réglementaire)

Production d'énergie renouvelable

Périmètre : Terre d'Emeraude Communauté

Année : 2018

Source : OPTEER Bourgogne-Franche-Comté

Unité : MWh

	Production actuelle
Photovoltaïque	5 280
Hydraulique	395 523
Eolien	0
Biogaz injection	0
Electricité issue de biogaz	0
Total électricité	400 803
Biocarburants	0
Chaleur cogénération biogaz	0
Bois énergie	18 242
Solaire thermique	446
PACs géothermiques	0
PACs aérothermiques	0
Total chaleur	18 687
Total	419 490



Séquestration carbone

Périmètre : Terre d'Emeraude Communauté

Année : 2018

Source : ALDO

Unité : tCO₂e

	Séquestration nette
Forêts	313 719
Prairies et terres cultivées	45 125
Changement usage sols	-217*
Produits bois	6 519

*le changement d'usage des sols entraîne des émissions de CO₂



Vulnérabilité et adaptation

Périmètre : Terre d'Emeraude Communauté

Année : 2018

	Vulnérabilité du territoire
Agriculture	Oui
Aménagement/urbanisme	Oui
Biodiversité	Oui
Déchets	Oui
Eau	Oui
Espaces verts	Oui
Forêt	Oui
Gestion, production et distribution de l'énergie	Oui
Industrie	Oui
Littoral	Non
Résidentiel	Oui
Santé	Oui
Sécurité civile	Non
Tertiaire	Oui
Tourisme	Oui
Transports	Oui