



Communauté de Communes



Lyon Saint Exupéry  
en Dauphiné

# Plan Climat Air Énergie Territorial

## Diagnostic territorial

BL  
*évolution*



Version validée  
Décembre 2020

# DIAGNOSTIC TERRITORIAL AIR ÉNERGIE CLIMAT

<b>INTRODUCTION : CONTEXTE DU PCAET, MÉTHODOLOGIE ET GLOSSAIRE</b>	<b>PAGE 3</b>
<b>PARTIE 1 : APPROCHE TECHNIQUE DU DIAGNOSTIC PCAET</b>	<b>PAGE 13</b>
<b>CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE</b>	<b>PAGE 16</b>
<b>PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE</b>	<b>PAGE 25</b>
<b>RÉSEAUX D'ÉNERGIE</b>	<b>PAGE 41</b>
<b>ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE</b>	<b>PAGE 46</b>
<b>SÉQUESTRATION CARBONE</b>	<b>PAGE 54</b>
<b>POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES</b>	<b>PAGE 61</b>
<b>VULNÉRABILITÉ FACE AUX DÉRÈGLEMENTS CLIMATIQUES</b>	<b>PAGE 76</b>
<b>PARTIE 2 : APPROCHE THÉMATIQUE ET ENJEUX DU TERRITOIRE</b>	<b>PAGE 92</b>
<b>MOBILITÉ ET DÉPLACEMENTS</b>	<b>PAGE 93</b>
<b>BÂTIMENT ET HABITAT</b>	<b>PAGE 105</b>
<b>ÉCONOMIE LOCALE</b>	<b>PAGE 120</b>
<b>AGRICULTURE ET CONSOMMATION</b>	<b>PAGE 128</b>
<b>ANNEXES : DONNÉES ET HYPOTHÈSES DÉTAILLÉES</b>	<b>PAGE 139</b>

# Le PCAET

## Contexte global : l'urgence d'agir

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

Depuis environ un siècle et demi, **la concentration de gaz à effet de serre** dans l'atmosphère ne cesse d'augmenter au point que les scientifiques du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) prévoient des **hausse de températures** sans précédent. Ces hausses de températures pourraient avoir des conséquences dramatiques sur nos sociétés (ex : acidification de l'océan, hausse du niveau des mers et des océans, modification du régime des précipitations, déplacements massifs de populations animales et humaines, émergences de maladies, multiplication des catastrophes naturelles...).

Le résumé du **cinquième rapport du GIEC** confirme l'urgence d'agir en qualifiant « d'extrêmement probable » (probabilité supérieure à 95%) le fait que l'augmentation des températures moyennes depuis le milieu du XX<sup>e</sup> siècle soit due à l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre engendrée par l'Homme. Le rapport Stern a estimé l'impact économique de l'inaction (entre 5-20% du PIB mondial) au détriment de la lutte contre le dérèglement climatique (environ 1%).

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

## Contexte national : la loi de transition énergétique et les PCAET

Les objectifs nationaux à l'horizon 2030 sont inscrits dans la [Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte \(LTECV\)](#) :

- Réduction de 40% des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990,
- Réduction de 20% de la consommation énergétique finale par rapport à 2012,
- 32% d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie.

La [Stratégie Nationale Bas Carbone \(SNBC\)](#) fournit également des recommandations sectorielles permettant à tous les acteurs d'y voir plus clair sur les efforts collectifs à mener. Les objectifs par rapport à 2015 à l'horizon du quatrième budget carbone (2029-2033) sont :

- **Transport** : -31% des émissions de gaz à effet de serre,
- **Bâtiment** : -53% des émissions de gaz à effet de serre,
- **Agriculture** : -20% des émissions de gaz à effet de serre (-46% à horizon 2050),
- **Industrie** : -35% des émissions de gaz à effet de serre (-81% à horizon 2050),
- **Production d'énergie** : -36% des émissions de gaz à effet de serre (-61% des émissions par rapport à 1990),
- **Déchets** : -38% des émissions de gaz à effet de serre (-66% à horizon 2050).

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

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

Les EPCI à fiscalité propre traduisent alors les orientations régionales sur leur territoire par la définition de Plan Climat Air Énergie Territoriaux (PCAET) basé sur 5 axes forts :

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

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

## Rappels réglementaires

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

Pour rappel un PCAET c'est :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

# Le PCAET

## Articulation avec les autres documents

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PLH : Plan Local de l'Habitat

PLUi : Plan Local d'Urbanisme intercommunal

PDU : Plan de Déplacements Urbains

SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale

PCAET : Plan Climat Air Energie Territorial

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

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

SNBC : Stratégie Nationale Bas Carbone

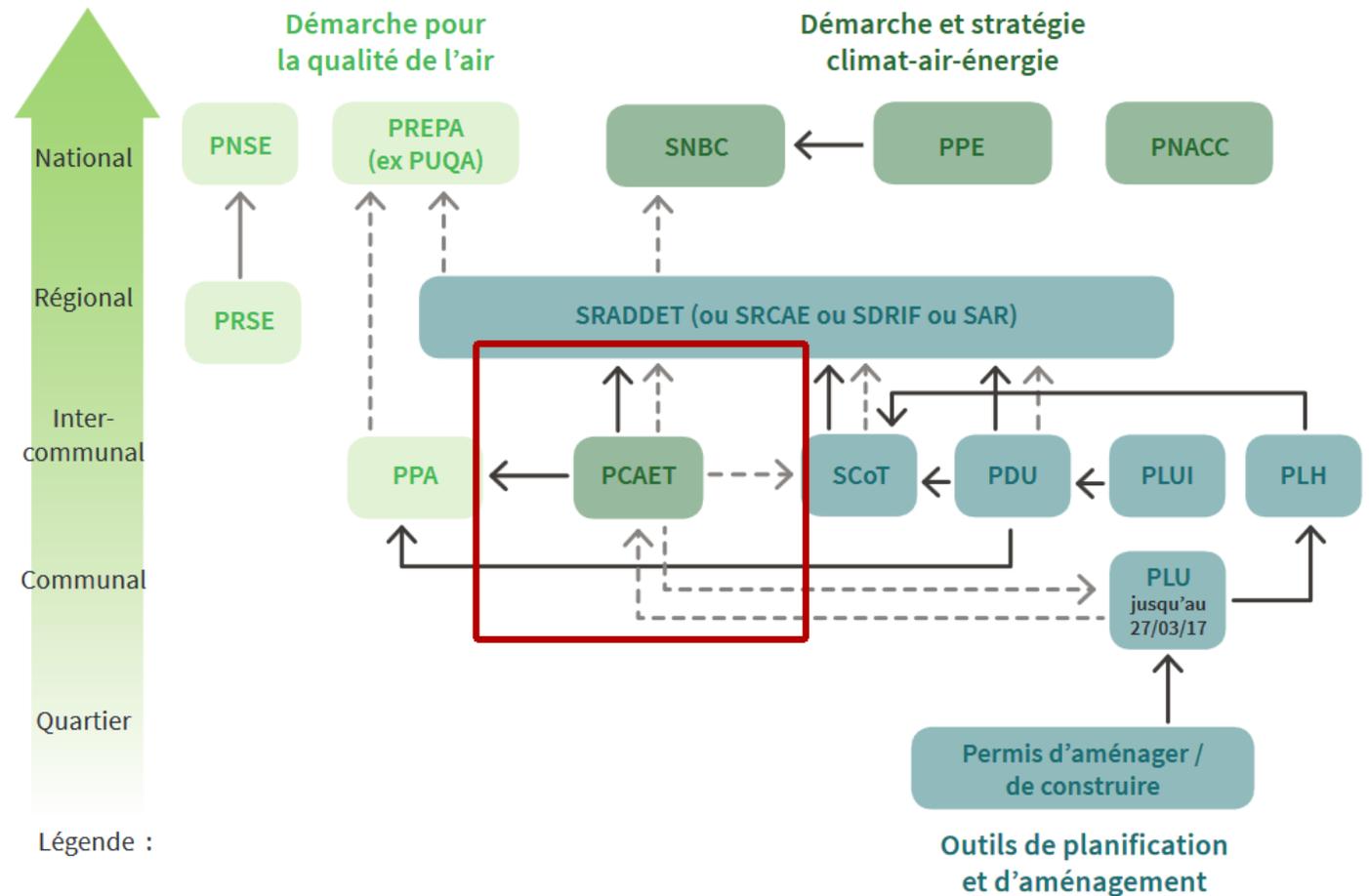
PPE : Programmation Pluriannuelle de l'Énergie

PNACC : Plan National d'Adaptation au Changement Climatique

PRSE : Plan Régional Santé Environnement

PNSE : Plan National Santé Environnement

PREPA : Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques



Source : ADEME, PCAET - Comprendre et construire sa mise en œuvre (2016)

## Contexte régional : un SRADDET « Ambition Territoires 2030 »

Les **objectifs régionaux à l'horizon 2030** concernant les volets climat, air et énergie sont inscrits dans le SRADDET de la Région Auvergne-Rhône-Alpes. Il a été approuvé par le Préfet de région via l'arrêté 20-083 du 10 avril 2020. Ce projet nommé « **Ambition Territoires 2030** » s'articule autour de **4 objectifs généraux** :

- **Construire une région qui n'oublie personne ;**
- **Développer la région par l'attractivité et des spécificités de ses territoires ;**
- **Inscrire le développement régional dans les dynamiques transfrontalières et européennes ;**
- **Innover pour réussir les transitions et mutations.**

Les objectifs régionaux sont répartis en **10 objectifs stratégiques**, déclinés en **60 objectifs opérationnels**. Ces objectifs stratégiques sont :

- Garantir un cadre de vie de qualité pour tous ;
- Offrir les services correspondants aux besoins en matière de numérique, proximité, mobilité, santé, qualité de vie ;
- Promouvoir des modèles de développement locaux fondés sur les potentiels et les ressources ;
- Faire une priorité des territoires en fragilité ;
- Interconnecter les territoires et garantir leur complémentarité ;
- Développer les échanges nationaux source de plus-values pour la région ;
- Valoriser les dynamiques européennes et transfrontalières et maîtriser leurs impacts sur le territoire régional ;
- Faire de la Région un acteur des processus de transition des territoires ;
- Préparer les territoires aux grandes mutations dans les domaines de la mobilité, de l'énergie, du climat et des usages, en tenant compte des évolutions sociodémographiques et sociétales ;
- Développer une relation innovante avec les territoires et les acteurs locaux.

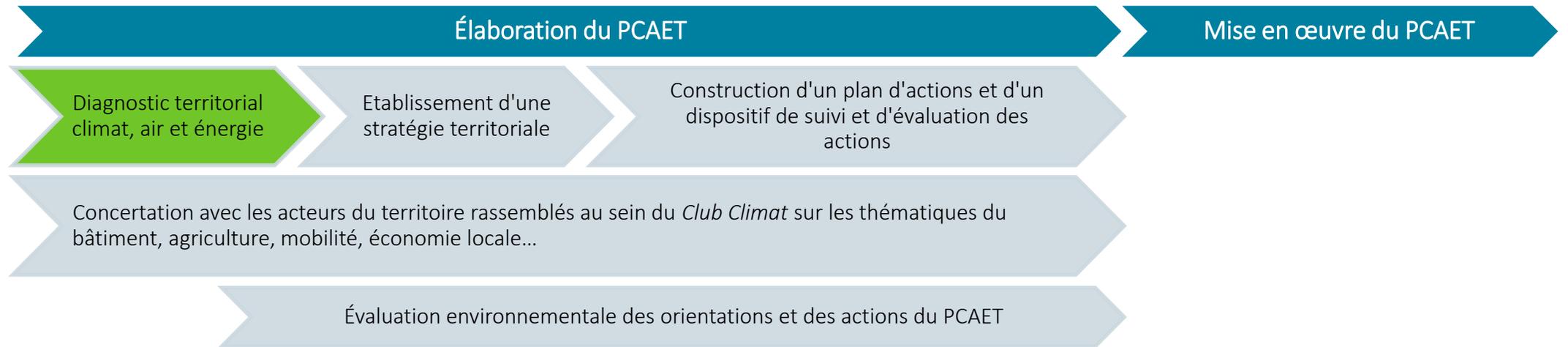
Ceux-ci sont accompagnés d'un fascicule de **43 règles** articulés autour de 5 thématiques : aménagement du territoire et de la montagne; infrastructures de transport, d'intermodalité et de développement des transports; climat, air, énergie; protection et restauration de la biodiversité; prévention et gestion des déchets.

Les objectifs de production d'énergie renouvelable, de réduction des consommations d'énergie, des émissions de GES et des polluants atmosphériques sont les suivants :

Secteur	Objectifs de réduction des consommations d'énergie (2030 par rapport à 2015)	Secteur	Objectifs de réduction des émissions de GES (2028 par rapport à 2015)
Résidentiel	- 23% (globale) - 30% (par habitant) - 37% de chauffage par m <sup>2</sup>	Résidentiel-Tertiaire	- 54%
Tertiaire	- 12%	Industrie	- 24%
Industrie	- 3%	Mobilité	- 29%
Mobilité	- 15%	Agriculture	- 12%
Agriculture	- 24%	Déchets	- 33%
Total	- 15% (global) - 23% (par habitant)	Polluant	Objectifs de réduction des émissions de polluants (2030 par rapport à 2015)
EnR	Objectifs de production d'énergie renouvelable (2030 par rapport à 2015)	NO2	- 44%
Electrique et thermique	+ 54%	PM10	- 38%
		PM2.5	- 41%
		COV	- 35%
		SO2	- 72%
		NH3	- 3%

# Élaboration du PCAET

## Première étape : le diagnostic territorial



Le diagnostic territorial est la première étape d'un plan climat air énergie territorial. Il s'agit de connaître la situation du territoire au regard des enjeux énergétiques, climatiques et de qualité de l'air. La Communauté de Communes de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné 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.

# Diagnostic territorial air-énergie-climat

## Méthodologie

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

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

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

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

Le diagnostic territorial s'appuie principalement sur les données de consommation d'énergie finale, de production d'énergies renouvelables, d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques par secteur, fournies par l'observatoire régional l'ORCAE Auvergne-Rhône-Alpes. Ces chiffres sont estimés par les observatoires, grâce à des outils de modélisation qu'ils ont développés. Ces outils sont 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 **2017**, année la plus récente pour l'ensemble des données fournies par l'observatoire au moment de l'élaboration du diagnostic (juin 2020).

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 B&L évolution à partir de données issues du recensement agricole, de l'INSEE, de l'ADEME et d'autres sources mentionnées dans la partie correspondante. Les scénarios climatiques proviennent de simulations climatiques locales disponibles sur le portail DRIAS (développé par Météo-France).

Le diagnostic territorial s'appuie également sur :

- **Une revue des documents du territoire** : SRADDET « Ambition territoires 2030 », Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air en Auvergne-Rhône-Alpes 2017-2021, Schéma Régional Biomasse de la Région Auvergne-Rhône-Alpes 2019-2023...

# Glossaire

## Sigles et acronymes

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

# Glossaire

## Secteurs : définitions

**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 CH<sub>4</sub> 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.

# Glossaire

## Unités : définitions

**tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>e ou téqCO<sub>2</sub>)** : les émissions de GES sont exprimées en tonnes équivalent CO<sub>2</sub> équivalent. Il existe plusieurs gaz à effet de serre : le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote, les gaz fluorés... Tous ont des caractéristiques chimiques propres, et participent donc différemment au dérèglement climatique. Pour pouvoir les comparer, on ramène ce pouvoir de réchauffement à celui du gaz à effet de serre le plus courant, le CO<sub>2</sub>. Ainsi, une tonne de méthane réchauffe autant la planète que 28 tonnes de dioxyde de carbone, et on dit qu'une tonne de méthane vaut 28 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>.

**tonnes de carbone** : une tonne de CO<sub>2</sub> équivaut à 12/44 tonne de carbone (poids massique). Nous utilisons cette unité pour exprimer le stock de carbone dans les sols (voir partie séquestration de CO<sub>2</sub>) afin de distinguer ce stock de la séquestration carbone annuelle (exprimée en tonnes de CO<sub>2</sub> éq. / an).

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

**GWh et MWh** : les données de consommation d'énergie finale et de production d'énergie sont données en gigawatt-heure (GWh) ou mégawattheure (MWh). 1 GWh = 1000 MWh = 1 million de kWh = 1 milliard de Wh. 1 mégawattheure mesure l'énergie équivalant à une *puissance* d'un mégawatt (MW) agissant pendant une heure. 1 kWh = l'équivalent de l'énergie fournie par 10 cyclistes pédalant pendant 1h, ou 50 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïque pendant 1h, ou l'énergie fournie par 8000 L d'eau à travers un barrage de 50 m de haut, ou l'énergie fournie par la combustion de 1,5 L de gaz ou de 33 cL de pétrole

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

# PARTIE 1 : APPROCHE TECHNIQUE DU DIAGNOSTIC PCAET

Communauté de Communes



Lyon Saint Exupéry  
en Dauphiné

CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE	PAGE 16
PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE	PAGE 25
RÉSEAUX D'ÉNERGIE	PAGE 41
ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE	PAGE 46
SÉQUESTRATION CARBONE	PAGE 54
POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES	PAGE 61
VULNÉRABILITÉ FACE AUX DÉRÈGLEMENTS CLIMATIQUES	PAGE 76

# Présentation du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné

## 6 communes pour 27 944 habitants en 2017

Anciennement Communauté de Communes Porte Dauphinoise de Lyon-Satolas, puis Porte Dauphinoise de Lyon Saint-Exupéry, la collectivité devient Communauté de Communes Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné le 3 novembre 2016.

Le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné est ainsi composé de **6 communes** pour **61,5 km<sup>2</sup>** et **27 944 habitants** en 2017, soit une densité moyenne de **405 hab/km<sup>2</sup>** contre un peu plus de 100 hab/km<sup>2</sup> en France. Il est situé à l'extrémité nord-est du département de l'Isère et en périphérie de la Métropole de Lyon (25 km à l'est de Lyon), par laquelle il est fortement polarisé (44% des actifs ayant un emploi y travaillent). Il est également situé juste à la frontière de l'aéroport Lyon Saint-Exupéry.

D'un point de vue économique, le territoire est caractérisé par une **forte activité de service** : 61,5% des emplois. Bien que l'activité industrielle tendent à diminuer, les emplois de l'industrie et de la construction représentent encore 28% et 10% des emplois du territoire. L'industrie se concentre surtout dans les communes de l'est : Charvieu-Chavagneux, Pont de Chéruy et Chavanoz ; tandis que les 3 communes de l'ouest sont plus rurales et moins urbanisées. L'indicateur de concentration d'emploi est de 62,1 emplois pour 100 actifs résidant dans la zone et ayant un emploi en moyenne en 2017.

Communauté de Communes Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné



# Chiffres clés - Territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné



## Consommation d'énergie :

Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné : 21,1 MWh/habitant

- Région : 27,3 MWh/habitant
- France : 27,9 MWh/habitant



## Emissions de gaz à effet de serre :

Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné : 4,2 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>/habitant

- Région : 6,4 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>/habitant
- France : 7,2 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>/habitant

Transports routiers : 42% (Région : 35%)

Bâtiment : 25% (Région : 23%)

Industrie : 18% (Région : 22%)

Agriculture : 9% (Région : 18%)



## Indépendance énergétique du territoire :

Production d'énergie renouvelable = 7,6% de l'énergie consommée

- Région : 18%
- France : 14%

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



62% des énergies consommées sont des énergies fossiles

## Dépense énergétique :

60 M€ = 2 150€ / habitant

- France : 2 300 € / habitant



## Séquestration de carbone :

Les forêts du territoire absorbent 4% des émissions de gaz à effet de serre



## L'évolution tendancielle du climat à horizon 2050 :

- En été : +3,1 °C ; moins de pluie
- En hiver : +2 °C ; plus de pluie

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



# Consommation d'énergie finale



Consommation d'énergie par source d'énergie • Consommation d'énergie par secteur • Évolution et scénario tendanciel

# Consommation d'énergie



## Question fréquentes

### 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.

### L'énergie finale, késako ?

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

**La consommation énergétique finale** correspond à l'énergie livrée aux différents secteurs économiques (à l'exclusion de la branche énergie) et utilisée à des fins énergétiques (les usages matière première sont exclus). Elle correspond à ce qui est réellement consommée (ce qui apparaît sur les factures).

**La consommation finale non énergétique** correspond à la consommation de combustibles à d'autres fins que la production de chaleur, soit comme matières premières (par exemple pour la fabrication de plastique), soit en vue d'exploiter certaines de leurs propriétés physiques (comme par exemple les lubrifiants, le bitume ou les solvants).

**La consommation d'énergie finale** est la somme de la consommation énergétique finale et de la consommation finale non énergétique.

### 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.

### 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.



# Consommation d'énergie finale

## 589 GWh consommés en 2017 soit 21,1 MWh/habitant

La consommation d'énergie finale du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné s'élevait à **589 GWh** en 2017, soit **21,1 MWh/habitant** (en termes d'énergie, c'est l'équivalent de 6,2 litres de pétrole consommés par habitant chaque jour). C'est inférieur à la moyenne régionale (27,3 MWh/habitant) et à la moyenne nationale (27,9 MWh/habitant), qui peut s'expliquer par l'emploi qui est délocalisé, et ses consommations associées (transports, industrie, tertiaire) comptabilisées dans les territoires adjacents.

Le secteur le plus énergivore est le secteur du **transport routier**. Il représentait **34%** de la consommation d'énergie finale du territoire en 2017 (soit **199 GWh**). Cela correspond à une moyenne de **7,1 MWh/habitant** qui est légèrement inférieur à la moyenne régionale (8,9 MWh/habitant).

La part du **résidentiel** dans la consommation totale d'énergie finale du territoire est la seconde plus importante : **32%** en 2017, soit **188 GWh**. Cela représente **6,7 MWh/habitant**, ce qui est inférieur à la moyenne régionale (7,9 MWh/habitant).

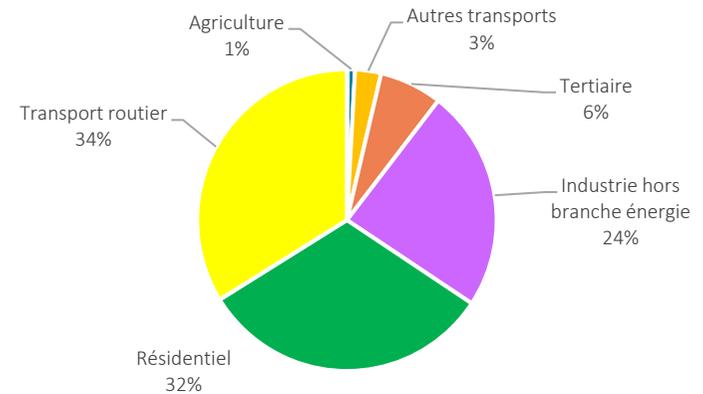
La part de l'**industrie** dans la consommation d'énergie finale est de **24%** (**141 GWh**) contre 21% à l'échelle régionale. La consommation d'énergie du secteur (comprenant industrie et construction) représente **38 MWh/emploi** sur le territoire contre 79 MWh/emploi au niveau régional. Rapportée à la population, elle est de **5 MWh/habitant** contre 5,6 MWh/habitant pour la Région.

Dans le secteur **tertiaire** (**40 GWh** consommés en 2017 : **6%** du total), la consommation d'énergie finale est de **32 MWh/emploi** sur le territoire contre 9 MWh/emploi dans la Région. Rapportée à la population, elle est de **1,4 MWh/habitant** contre 4 MWh/habitant au niveau régional.

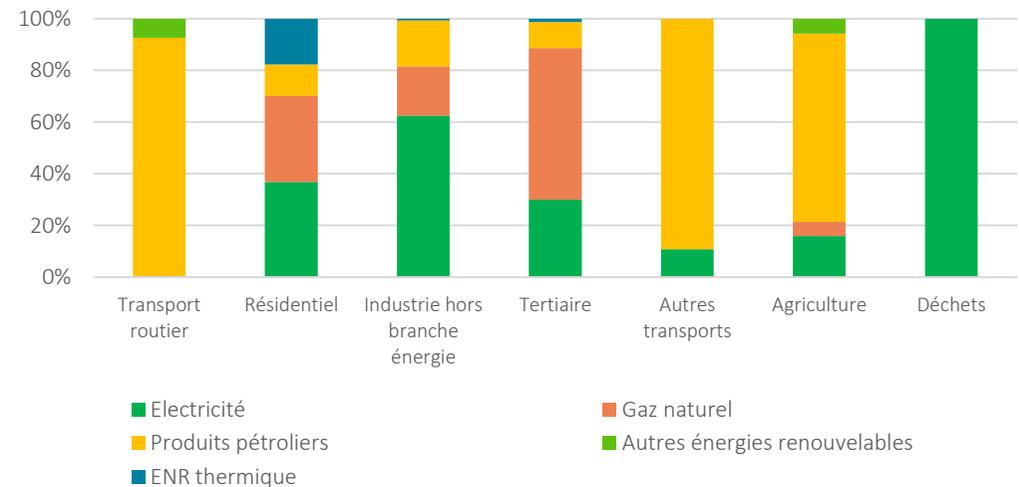
Le secteur des **autres transports**, qui regroupe le transport ferroviaire et aérien, représentait **3%** des consommations d'énergie du territoire en 2017 (**17 GWh**) contre 2% au niveau de la région.

Le **secteur agricole** représentait **0,8%** des consommations du territoire en 2017 (**5 GWh**), soit une proportion légèrement inférieure à la moyenne régionale qui s'élevait à 1,6%. C'est **1800 MWh/emploi** et **0,2 MWh/habitant** contre 58 MWh/emploi et 0,4 MWh/habitant en Normandie.

### Répartition de la consommation d'énergie finale du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné par secteur (2017)



### Consommation d'énergie finale du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné par secteur et par énergie (2017)



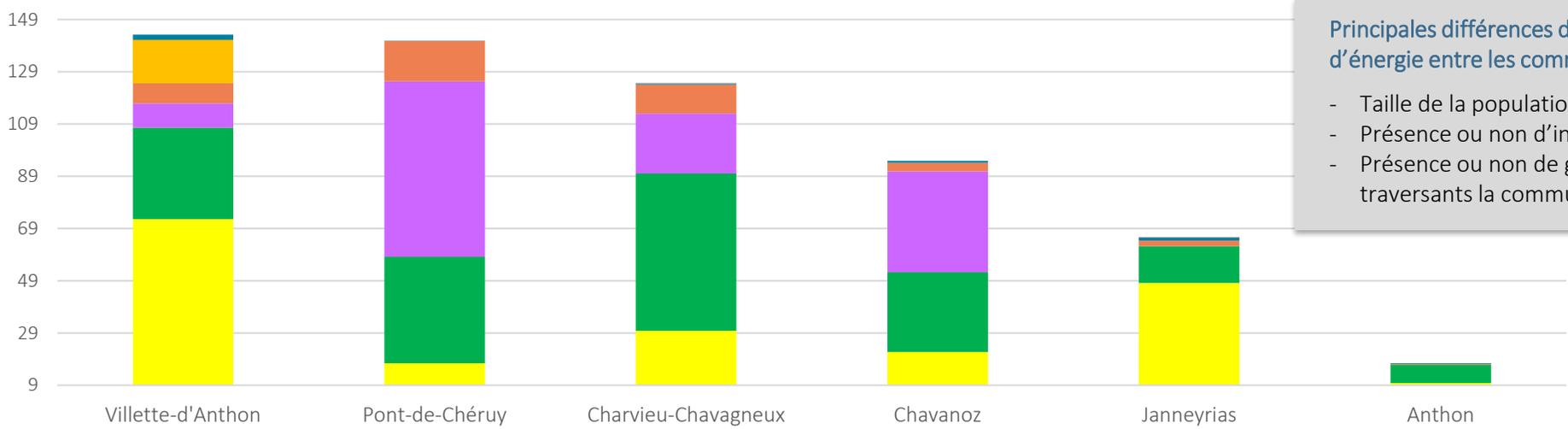
Données territoriales et régionales de consommation d'énergie finale : ORCAE, données 2017 ; Données populations : INSEE ; Données nationales : SDES ; Graphiques : B&L évolution



# Consommation d'énergie finale

## Des différences de consommation d'énergie entre les communes

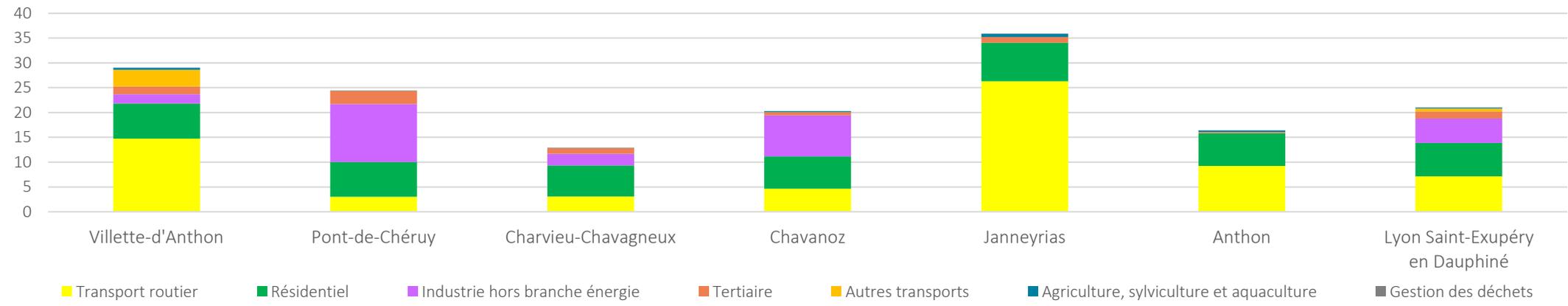
Consommation d'énergie finale par commune et par secteur en 2017 (GWh)



**Principales différences de consommation d'énergie entre les communes :**

- Taille de la population
- Présence ou non d'industries
- Présence ou non de grands axes routiers traversants la commune

Consommation moyenne d'énergie finale par habitant dans chaque commune en 2017 (MWh/habitant)



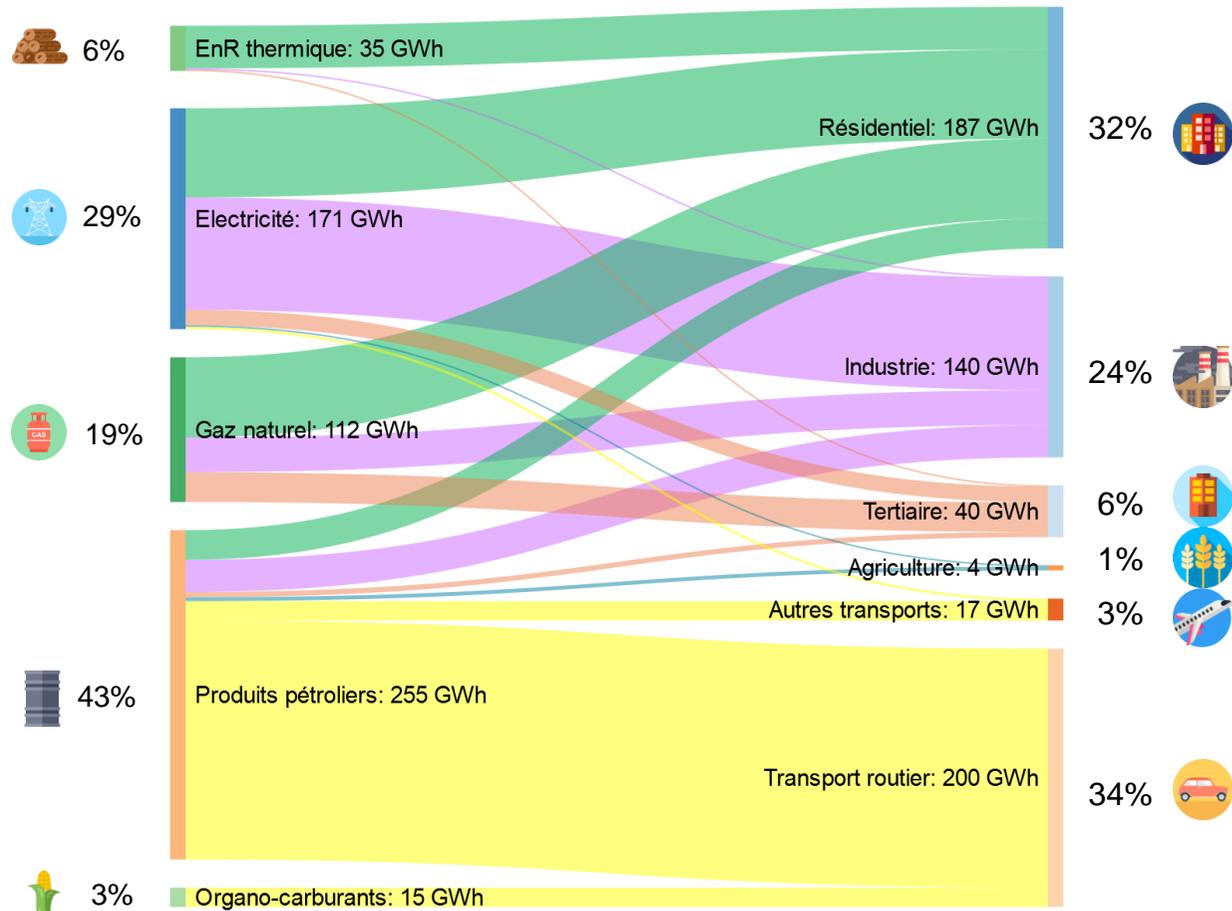
Données territoriales de consommation d'énergie finale : ORCAE, données 2017 ; Données populations : INSEE ; Graphiques : B&L évolution



# Consommation d'énergie finale

## Un territoire qui consomme 62% d'énergie fossile

Diagramme de flux des consommations d'énergie finale du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné (2017)



**Énergies fossiles : 62%**

62% de l'énergie consommée sur le territoire provient directement de sources d'énergie fossiles : le **pétrole à 43%** (sous forme de carburants pour le transport routier et les engins agricoles, ou de fioul domestique) et le **gaz à hauteur de 19%**. Ces deux sources d'énergie sont non seulement non renouvelables, ce qui suppose que leur disponibilité tend à diminuer, mais elles sont également importées en majorité. La **dépendance énergétique** du territoire est par conséquent importante. À l'échelle de la Région, les parts du pétrole et du gaz sont similaires : respectivement 41% et 20% de l'énergie finale consommée.

**29%** de l'énergie finale consommée l'est sous forme d'**électricité**. En France, l'électricité est produite à partir de l'énergie nucléaire à 72%, de l'énergie hydraulique à 12%, du gaz à 7%, à 7% à partir du vent, du soleil ou de la biomasse, à 1,4% à partir du charbon et à 0,4% 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**.

**9%** de l'énergie consommée est issue de ressources renouvelables (EnR) : exclusivement du **bois-énergie** dans le cadre de l'inventaire réalisé par les observatoires régionaux (6%) et des organo-carburants (3%).

Données territoriales et régionales de consommation d'énergie finale : ORCAE, données 2017 ; données RTE du mix électrique français en 2016 ; Graphique : B&L évolution à partir de sankeymatic.com



# Consommation d'énergie finale

## Une consommation globale qui tend à augmenter mais des disparités entre secteurs

Après une très forte chute de l'activité industrielle et tertiaire entre 2000 et 2005, la **consommation d'énergie finale totale** de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné tend à augmenter depuis 2010. Entre 2005 et 2017, l'évolution moyenne de la consommation était de +0,2%/an. Celle-ci cache cependant de **fortes disparités entre secteurs**. Alors que les consommations du résidentiel et des transports routiers ont respectivement augmenté de +8% et +34% entre 2005 et 2017, celles des secteurs de l'industrie et du tertiaire ont diminué de -39% et -15% sur la période.

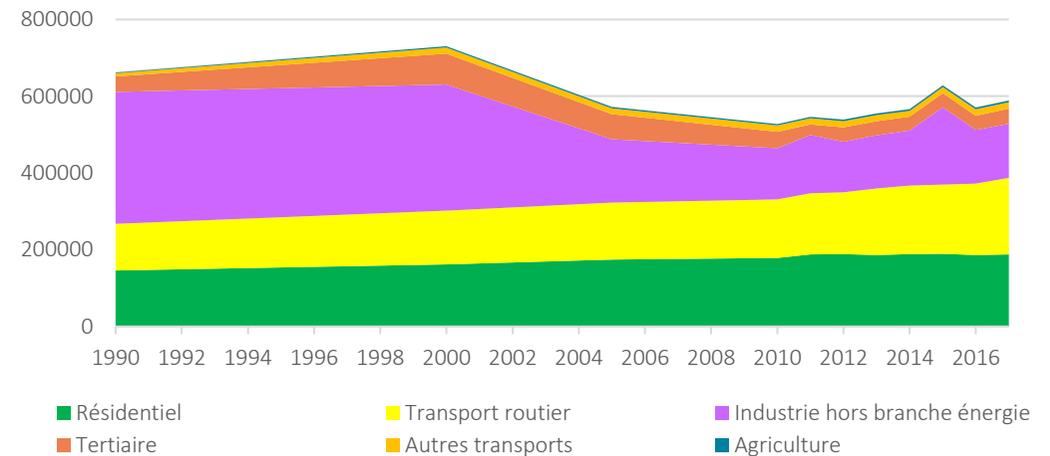
En termes de sources d'énergie, la consommation de **produits pétroliers** est restée globalement **stable depuis 2005**. La forte hausse de consommation de carburants dans les transports routiers a été compensée par une baisse importante de consommation de produits pétroliers dans le résidentiel, le tertiaire et l'industrie. Cela laisse supposer des gains d'efficacité thermique et une utilisation accrue du chauffage électrique dans le résidentiel-tertiaire, ainsi qu'une baisse d'activité économique (car pas de compensation par d'autres sources d'énergie).

La consommation d'électricité a augmenté dans tous les secteurs majeurs, et de 20% au total entre 2005 et 2017. Celles de gaz et des EnR thermiques ont diminué de 10% et de 29%, la baisse provient essentiellement de l'industrie.

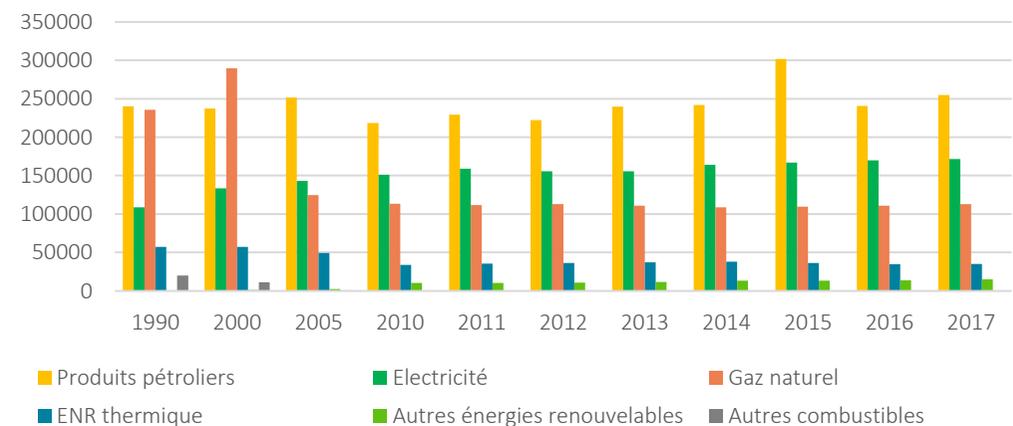
La **consommation d'énergie par habitant a diminué de 4%** entre 2010 et 2017, passant de 22,1 MWh/habitant en 2010 à 21,1 MWh/habitant en 2017.

	Consommation d'énergie finale en 2005 (GWh)	Consommation d'énergie finale en 2017 (GWh)	Variation moyenne annuelle entre 2005 et 2017 (%)
Résidentiel	174	188	+ 0,6 %
Tertiaire	65	40	- 4,0 %
Transport routier	149	199	+ 2,5 %
Industrie	165	141	- 1,3 %
Agriculture	3,3	4,6	+ 2,9 %

Evolution de la consommation d'énergie finale du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné par secteur (MWh)



Evolution de la consommation d'énergie finale du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné par source d'énergie (MWh)



Données de consommation d'énergie finale : ORCAE ; Nombres d'habitants : INSEE; Graphiques : B&L évolution



# Dépense énergétique du territoire

## Une dépense énergétique estimée à 60 millions d'euros sur le territoire

La dépense énergétique du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné s'élevait en 2015 à un total de **60 millions d'euros**, soit environ **2150€ / habitant**. Légèrement inférieur à la moyenne nationale qui est de 2300€ / habitant en France.

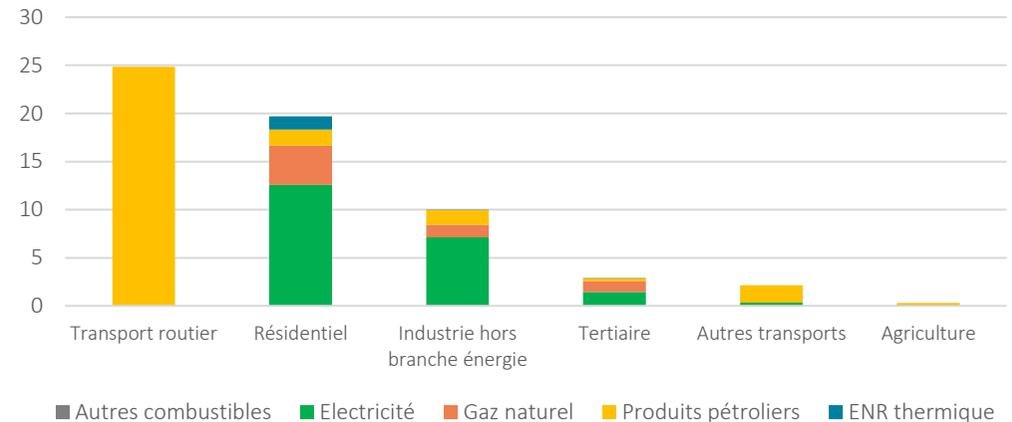
Cette valeur par habitant comprend le coût pour les ménages et le coût pour les acteurs économiques. Bien que les ménages ne paient pas directement la dépense énergétique des professionnels, une augmentation des prix de l'énergie peut laisser supposer une répercussion sur les prix des produits, dont une augmentation aurait un impact pour les ménages.

La dépense pour les **produits pétroliers** (carburant, fioul...) représente **51%** de la dépense énergétique totale du territoire, ce qui est supérieur à son importance dans l'approvisionnement énergétique (43%).

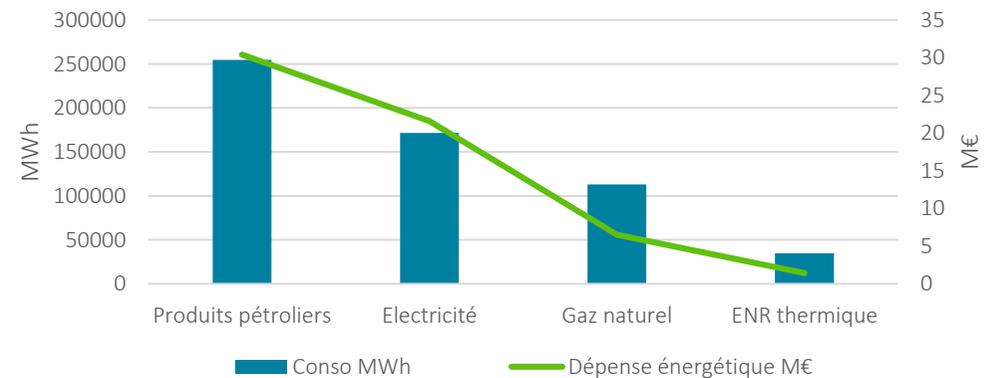
L'**électricité** représente **36%** de la dépense énergétique du territoire (alors que sa part dans l'énergie consommée est de 29%). Ces énergies ont des coûts plus élevés que le gaz ou le bois.

Le **gaz naturel** et la **biomasse** sont les énergies les moins chères : leur part dans la dépense énergétique du territoire est donc plus faible que leur part dans la consommation (respectivement 11% et 2% de la dépense énergétique du territoire).

Dépense énergétique du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné par secteur et pas source d'énergie en M€ (2017)



Dépense énergétique (M€) du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné mise en perspective de la consommation d'énergie (MWh) par type d'énergie (2017)



Consommation d'énergie finale : ORCAE, données 2017 ; Prix de l'énergie : base Pégase (prix de l'énergie de avec les coûts d'abonnement, HT pour les usages professionnels et TTC pour les usages des particuliers, tel que recommandé par la méthodologie de Cerema sur la facture énergétique territoriale) ; Graphiques : B&L évolution

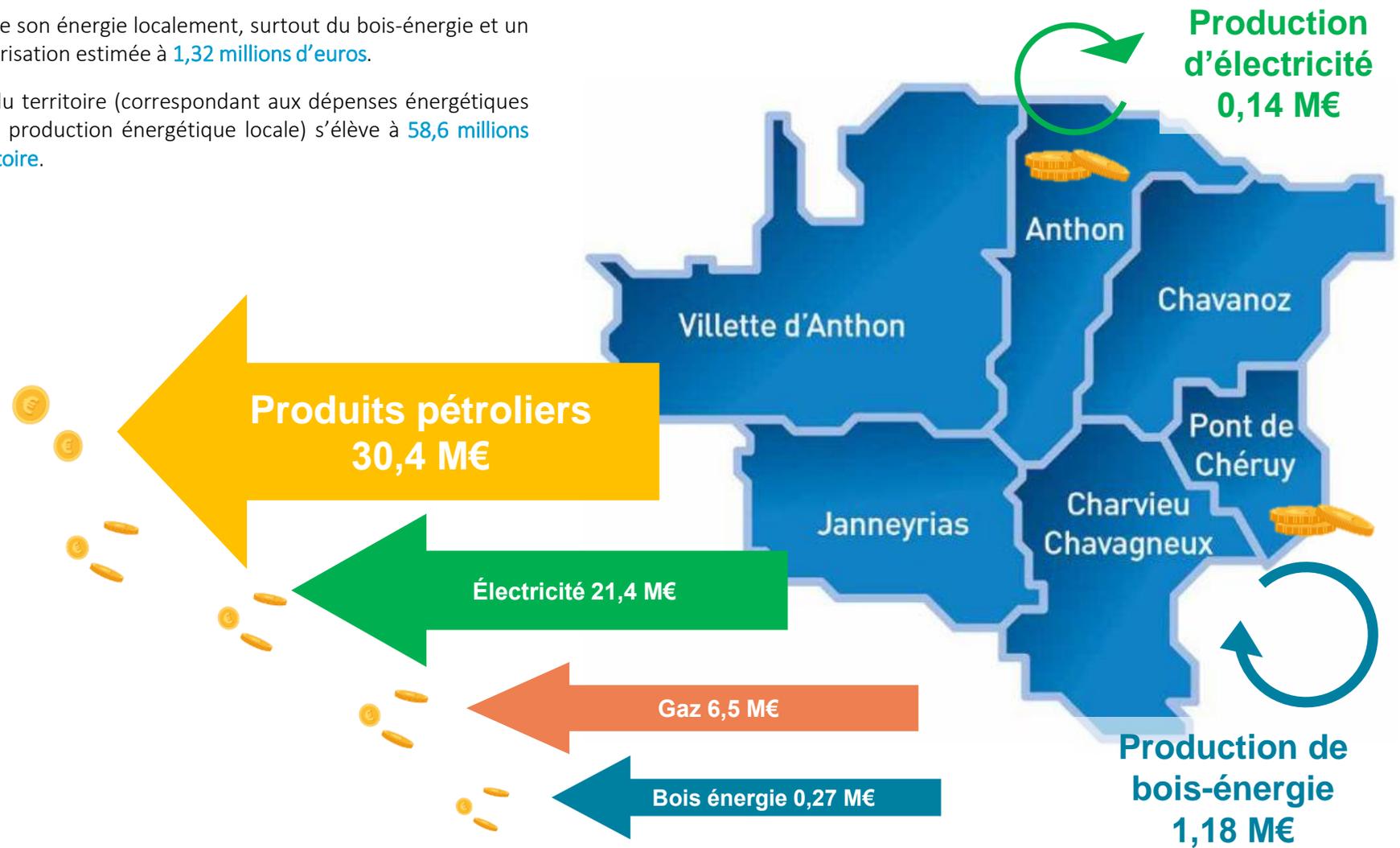


# Facture énergétique du territoire

2% de la dépense énergétique « reste » sur le territoire

Le territoire produit une part de son énergie localement, surtout du bois-énergie et un peu d'électricité, pour une valorisation estimée à **1,32 millions d'euros**.

La facture énergétique finale du territoire (correspondant aux dépenses énergétiques retranchées des revenus de la production énergétique locale) s'élève à **58,6 millions d'euros**, soit **6% du PIB du territoire**.



PIB du territoire estimé à partir du PIB/habitant de la Région Auvergne-Rhône-Alpes en 2017 ; Consommation d'énergie finale : ORCAE, données 2017 ; Prix de l'énergie : base Pégase (prix de l'énergie de avec les coûts d'abonnement, HT pour les usages professionnels et TTC pour les usages des particuliers, tel que recommandé par la méthodologie de Cerema sur la facture énergétique territoriale)

# Vulnérabilité économique



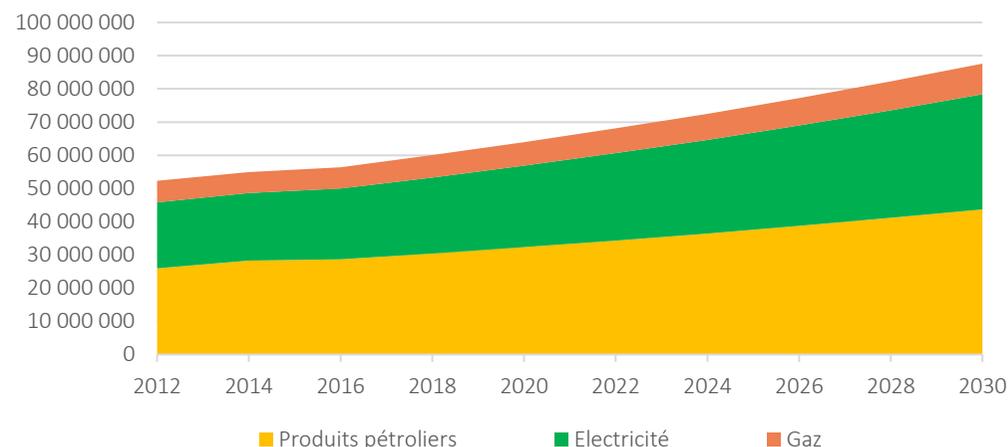
## Des prix de l'énergie en augmentation

La dépense énergétique du territoire due aux consommations d'électricité, de gaz et de produits pétroliers s'élevait en 2015 à 58,5 M€, soit environ 6% du PIB estimé du territoire. **Les coûts de ces énergies sont en augmentation chaque année**, par l'augmentation des coûts des matières premières et la hausse de la fiscalité carbone qui pèse sur les énergies fossiles. Notamment, le coût de l'électricité a une tendance actuelle d'augmentation de 3,5% par an.

Ainsi, en considérant la tendance entre 2007 et 2017 de l'évolution des prix des énergies, la dépense énergétique du territoire pourrait s'élever à **88 M€ en 2030**, soit **entre 7% et 9% de la valeur économique créée sur le territoire** (selon la croissance économique estimée à 0,5% ou 2% par an).

Bien qu'il soit complexe de prévoir l'augmentation des prix de l'énergie, la tendance globale à la hausse représente une fragilité économique pour le territoire, tant pour les ménages, la collectivité et les acteurs économiques. Cette vulnérabilité économique peut être réduite par une **baisse de la consommation d'énergie** et par une **production locale d'énergie** (retombées locales de la dépense énergétique).

Augmentation potentielle de la facture énergétique du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné à consommation d'énergie constante (€)



Hypothèses augmentations annuelles des prix : 3,5% pour l'électricité, 2,6% pour le gaz, 3,1% pour les produits pétroliers (continuité des évolutions observées entre 2007 et 2017, SDES)



# Production d'énergie renouvelable



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

# Énergies renouvelables



## Question fréquentes

### 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.

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

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

### Qu'est-ce 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.

### 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.



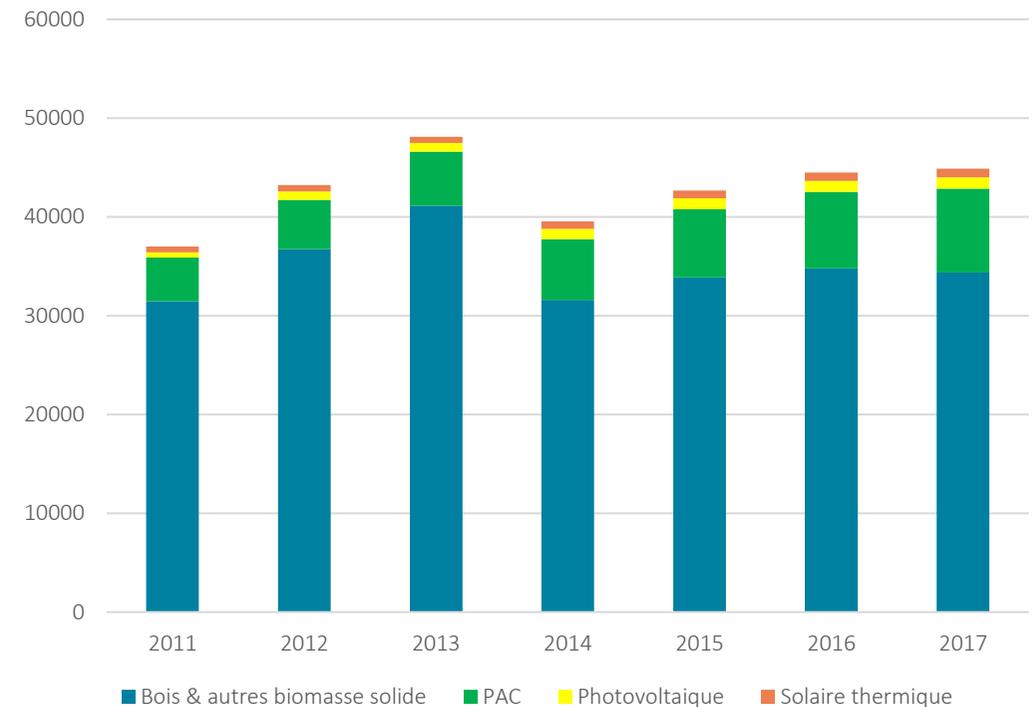
# Production actuelle

44,9 GWh produits sur le territoire en 2017 soit 7,6% de l'énergie consommée

Le territoire a produit 44,9 GWh d'énergie issue de sources renouvelables en 2017, soit 7,6% de l'énergie qu'il a consommé cette année là. A l'échelle du territoire de la Région Auvergne-Rhône-Alpes, la part des énergies renouvelables s'élève à 18%.

	Production 2017
Solaire photovoltaïque	1 162 MWh
<b>Sous-total électricité</b>	<b>1 162 MWh</b>
Bois et autres biomasses solides	34 353 MWh
Pompe à chaleur (PAC)	8 498 MWh
Solaire thermique	852 MWh
<b>Sous-total chaleur</b>	<b>43 704 MWh</b>
<b>Total</b>	<b>44 866 MWh</b>

Evolution de la production d'énergie renouvelable du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné (MWh)





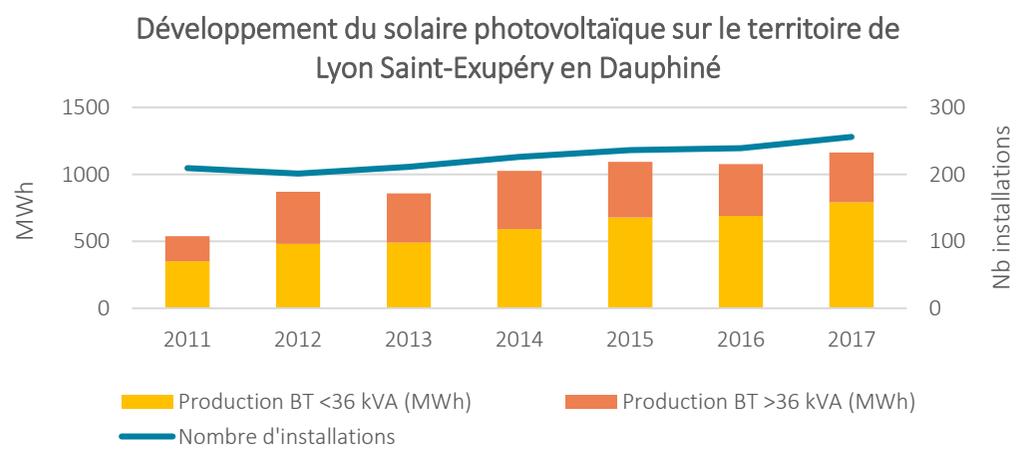
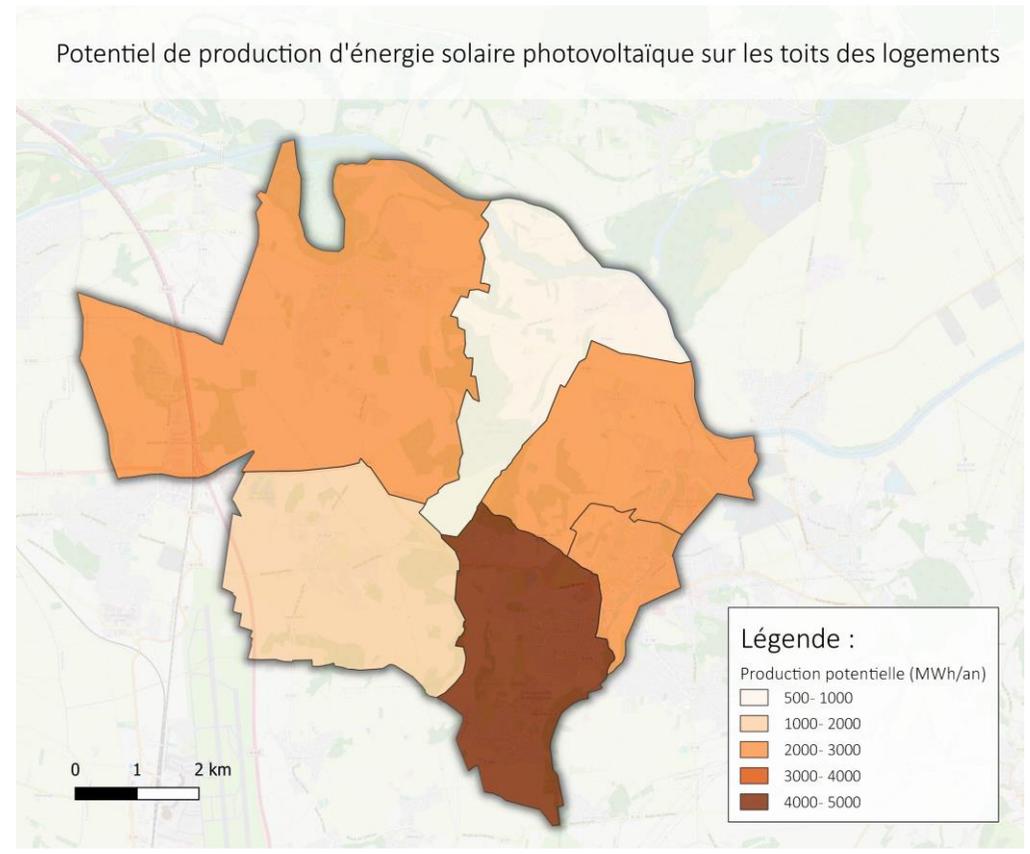
# Photovoltaïque sur les toits des logements

## Un potentiel important sur les toits des logements estimé à 14,7 GWh/an

La production d'électricité issue du solaire photovoltaïque s'élevait à 1 160 MWh en 2017 (2,6% de la production d'énergie renouvelable du territoire). La croissance du nombre d'installations et de la production annuelle est assez faible depuis 2012.

Le potentiel de production photovoltaïque sur les toits des logements du territoire est estimé de la manière suivante : si 50% des maisons et 75% des logements collectifs étaient couverts de panneaux photovoltaïques à hauteur de 20m<sup>2</sup> par maison et 5m<sup>2</sup> par appartement, **le territoire pourrait produire 14 700 MWh/an** (voir carte ci-contre).

La réglementation thermique (RT) 2020 étend le concept de bâtiment à énergie positive (BEPOS) à l'ensemble des nouvelles constructions. Le photovoltaïque devient dès lors un incontournable des projets de construction. Le photovoltaïque intégré au bâtiment doit s'inscrire dans une intégration architecturale et fonctionnelle : il est ainsi conseillé d'anticiper l'intégration du système dès la conception du bâtiment et/ou de l'installation photovoltaïque. Il est important de prendre en compte les capacités électriques du réseau à proximité et d'anticiper certaines contraintes, en suivant les préconisations pour une intégration optimale au réseau électrique.



Données de production : ORECAN – Biomasse Normandie – version 2.0 ; Estimation de la production d'énergie photovoltaïque : 50% des maisons éligibles, 20 m<sup>2</sup> par maison, 75% des logements collectifs éligibles, 5 m<sup>2</sup> par appartement ; Puissance des installations : 186,6 W/m<sup>2</sup> ; Facteur de charge considéré : 11,71% soit celui des installations BT<36kVA existantes en 2017 ; Nombre de logements collectifs et individuels : INSEE ; Graphique et cartographie : B&L évolution

# Photovoltaïque sur grandes toitures et au sol



## Les surfaces des bâtiments agricoles, industriels et commerciaux mobilisables

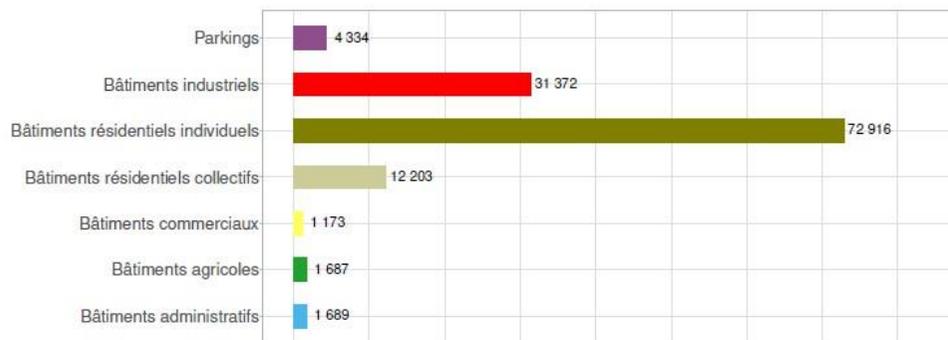
Outre les toitures de logements, les grandes toitures représentent également un gisement important de production d'électricité issue du solaire photovoltaïque. Les toitures des bâtiments publics en font partie : établissements scolaires, gymnases, piscines, mairies, bâtiments des services techniques...

Les bâtiments agricoles présentent souvent de grandes surfaces de toitures exploitables pour la production d'électricité photovoltaïque. La surface exploitable sur les **bâtiments agricoles des élevages (bovins, ovins et caprins)** du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné est estimée à 4 500m<sup>2</sup>, soit une production potentielle annuelle d'environ **800 MWh**.

Concernant les **grands bâtiments des zones commerciales et industrielles**, le gisement est également considérable, il n'a cependant pas pu être estimé précisément faute de données. Les surfaces de toiture de ces types de bâtiments se comptent en milliers de mètres carrés et le potentiel de production en GWh/an. Les parkings sont aussi propices à la mise en place d'ombrières photovoltaïques.

La **mise en place d'un cadastre solaire** pourrait permettre de compléter et d'affiner les potentiels de production présentés dans ce diagnostic. Les potentiels calculés par l'ORCAE (hypothèses très optimistes) sont présentés ci-dessous à titre indicatif.

Potentiel solaire photovoltaïque sur le territoire en MWh par type de bâtiment



Source : profil climat air énergie de la CC Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné, ORCAE

Vue aérienne du de la Zone d'Activités Bois Saint-Pierre à Janneyrias



Images ©2020 CNES / Airbus, Maxar Technologies, Données cartographiques ©2020

Concernant les **panneaux photovoltaïques au sol**, aucune installation n'existe à l'heure actuelle sur le territoire et le gisement n'a pas pu être estimé. Ces installations ne doivent pas aller à l'encontre de la préservation de sites agricoles et naturels. Il s'agit plutôt d'une possibilité de valoriser du foncier détérioré ou inutilisé : sols non exploitables, anciennes friches ou anciennes carrières. Il convient également de s'assurer que la mise en place d'une centrale photovoltaïque sur une friche industrielle n'entraînera pas l'artificialisation ultérieure de terres pour l'installation d'une nouvelle industrie, celle-ci n'ayant plus de terrain disponible.

Estimation de la surface de bâtiments agricoles en fonction des données du nombre de bovins, ovins et caprins, du recensement agricole 2010 ; Image : Google Maps



## Un potentiel de production relativement faible

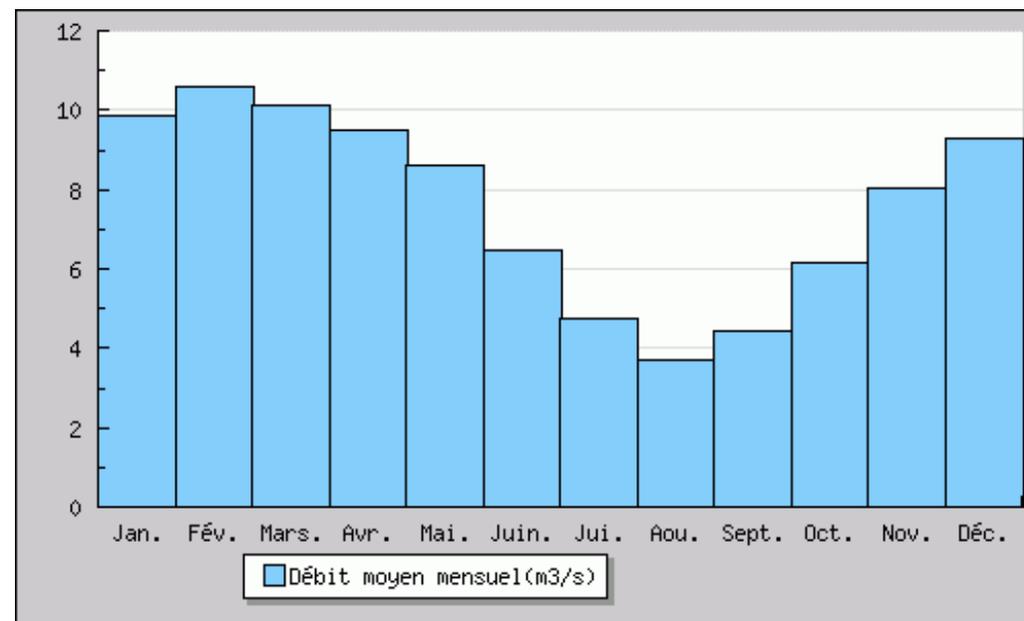
Outre le passage du Rhône dans le nord du territoire, la Communauté de Communes Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné est traversée par **la Bourbre** à l'est.

Son débit annuel moyen s'élève à **7,65 m<sup>3</sup>/s** (station de mesure de Tignieu-Jameyzieu en amont du territoire) et la hauteur de chute entre Charvieu-Chavagneux et Chavanoz est de l'ordre du mètre. La puissance moyenne annuelle du cours d'eau est ainsi d'environ **75 kW**. En cas d'installation d'une centrale hydroélectrique au fil de l'eau, le productible maximal serait de l'ordre de **600 MWh/an**.

Il est cependant indispensable de prendre en compte les contraintes écologiques et notamment le débit réservé pour affiner cette estimation. Le Syndicat Mixte d'Aménagement du Bassin de la Bourbre (SMABB) et la DREAL devront être associés si un projet est envisagé.

Des microcentrales hydroélectriques au fil de l'eau peuvent donc être envisagées mais leur puissance ne pourra pas dépasser quelques dizaines de kW.

Débit moyen mensuel de la Bourbre à Tignieu-Jameyzieu (1909-2020, source : Banque HYDRO)

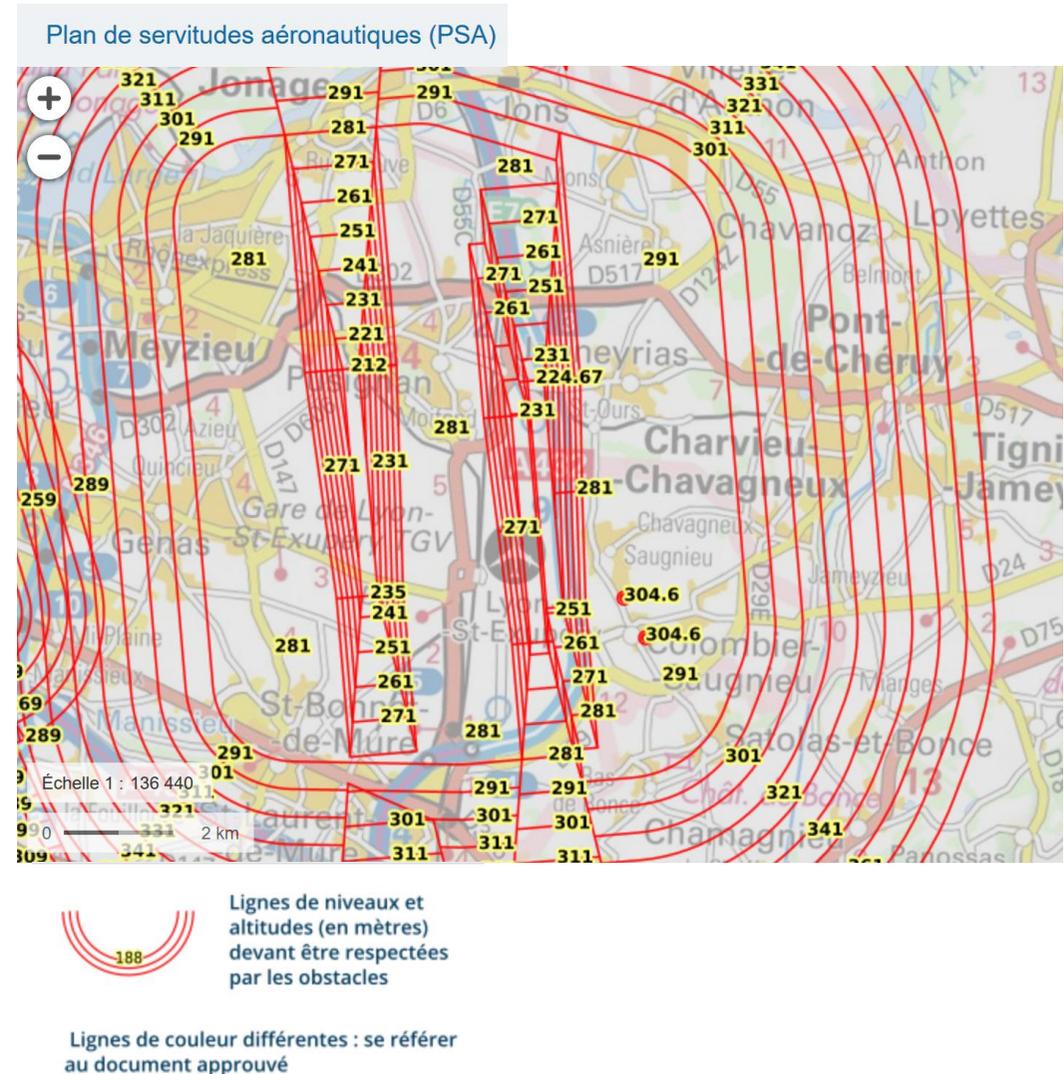




## Des contraintes fortes dues aux servitudes aéronautiques

Il n'existe **aucun parc éolien** sur le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné. Du fait de sa proximité immédiate avec l'**aéroport de Lyon Saint-Exupéry** et du **plan de servitudes aéronautiques (PSA)** associé, les possibilités en termes d'installations d'éoliennes sont très restreintes.

L'ensemble du territoire est en effet situé dans la zone du PSA. L'altitude du territoire est comprise entre 180m et 250m d'altitude, les altitudes devant être respectées par les obstacles dans le cadre du PSA atteignent 350m au maximum en bordure du territoire, là où l'urbanisation est forte. La hauteur d'une éolienne étant comprise entre 120 et 155m, **les contraintes sont trop fortes pour envisager des installations.**



# Combustion de biomasse



## 77% de l'énergie renouvelable issue de la filière bois-énergie

**34,3 GWh** de la chaleur produite sur le territoire en 2017 étaient issus de la **combustion de bois énergie et autres biomasses solides**. C'est la principale source de chaleur renouvelable sur le territoire, elle représente près de 77% de la production d'énergie renouvelable du territoire.

Le bois provient majoritairement de l'exploitation de forêts : sous forme de bois bûche pour les particuliers, et de manière croissante de résidus d'exploitation : sous-produits de l'industrie du bois (plaquettes) et de sciure (granulés) pour les chaufferies collectives principalement.

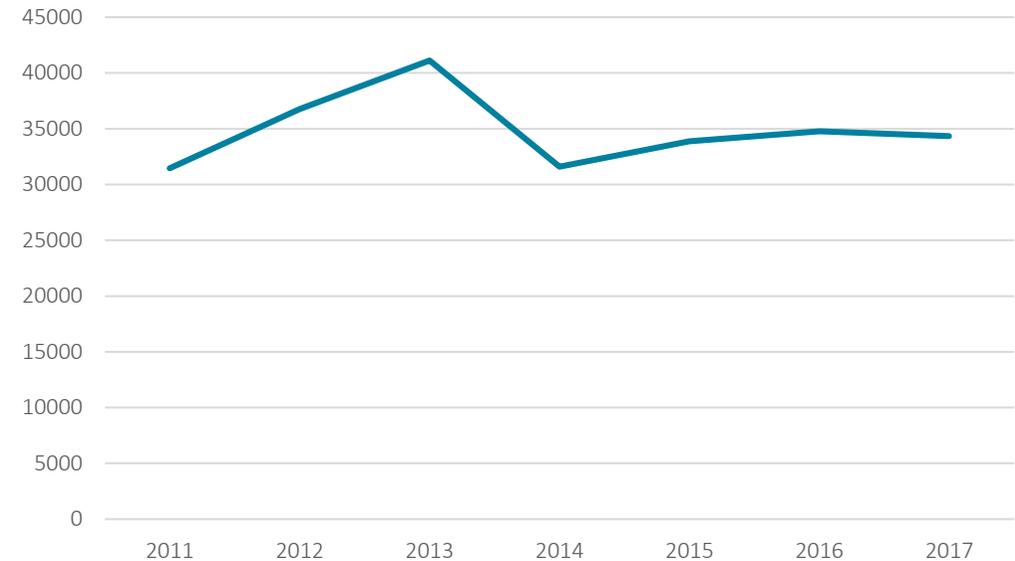
Le bois n'est pas la seule ressource pour la combustion de biomasse. **Les déchets verts ligneux** (taille de bois, déchets forestiers) présentent un bon pouvoir calorifique ; tout comme certains résidus de culture (pailles, rafles de maïs...) s'ils sont séchés. Des cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE) peuvent aussi être mises en place.

Le Schéma régional biomasse (SRB) vise à atteindre 19 900 GWh de production de chaleur issue de la biomasse en Auvergne-Rhône-Alpes en 2030, en privilégiant l'installation de chaufferies collectives et industrielles. C'est un objectif de développement très fort. A l'échelle du territoire de Lyon Saint-Exupéry et de ses habitants, cela représente un **potentiel de production supplémentaire de 35 GWh/an** qui pourrait être valorisé dans des **réseaux de chaleur** en zone urbaine dense ou dans des **installations industrielles** à forts besoins de chaleur. La production de chaleur par la combustion de biomasse pourrait alors atteindre **70 GWh/an** sur le territoire, ce qui constituerait un doublement de la production en 10 ans.

L'enjeu de cette filière est également d'assurer une **gestion durable des forêts** et un **approvisionnement local** afin de limiter les transports induits par la livraison de bois.

Afin de lutter contre la pollution atmosphérique due à la combustion de biomasse dans de mauvaises conditions (bois humide, foyer ouvert), il est également important d'inciter au **renouvellement du parc d'appareils de chauffage bois en promouvant les technologies efficaces et propres**.

Evolution de la production de chaleur issue du bois domestique sur le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné (MWh/an)





# Géothermie

## Aucune installation en géothermies haute et moyenne énergie

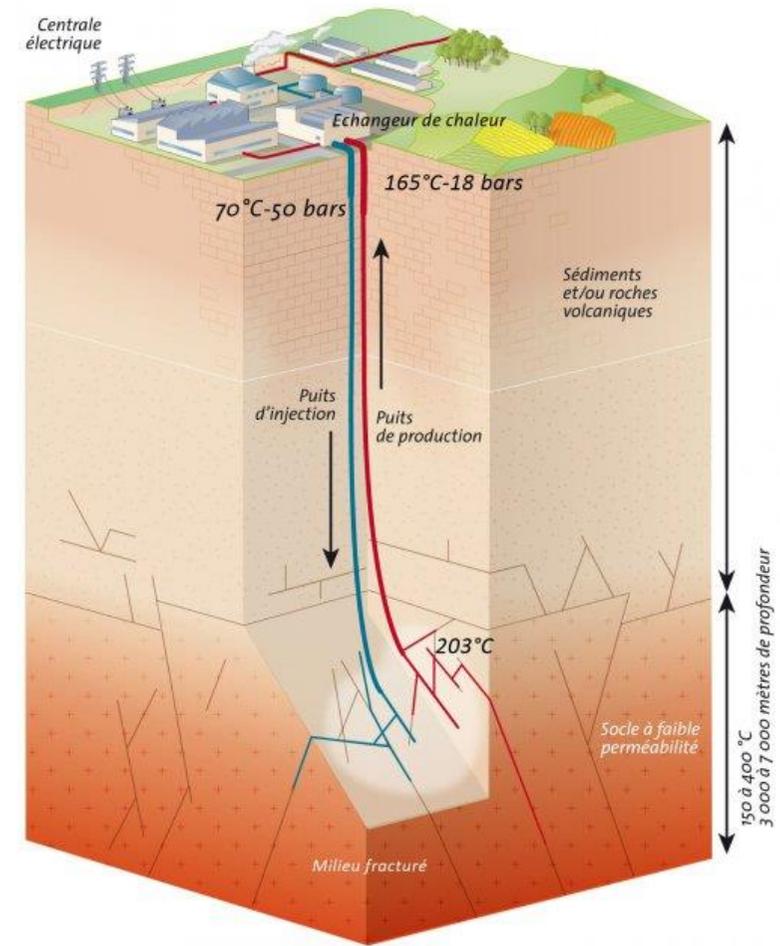
La géothermie est l'exploitation de la chaleur provenant du sous-sol (roches et aquifères).

La **géothermie haute énergie** concerne les fluides qui atteignent des températures supérieures à 150 °C. La ressource se présente soit sous forme d'eau surchauffée, soit sous forme de vapeur sèche ou humide. Elle est généralement localisée à des profondeurs importantes (1 500 à 5 000 m) et dans des zones au gradient géothermal anormalement élevé, révélateur de zones faillées actives. De par les puissances thermiques atteintes et les investissements à réaliser, cette ressource est réservée aux grands consommateurs de vapeur d'eau ou à la production d'électricité.

La **géothermie moyenne énergie** se présente sous forme d'eau chaude ou de vapeur humide à une température comprise entre 90 °C et 150 °C. Elle se situe dans les zones propices à la géothermie haute énergie mais à des profondeurs inférieures à 1000 m. Cette technique est utilisée pour assurer la production d'électricité, via un fluide intermédiaire, et la distribution de chaleur en chauffage urbain.

**Aucune installation ni aucune étude de potentiel ne sont référencées sur le territoire.** Le potentiel est certainement peu significatif car la région n'est pas dans une zone géologique active. Cependant, en l'absence d'études plus poussées et réalisées par des organisations expertes dans ce domaine, il reste aujourd'hui compliqué de chiffrer un potentiel de production de chaleur précis.

Principe de la géothermie haute énergie  
(© geothermie-perspectives.fr, ADEME-BRGM)





# Pompes à chaleur (PAC)

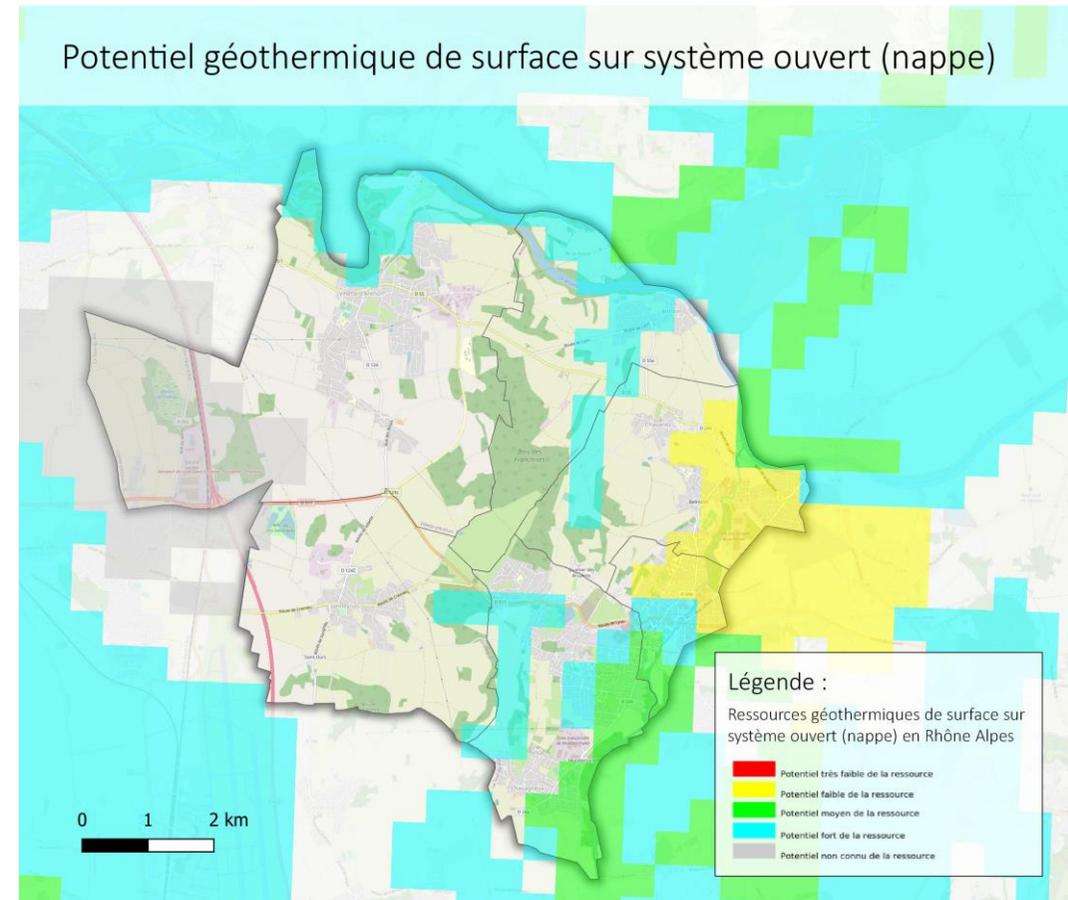
## Une énergie renouvelable pour les particuliers avec un potentiel important

Les **pompes à chaleur** aérothermiques et géothermiques utilisent respectivement la chaleur contenue dans l'air extérieur ou dans le sol (en surface pour des installations chez des particuliers). Elles sont reliées à l'électricité pour faire fonctionner le circuit de fluide frigorigène. Ainsi, une PAC géothermique qui assure 100 % des besoins de chauffage d'un logement consomme en moyenne 30 % d'énergie électrique, les 70 % restants étant puisés dans le milieu naturel. À noter que ce système est réversible et qu'il peut éventuellement servir à la **production de froid**.

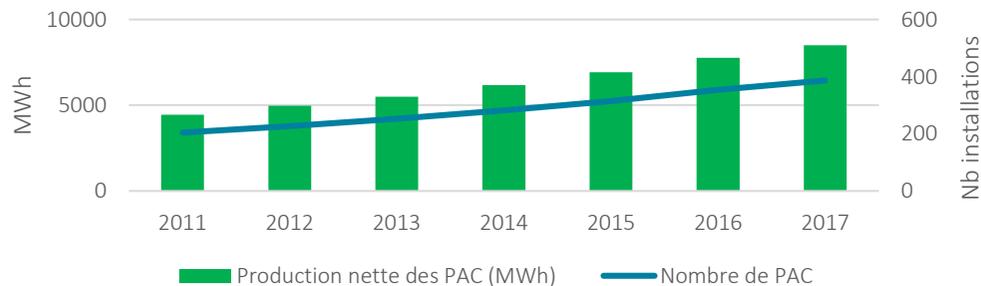
Les pompes à chaleur aérothermiques sont des systèmes efficaces pour produire du froid et de la chaleur, mais pas suffisamment efficaces pour être considérés comme de l'énergie réellement renouvelable, car la quantité d'énergie récupérée dans l'air est moins importante que celle du sol.

La **géothermie superficielle** (ou géothermie très basse énergie) est divisée en deux catégories : la **géothermie sur nappe** et celle **sur sonde fermée**. L'ensemble du territoire est situé en zone a priori favorable à la géothermie sur sonde fermée, une partie significative du territoire présente également une ressource géothermique de surface sur système ouvert à fort potentiel (voir carte-ci contre).

Sur le territoire, la production de chaleur issue des PAC s'élevait à **8 500 MWh** en 2017. Cette production croit de 10% à 12% chaque année depuis 2011. Si cette tendance se poursuit, la production pourrait atteindre **30 000 MWh/an en 2030**.



Développement des pompes à chaleur sur le territoire de Lyon  
Saint-Exupéry en Dauphiné



Données production : ORCAE, geothermies.fr (BRGM et ADEME)



# Solaire thermique

## Un gisement important sur les toitures des maisons

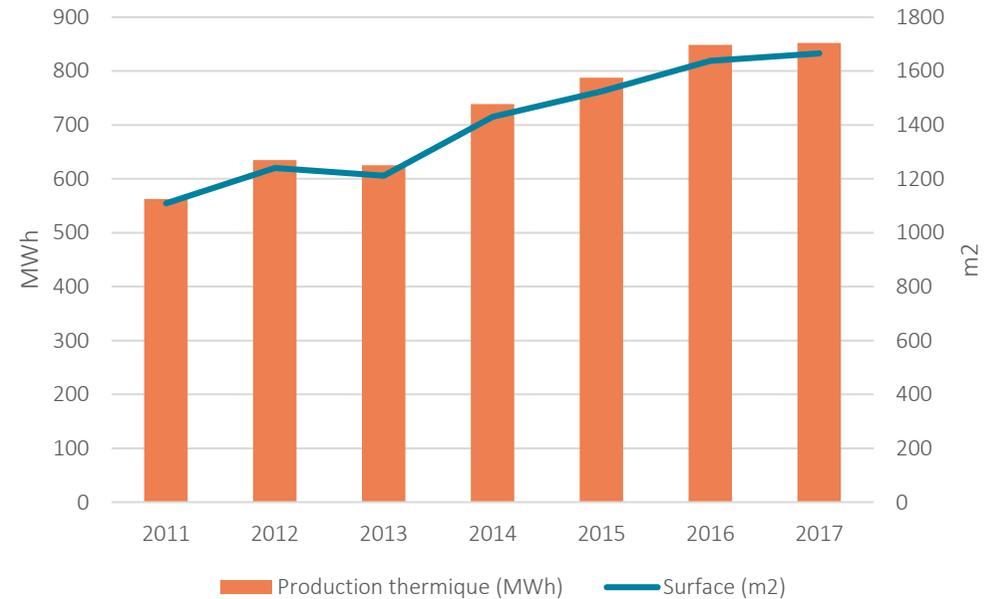
Le solaire thermique représentait une production de chaleur de **850 MWh** en 2018 pour 1 665 m<sup>2</sup> de surface installée, soit environ 2% de la production d'énergie renouvelable du territoire. Bien que les nouvelles installations de panneaux solaires thermiques se poursuivent chaque année, elles tendent à ralentir.

Si 50% des maisons et 75% des logements collectifs étaient couverts de panneaux solaires thermiques à hauteur de 4 m<sup>2</sup>/maison et 1,2 m<sup>2</sup>/appartement, **le territoire pourrait produire environ 8 100 MWh/an de chaleur par an.**

Les panneaux solaires thermiques sont surtout utilisés pour l'eau chaude sanitaire (ECS). Ces besoins en eau chaude sanitaire sont réductibles par des écogestes (prendre des douches plus courtes, moins de bains...), mais dans une moindre mesure par rapport au chauffage fortement réductible via des rénovations thermiques.

A partir d'une approche par besoin en chaleur et sans aucune contrainte particulière, des potentiels de production du résidentiel et de l'industrie sont estimés par l'ORCAE et présentés ci-dessous.

Développement du solaire thermique sur le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné



Potentiel solaire thermique productible sur le territoire en MWh par secteur



Source : profil climat air énergie de la CC Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné, ORCAE

Données production solaire thermique : ORCAE ; Estimation du potentiel de production d'énergie solaire thermique : 50% des maisons éligibles et 75% des habitats collectifs, 4 m<sup>2</sup> par maison et 1,2 m<sup>2</sup> par appartement ; Nombre de logements collectifs et individuels : INSEE ; Production au mètre carré : 0,51 MWh/an, estimé à partir de la production de 2017



# Méthanisation et déchets

## Un potentiel intéressant à étudier localement avec les agriculteurs

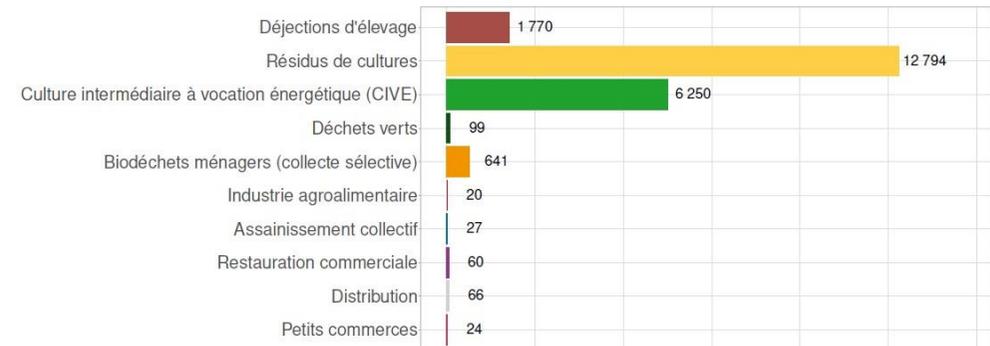
Il n'existe aujourd'hui **aucune unité de méthanisation sur le territoire**.

Les matières qui peuvent être méthanisées (déchets fermentescibles) sont : les résidus agricoles ; les cultures à vocation intermédiaire (CIVE) ; le fumier, le lisier et les sous-produits animaux ; les déchets verts ; les déchets de restauration des grandes et moyennes surfaces ; les biodéchets ménagers ; les déchets d'industries alimentaires ; les boues d'épuration d'eaux urbaines.

L'ORCAE AURA établit le potentiel de méthanisation théorique de l'ensemble de ces gisements à **21,8 GWh/an** sur le territoire (graphique ci-contre), dont 12,8 GWh issus des résidus de culture. Celui-ci reste cependant théorique et **nécessite de se confronter à la réalité du terrain et de ses spécificités**.

La solution la plus efficace pour valoriser ce biométhane est l'**injection dans le réseau**. En fonction de la distance par rapport au réseau de gaz, il est aussi possible de valoriser le méthane en **électricité + chaleur (par cogénération)**. Dans le second cas, les méthaniseurs sont à envisager près de pôles de consommation de chaleur. Une possibilité de valorisation en **bioGNV** comme carburants d'engins agricoles ou de véhicules de transports existe également et peut s'avérer pertinente en fonction des besoins.

Potentiel de méthanisation en MWh sur le territoire par type d'intrants



Source : profil climat air énergie de la CC Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné, ORCAE



## Une possibilité de valoriser des résidus de culture ou de développer de nouvelles ressources

La production de biocarburants n'est pas estimée par l'observatoire régional.

En prenant en compte uniquement les résidus de culture (pailles de maïs, colza et tournesol), le potentiel de production estimé du territoire s'élève à **750 MWh/an** (à comparer aux 199 000 MWh de carburant consommés dans le secteur du transport routier en 2017 sur le territoire).

Cependant, si le territoire souhaite développer la valorisation énergétique issue de biomasse, des cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE) peuvent être envisagées. Le potentiel énergétique des CIVE peut entrer en concurrence avec le potentiel de stockage de carbone des cultures intermédiaires classiques (enfouies sur place) et des cultures intermédiaires pièges à nitrate – CIPAN.

Par ailleurs, les matières premières (résidus de culture) utilisées dans cette estimation sont en concurrence avec celles pour la méthanisation. Il faudra au préalable choisir la trajectoire du territoire en matière de valorisation des déchets de l'agriculture.

D'autres matières premières peuvent être utilisées pour les biocarburants : huiles végétales, huiles de frites et graisses animales (biodiesel), bois et résidus de l'industrie forestière (bioéthanol).



# Récupération de chaleur



## Un potentiel au niveau des industries

La récupération de chaleur dans les **industries** pourrait être envisagée dans les zones industrielles du territoire, dans le cadre de démarches d'écologie industrielle par exemple pour un échange entre industries, ou pour alimenter un réseau de chaleur pour une zone urbaine à proximité.

Par ailleurs, la **récupération de chaleur est possible au niveau des eaux usées** des stations d'épuration sur le territoire. La chaleur des eaux usées est une énergie disponible en quantité importante en milieu urbain et donc proche des besoins. Cette solution utilise la chaleur des effluents une fois traités (eaux épurées) et peut être mise en place dans l'enceinte de la STEP, en amont du rejet des eaux épurées vers le milieu naturel. La récupération de chaleur sur les eaux épurées en sortie de STEP peut être réalisée grâce à différents types d'installations et d'échangeurs : échangeurs à plaques, échangeurs multitubulaires (faisceau de tubes), échangeurs coaxiaux ou même pompes à chaleur.

# Le stockage de l'énergie



## Le stockage des énergies intermittentes à anticiper lors de la conception des projets

L'éolien ou le solaire photovoltaïque sont des énergies renouvelables intermittentes, c'est-à-dire que leur production d'électricité varie en fonction des conditions météorologique 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 intermittentes doit donc s'accompagner d'un **développement des capacité 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. Elles permettent notamment un stockage inter-saisonnier. En France, le potentiel restant pour ce type d'installation est très limité.

Plusieurs nouvelles filières sont en cours de développement et susceptible d'être mises en œuvre sur le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné :

- Batterie de véhicules électriques lorsque ceux-ci sont branchés ;
- Batteries domestiques associées par exemple à des installations solaires photovoltaïques et éventuellement agrégées sous forme de batterie virtuelles ;
- "Méga batterie" : batterie de grande capacité en général installée à proximité d'une grande installation de production éolienne ou solaire.

Ces solutions de stockage d'électricité n'assurent cependant qu'un équilibrage à court terme du réseau, à l'échelle journalière voire hebdomadaire au plus.

D'autres solutions permettent d'envisager un stockage à plus long terme :

- 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.

En Auvergne-Rhône-Alpes comme partout en France, il existe très peu de projets d'envergure sur la problématique du stockage d'énergie. Le projet Zero Emission Valley peut tout de même être cité, il vise au développement d'une mobilité hydrogène renouvelable.

# La production d'énergie demain ?



## 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 structurées 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

Communauté de Communes



Lyon Saint Exupéry  
en Dauphiné

BL<sub>44</sub>  
évolution



## Questions fréquentes

### 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 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.

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

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



## Réseau électrique et capacité d'absorption des EnR électriques

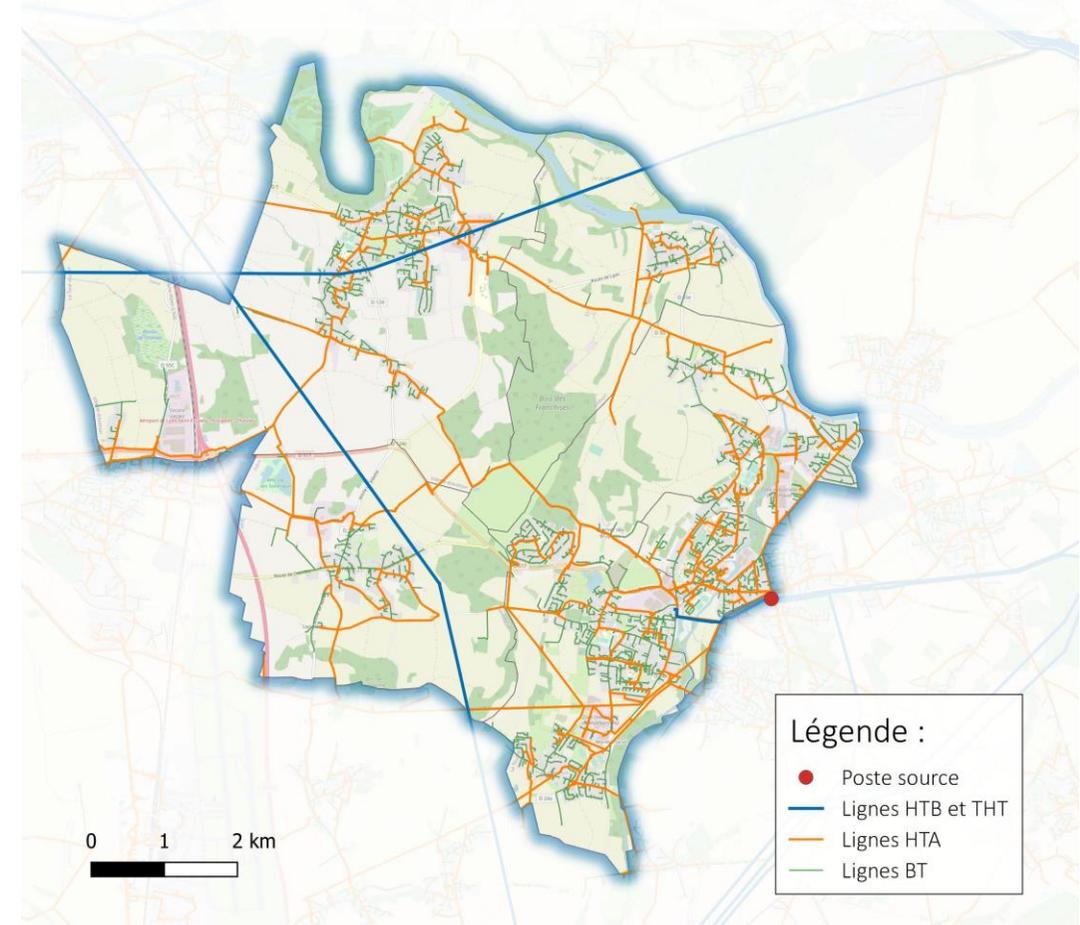
La carte ci-contre présente les réseaux de transport et de distribution d'électricité. La transformation du courant haute tension en basse ou moyenne tension se fait au niveau d'installations appelées postes sources. **Il existe un poste source à la frontière du territoire (Tignieu-Jamezyieu).**

Le développement des réseaux électriques sur le territoire se fera en cohérence avec le développement des infrastructures de production d'électricité et doit être pensé en associant les gestionnaires de réseaux électriques. En effet, les nouvelles infrastructures de production et de distribution (bornes de recharges électriques par exemple) impliquent d'anticiper une adaptation des réseaux et de leurs capacités (dimensionnées à l'échelle régionale dans les S3REnR : schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables, élaborés pour 10 ans).

Sur le poste de Tignieu-Jamezyieu, la capacité d'accueil totale réservée aux EnR au titre du S3REnR s'élève à 5 MW, la capacité restante sans travaux sur les postes source est de 4,7 MW. La puissance des installations EnR raccordées aux postes sources s'élève à 1,4 MW pour le moment et 1,3 MW sont en attente de raccordement.

Poste	Tignieu-Jamezyieu
Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR	5 MW
Puissance EnR déjà raccordée	1,4 MW
Puissance EnR en attente de raccordement	1,3 MW
Capacité d'accueil restante (réservée au titre du S3REnR) sans travaux sur le poste source	4,7 MW

Réseau électrique du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné (RTE et Enedis 2020)





## Réseau de gaz et consommation de gaz

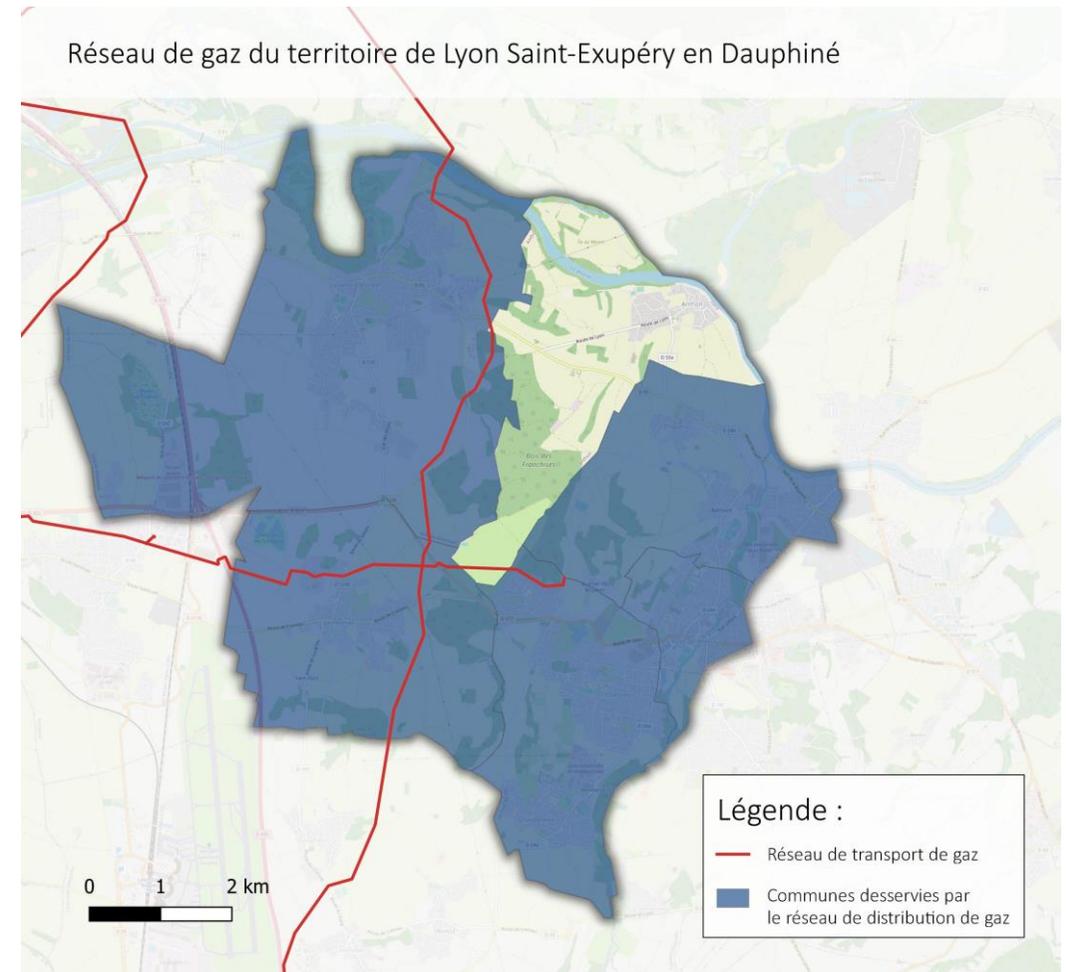
La consommation totale de gaz sur le territoire était de **113 GWh** en 2017, soit **19%** de la consommation totale d'énergie du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné. La même année, cette consommation de gaz naturel provenait :

- À 24% du secteur de l'industrie ;
- À 55% du secteur résidentiel ;
- À 21% du secteur tertiaire ;

En 2015, **32% des résidences principales du territoire étaient chauffées au gaz de ville ou de réseau** et 2% au gaz en bouteilles. Le gaz naturel représentait ainsi 33% de la consommation d'énergie totale du résidentiel, 59% de celle du tertiaire et 19% de celle de l'industrie.

Les réseaux de transport et de distribution de gaz sont présents dans toutes les communes du territoire sauf à Anthon.

Le développement des réseaux de gaz sur le territoire peut être envisagé dans le cadre de projet de production de biogaz (méthanisation) en cohérence avec les objectifs de part de biogaz dans le réseau. Les nouvelles infrastructures de production et de distribution (bornes de recharges bioGNV par exemple) impliquent d'associer les gestionnaires de réseau dans la réflexion ; la pertinence d'un raccordement doit être étudiée à l'échelle d'un projet.





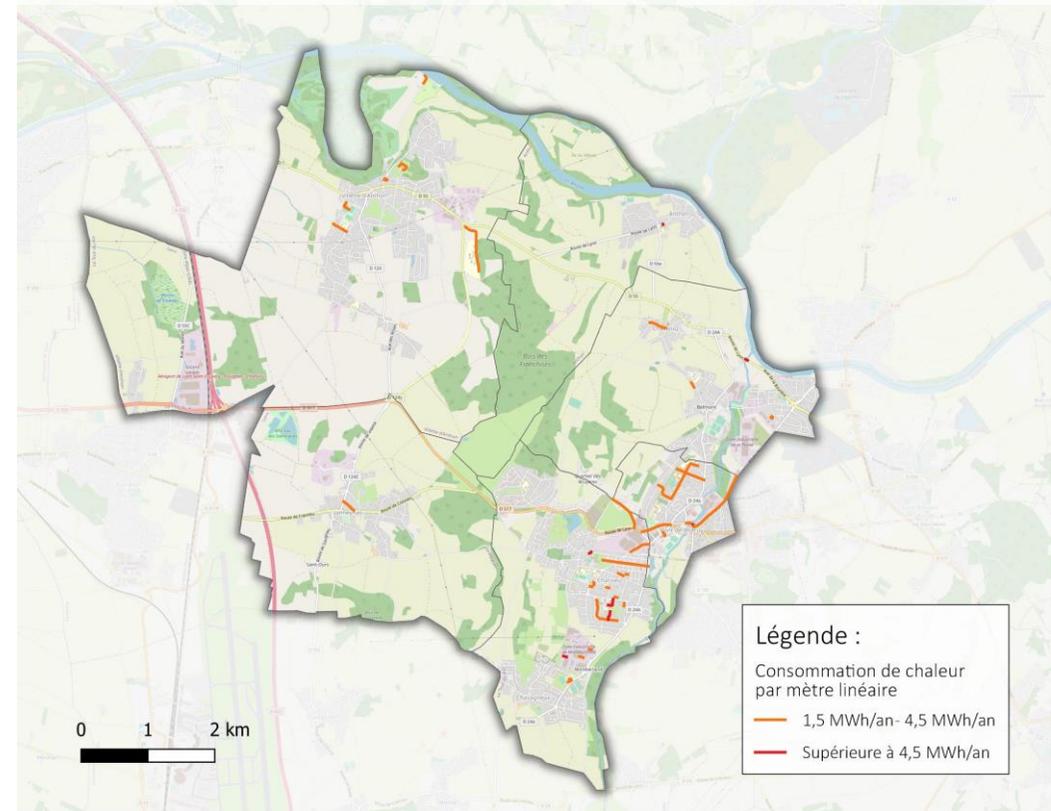
## Réseaux de chaleur

Il n'existe pas de réseau de chaleur sur le territoire à l'heure actuelle.

Au regard de la consommation actuelle, le SNCU et la FEDENE identifient les **zones des réseaux de chaleur viables** dans les communes les plus densément peuplées de la Communauté de Communes (voir carte ci-contre). Ce sont des zones où la consommation de chaleur est concentrée. Les communes de Pont-de-Chéruy et de Charvieu-Chavagneux offrent ainsi des possibilités pour la construction de réseaux de chaleur viables.

Le dimensionnement d'un réseau de chaleur sur le territoire devra prendre en compte des objectifs de réduction de la consommation de chaleur au préalable.

Tracé des réseaux de chaleur viables pour le résidentiel collectif et le tertiaire (SNCU, FEDENE, Setec Environnement)





# Émissions 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

# Émissions de gaz à effet de serre



## Questions fréquentes

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

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

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

Un gaz à effet de serre (GES) est un gaz transparent pour la lumière du Soleil, mais opaque pour le rayonnement infrarouge. Ces gaz retiennent donc une partie de l'énergie émise par la Terre, sans limiter l'entrée d'énergie apportée par le Soleil, ce qui a pour effet d'augmenter sa température. Les principaux gaz à effet de serre présents dans notre atmosphère à l'état naturel sont la vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O), le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et le méthane (CH<sub>4</sub>). L'effet de serre est un phénomène naturel : sans atmosphère, la température de notre planète serait de -15°C, contre 15°C aujourd'hui !

### Qu'est-ce que le changement climatique anthropique ?

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

### 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 XIX<sup>e</sup> 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.

# Émissions de gaz à effet de serre



## Questions fréquentes

### Qu'est-ce qu'une tonne équivalent CO<sub>2</sub> ?

Il existe plusieurs gaz à effet de serre : le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote, les gaz fluorés... Tous ont des caractéristiques chimiques propres, et participent donc différemment au dérèglement climatique. Pour pouvoir les comparer, on ramène ce pouvoir de réchauffement à celui du gaz à effet de serre le plus courant, le CO<sub>2</sub>. Ainsi, une tonne de méthane réchauffe autant la planète que 28 tonnes de dioxyde de carbone, et on dit qu'une tonne de méthane vaut 28 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>.

### Comment mesure-t-on les émissions de GES ?

Les sources d'émissions de GES sont multiples : chaque voiture thermique émet du dioxyde de carbone, chaque bovin émet du méthane, chaque hectare de forêt déforesté participe au dérèglement climatique. Les sources sont tellement nombreuses qu'il est impossible de placer un capteur à GES sur chacune d'elle. On procède donc à des estimations. Grâce à la recherche scientifique, on sait que brûler 1 kg de pétrole émet environ 3 kg équivalent CO<sub>2</sub>. En connaissant la consommation de carburant d'une voiture et la composition de ce carburant, on peut donc déterminer les émissions de cette voiture. De manière similaire on peut déterminer les émissions de la production d'électricité, puis de la fabrication d'un produit, etc.

### Quelles émissions sont attribuées au territoire ?

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.**



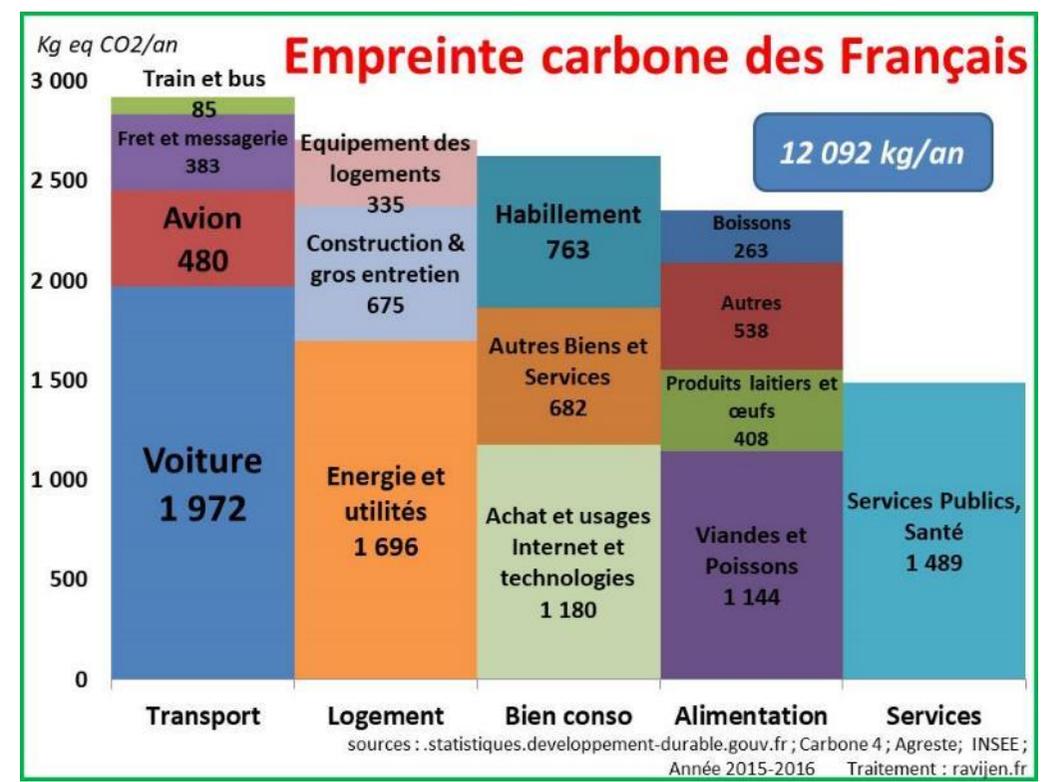
# Émissions de gaz à effet de serre

119 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> de gaz à effet de serre émises soit 4,2 tonnes éq. CO<sub>2</sub> / habitant

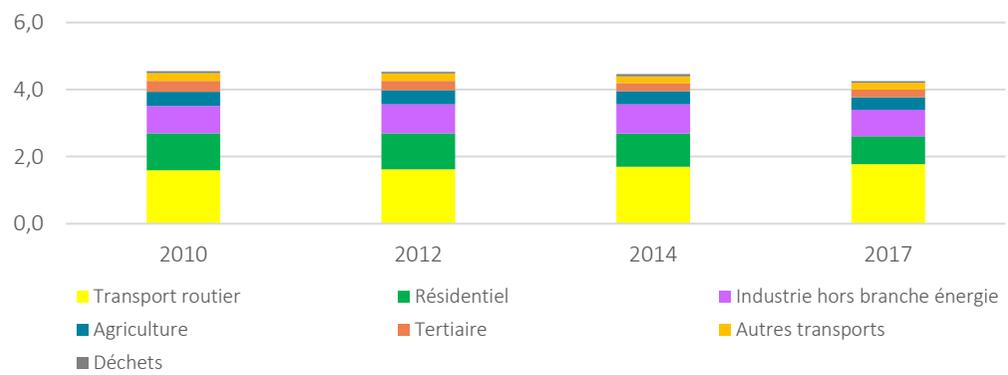
Le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné a émis 119 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> de gaz à effet de serre (GES) en 2017, soit 4,2 tonnes éq. CO<sub>2</sub> / habitant. C'est inférieur aux moyennes régionales (6,4 tonnes éq. CO<sub>2</sub> / habitant) et nationales (7,2 tonnes éq. CO<sub>2</sub> / habitant).

Les nombres cités dans ce diagnostic pour les émissions de gaz à effet de serre correspondent aux **émissions directes du territoire** : les énergies fossiles brûlées sur le territoire (carburant, gaz, fioul, etc.) et les émissions non liées à l'énergie (méthane et protoxyde d'azote de l'agriculture et fluides frigorigènes), ainsi que les **émissions indirectes liées à la fabrication de l'électricité consommée sur le territoire**.

Ne sont donc pas prises en compte les émissions indirectes liées à ce que nous achetons et consommons (alimentation, fabrication d'équipement électroménager...) ni les émissions directes faites en dehors du territoire (déplacements à l'extérieur du territoire, grands voyages...). Ces **émissions indirectes** peuvent être quantifiées dans l'**empreinte carbone**. En France en 2015, l'empreinte carbone d'un Français se situe autour de 12 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, dont 60% est due aux importations en dehors de la France. Le graphe ci-contre présente la composition de l'empreinte carbone moyenne en France.



Emissions de gaz à effet de serre du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné ramenées au nombre d'habitant (tCO<sub>2</sub>e)



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

Données territoriales et régionales d'émissions de gaz à effet de serre : ORCAE ; Empreinte carbone par personne : Traitement SDES 2016 ; Données populations : INSEE ; Graphiques : B&L évolution ; Empreinte Carbone des Français : ravijen.fr

# Émissions de gaz à effet de serre



## Plus de la moitié des gaz à effet de serre émis par le transport routier et le résidentiel

Le secteur qui émet le plus de gaz à effet de serre est celui du **transport routier**. Il compte pour **42%** des émissions de GES, soit **49 500 teq CO<sub>2</sub>** qui proviennent exclusivement de la combustion de carburants issus de pétrole.

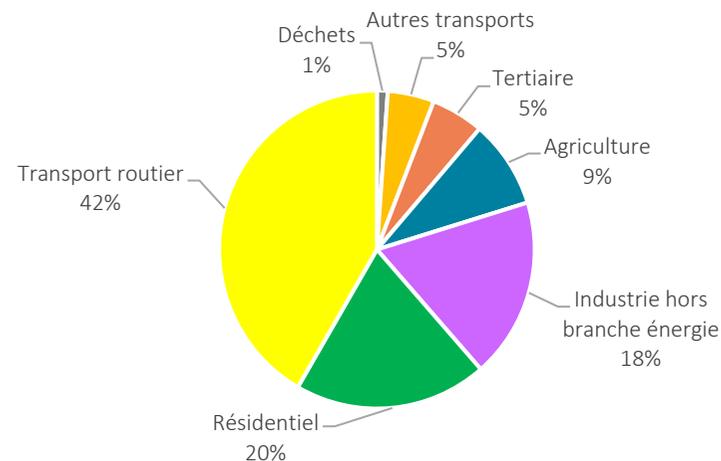
Le **résidentiel** (**23 500 teq CO<sub>2</sub>**, **20%** des GES) et le **tertiaire** (**6 400 teq CO<sub>2</sub>**, **5%** des GES), qui constituent le secteur du bâtiment, contribuent aux émissions par l'utilisation de combustibles fossiles (gaz et fioul) et par la production indirecte d'énergie.

L'**industrie** émet **18%** des gaz à effet de serre du territoire (**21 800 teq CO<sub>2</sub>**), ce sont essentiellement des émissions indirectes dues à sa très forte consommation d'électricité. Une part non négligeable est issue de son utilisation de combustibles fossiles (pétrole et gaz) et une petite partie provient également de l'utilisation de solvants et de fluides frigorigènes.

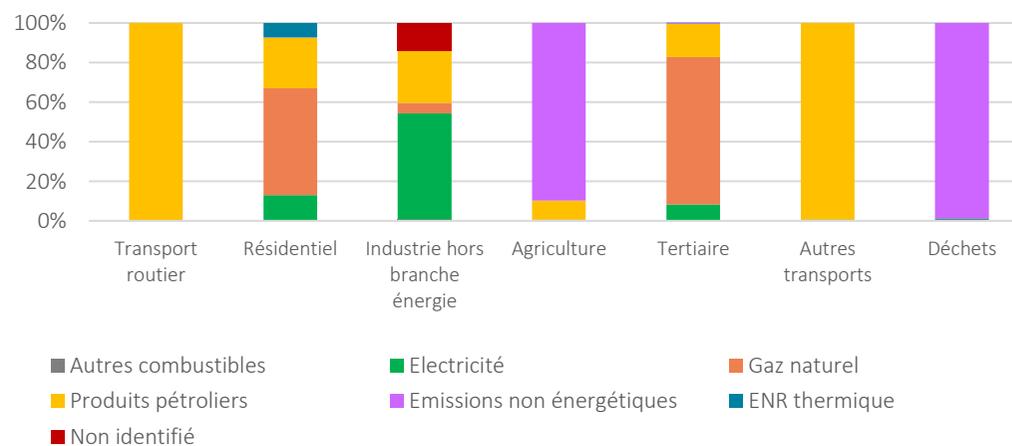
L'**agriculture** (**10 600 teq CO<sub>2</sub>**) est à l'origine de **9%** des émissions de GES du territoire. Contrairement aux autres secteurs, la majorité (90%) des émissions de ce secteur ont des **origines non énergétiques** : en premier lieu l'utilisation d'engrais (qui émet un gaz appelé protoxyde d'azote ou N<sub>2</sub>O), puis les animaux d'élevages, dont la fermentation entérique et les déjections émettent du méthane (CH<sub>4</sub>).

Les **autres transports** (aérien et ferroviaire) représentent **5%** de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre, soit **5 700 teq CO<sub>2</sub>**. Les émissions fugitives liées à la gestion des **déchets** sont à l'origine de **1%** des émissions du territoire (**1 300 teq CO<sub>2</sub>**).

Répartition des émissions de gaz à effet de serre du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné par secteur (2017)



Emissions de gaz à effet de serre du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné par secteur et par origine (2017)



# Émissions de gaz à effet de serre



## 74% des émissions de GES proviennent de l'utilisation énergies fossiles

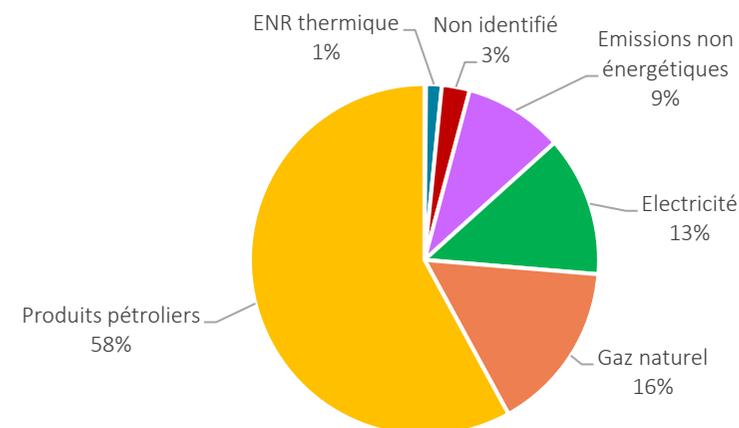
64% de l'énergie consommée sur le territoire provient directement de sources d'**énergie fossiles** (pétrole et gaz). Lors de la combustion de ces deux sources d'énergies, un gaz à effet de serre est émis : le **dioxyde de carbone** (CO<sub>2</sub>). C'est pourquoi **74% des émissions** de gaz à effet de serre du territoire sont issus de l'utilisation de ces sources d'énergie, avec les secteurs les plus émetteurs correspondants aux secteurs qui consomment le plus d'énergie fossile : le transport routier puis le bâtiment et l'industrie.

L'usage d'**électricité** ne représente que **13% des émissions** de gaz à effet de serre, bien que ce soit la seconde énergie consommée sur le territoire. En effet, en France, l'électricité est en majorité produite à partir d'énergies nucléaire et hydraulique, qui émettent beaucoup moins de CO<sub>2</sub> que le pétrole, le gaz et le charbon.

D'autres gaz que le CO<sub>2</sub> participent à augmenter l'effet de serre et ont des origines humaines. C'est le cas du **protoxyde d'azote** (N<sub>2</sub>O) et du **méthane** (CH<sub>4</sub>), deux gaz principalement liés à l'agriculture. Ainsi sur le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné, en 2017, **9% des gaz à effet de serre émis avaient des origines non énergétiques** dont 87% issus des activités agricoles et 12% de la gestion des déchets.

Les émissions de gaz à effet de serre du territoire par origine et par usage sont présentées ci-après. Le transport de personnes compte pour 27% des émissions du territoire, le transport de marchandises pour 19%, les activités industrielles (non soumis au PNAQ = non soumis au Plan National d'Allocation des Quotas d'émissions) pour 19% et le chauffage pour 19% également. Ce sont les principaux postes d'émissions sur lesquels les efforts de réduction doivent se concentrer.

Répartition des émissions de gaz à effet de serre du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné par origine (2017)

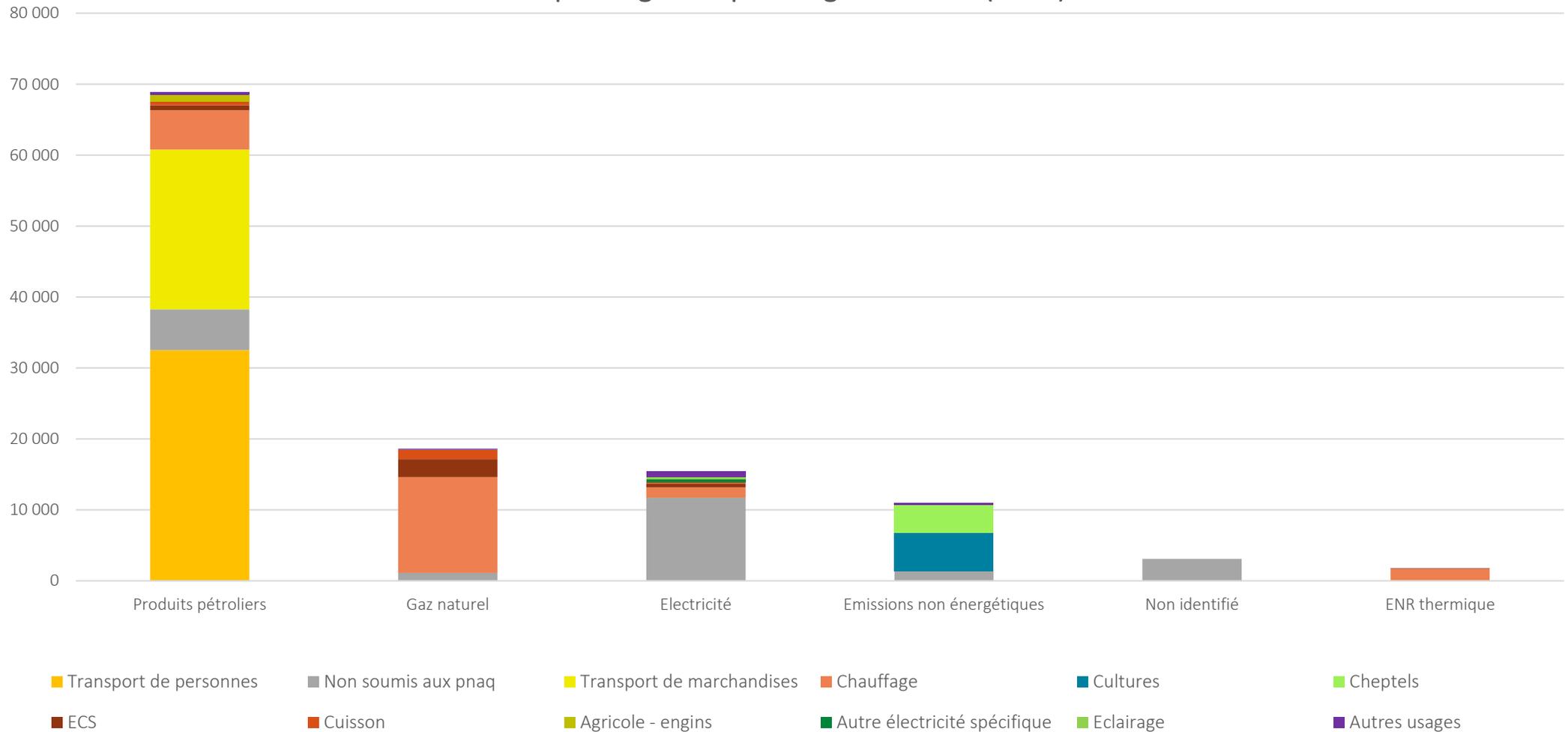


# Émissions de gaz à effet de serre



L'essentiel des émissions provient du transport, de l'industrie et du chauffage

Emissions de gaz à effet de serre du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné  
par origine et par usage en tCO2e (2017)



Données territoriales d'émissions de gaz à effet de serre : ORCAE, données 2017 ; Graphiques : B&L évolution ;

# Émissions de gaz à effet de serre



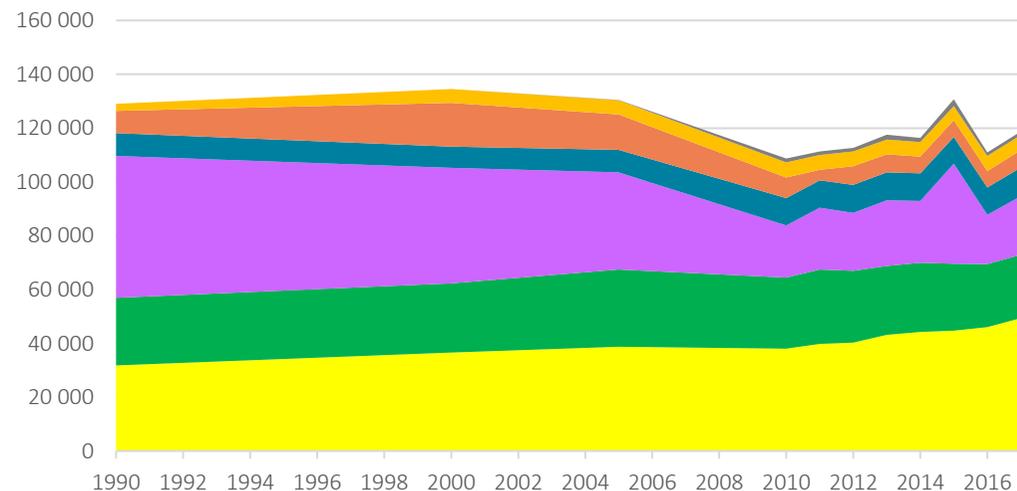
## Des émissions qui tendent à augmenter mais avec des disparités entre les secteurs

Du fait d'une baisse d'activité industrielle, d'un abandon progressif des combustibles fossiles dans l'industrie et d'une diminution importante du facteur d'émission de l'électricité, les émissions de gaz à effet de serre du territoire ont fortement diminué entre 2000 et 2010. Celles-ci tendent cependant à réaugmenter depuis 2010 mais avec des **disparités entre les secteurs**.

Alors que les émissions du résidentiel et du tertiaire ont respectivement diminué de -11% et -17% entre 2010 et 2017, celles des autres secteurs majeurs ont augmenté sur la période : +30% pour le transport routier, +13% pour l'industrie et +4% pour l'agriculture. L'ensemble de ces évolutions est principalement lié aux évolutions observées dans les consommations d'énergie des différents secteurs.

La **stratégie nationale bas carbone** (SNBC) définit des objectifs de réduction des émissions par secteur et une réduction globale de -40%, à l'horizon du 4ème budget-carbone (2029-2033) par rapport à 2015 (voir traduction en %/an dans le tableau ci-contre). **La trajectoire d'émissions de gaz à effet de serre observée ne permet ainsi pas au territoire de s'aligner sur les objectifs nationaux**, ni globalement ni de manière sectorielle.

Evolution des émissions de gaz à effet de serre du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné par secteur (tonnes éq. CO2)



- Transport routier
- Résidentiel
- Industrie hors branche énergie
- Agriculture
- Tertiaire
- Déchets
- Autres transports

Emissions de gaz à effet de serre	Objectifs nationaux	Evolution du territoire entre 2010 et 2017
Bâtiment	- 5,0 %/an	- 1,8 %/an
Transport	- 2,9 %/an	+ 3,8 %/an
Industrie	- 3,3 %/an	+ 1,7 %/an
Agriculture	- 1,5 %/an	+ 0,5 %/an
Déchets	- 3,2%/an	- 1,1 %/an
<b>TOTAL</b>	<b>- 2,7 %/an</b>	<b>+ 1,3 %/an</b>

Données territoriales et régionales d'émissions de gaz à effet de serre : ORCAE ; Objectifs nationaux : Stratégie Nationale Bas Carbone, mars 2020 ; Graphiques : B&L évolution ;



# Séquestration carbone



Stock de carbone dans les sols du territoire • Séquestration annuelle de CO<sub>2</sub> par les forêts •  
Artificialisation des sols • Émissions nettes de gaz à effet de serre

# Séquestration carbone



## Questions fréquentes

### Qu'est-ce que la séquestration de carbone ?

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

### Le bois émet-il du CO<sub>2</sub> quand on le brûle ?

Oui, la combustion d'une matière organique telle que le bois émet du dioxyde de carbone, qui a été absorbé pendant la durée de vie de la plante. Cependant, on comptabilise **un bilan carbone neutre du bois** (c'est-à-dire que l'on ne compte pas d'émissions de CO<sub>2</sub> issues du bois énergie), car le dioxyde de carbone rejeté est celui qui a été absorbé juste auparavant. En revanche, cela signifie que, lors de la quantification de la séquestration de CO<sub>2</sub> des forêts du territoire, les prélèvements de bois (dont ceux pour le bois énergie) sont écartés et ne comptent pas comme de la biomasse qui séquestre du CO<sub>2</sub>.

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

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

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



# Séquestration carbone

## Définition

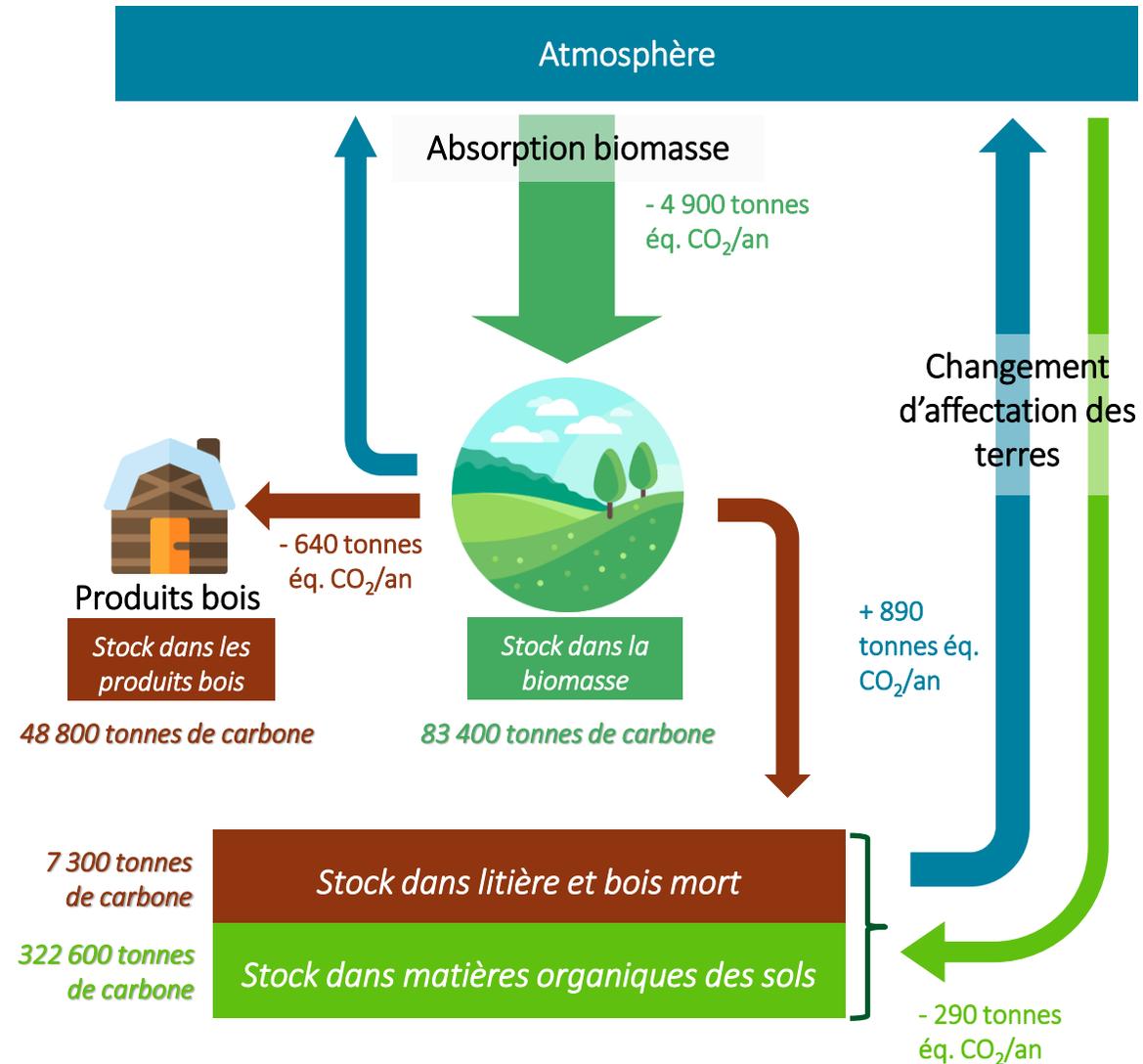
La séquestration carbone correspond au captage et au stockage du CO<sub>2</sub> dans les écosystèmes (sols et forêts) et dans les produits issus du bois. A l'état naturel, le carbone peut être stocké sous forme de gaz dans l'atmosphère ou sous forme de matière solide dans les combustibles fossiles (pétrole, charbon, gaz), dans les sols ou les végétaux. Les produits transformés à base de bois représentent également un stock de carbone.

Trois aspects sont distingués et estimés :

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

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

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



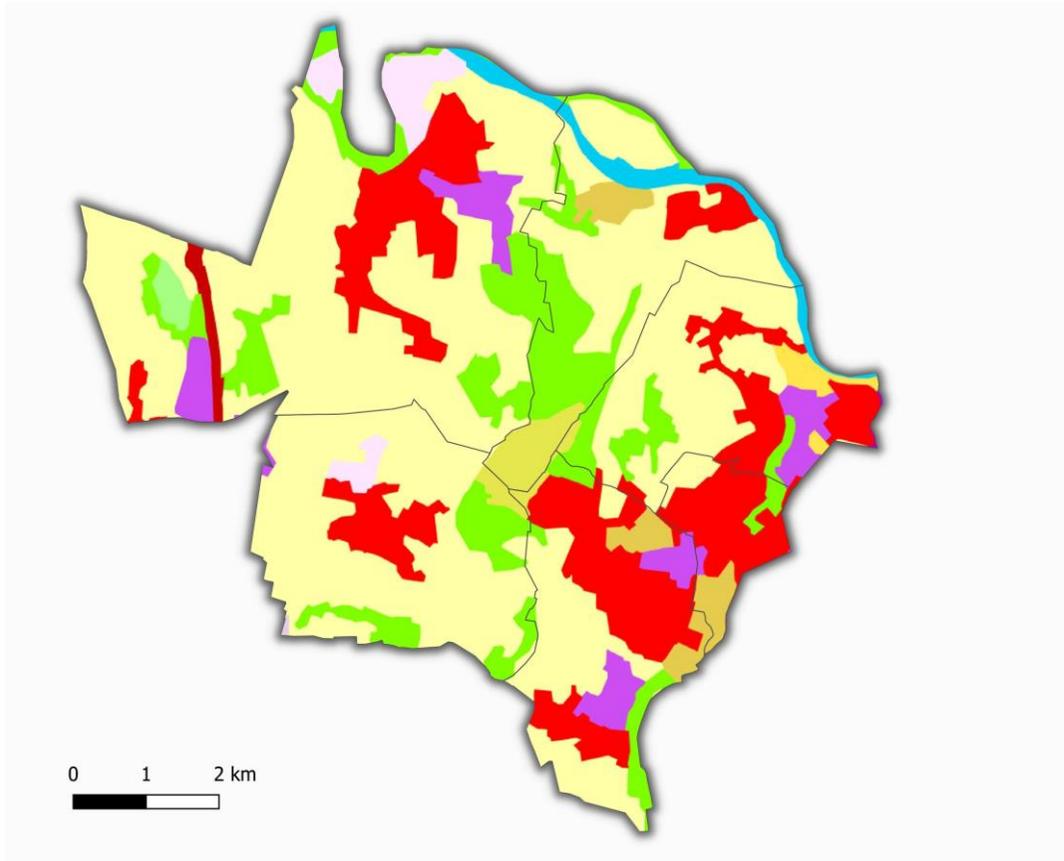


# Stock de carbone du territoire

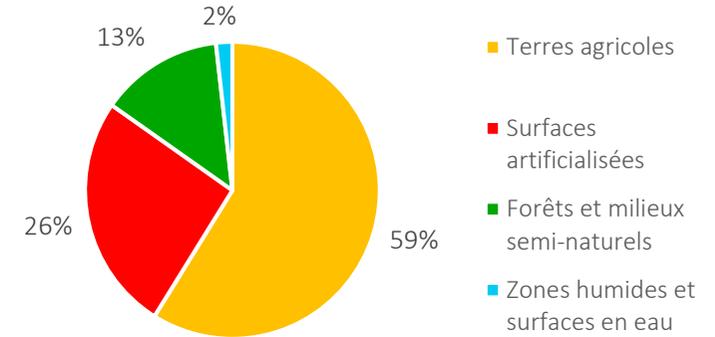
## Occupation des sols sur le territoire

Le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné est composé à environ **59% de terres agricoles** (3 650 ha), **13% de forêts et milieux semi-naturels** (830 ha), **26% de surfaces artificialisées** (1 600 ha) et **2% de zones humides et surfaces en eau** (110 ha)..

Occupation du sol sur le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné



- Tissu urbain continu
- Tissu urbain discontinu
- Zones industrielles ou commerciales et installations publiques
- Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
- Zones portuaires
- Aéroports
- Extraction de matériaux
- Décharges
- Chantiers
- Espaces verts urbains
- Équipements sportifs et de loisirs
- Terres arables hors périmètres d'irrigation
- Périmètres irrigués en permanence
- Rizières
- Vignobles
- Vergers et petits fruits
- Oliveraies
- Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
- Cultures annuelles associées à des cultures permanentes
- Systèmes culturaux et parcellaires complexes
- Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants
- Territoires agroforestiers
- Forêts de feuillus
- Forêts de conifères
- Forêts mélangées
- Pelouses et pâturages naturels
- Landes et broussailles
- Végétation sclérophylle
- Forêt et végétation arbustive en mutation
- Plages, dunes et sable
- Roches nues
- Végétation clairsemée
- Zones incendiées
- Glaciers et neiges éternelles
- Marais intérieurs
- Tourbières
- Marais maritimes
- Marais salants
- Zones intertidales
- Cours et voies d'eau
- Plans d'eau
- Lagunes littorales
- Estuaires
- Mers et océans



Usage des sols sur le territoire et en France : Corine Land Cover, données 2018



# Stock de carbone du territoire

## 462 000 tonnes de carbone sont stockées sur le territoire

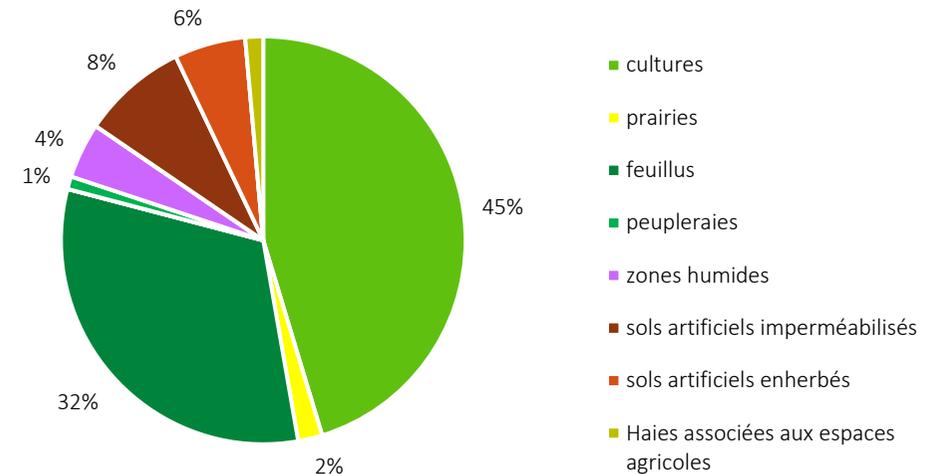
Les **cultures et prairies** représentent **49% des stocks de carbone de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné**, les **forêts** constituent **33%** de ces stocks, les **zones humides 4%** et les **14%** restants proviennent des **surfaces artificialisées**. Bien que la surface boisée soit inférieure à la surface agricole, un hectare de forêt stocke plus de carbone qu'un hectare de culture, et le carbone est stocké à la fois dans les arbres (biomasse) et dans les sols.

La **biomasse** du territoire représente un stock d'environ **83 400 tonnes de carbone**, principalement constitué des forêts de feuillus puis des haies associées aux espaces agricoles. Les **sols et la litière** du territoire stockent également du carbone : **330 000 tonnes** répartis à 57% dans les cultures, 18% dans les forêts et 17% dans les sols artificiels.

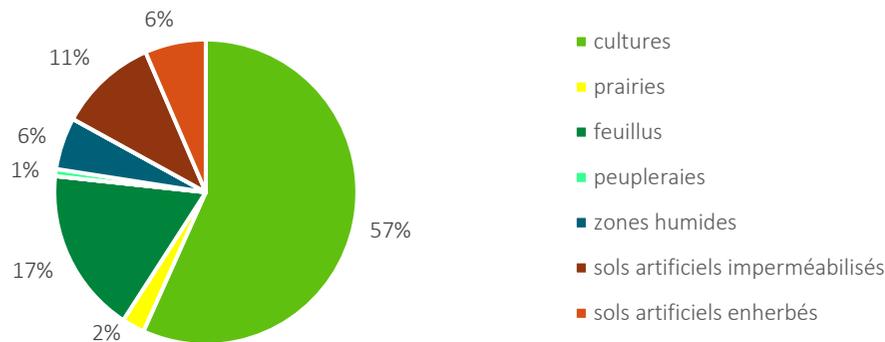
Par ailleurs, le bois absorbe du carbone, c'est pourquoi on considère que les **produits bois** (finis) utilisés sur le territoire, et dont on estime qu'ils seront stockés durablement (dans la structure de bâtiments notamment), stockent du carbone. Ce stock est estimé à **48 800 tonnes de carbone**.

Au total, environ **462 000 tonnes de carbone sont stockées sur le territoire**. Cela représente l'équivalent de **1 695 milliers de tonnes de CO<sub>2</sub>**. La préservation des sols et de la biomasse permet de ne pas rejeter ce carbone dans l'atmosphère (voir impacts de l'artificialisation des sols dans les pages suivantes).

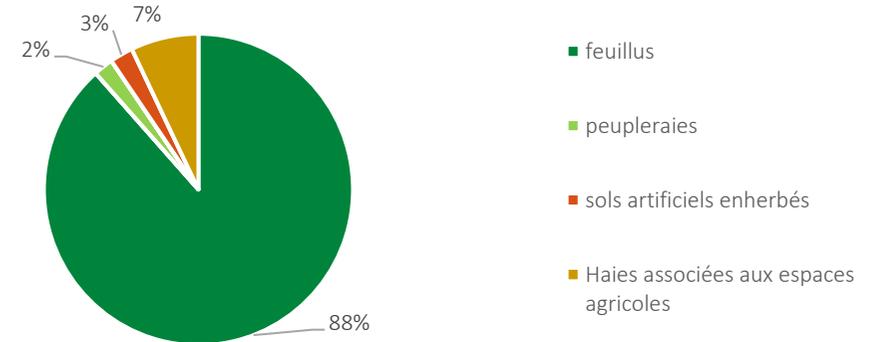
Répartition des stocks de carbone (hors produits bois) par occupation du sol de l'epci (%), état initial (2012)



Répartition des stocks de carbone dans les sols et la litière par occupation du sol de l'epci (%), état initial (2012)



Répartition des stocks de carbone dans la biomasse par occupation du sol de l'epci (%), état initial (2012)



Graphiques et résultats : Outil ALDO de l'ADEME ; 1 tonne de Carbone est l'équivalent de 3,67 tonnes de CO<sub>2</sub> (on ajoute le poids des 2 atomes d'oxygène)

# Séquestration annuelle de CO<sub>2</sub> du territoire



## Absorption de CO<sub>2</sub> par les forêts et changement d'usage des sols

La séquestration annuelle de CO<sub>2</sub> du territoire prend en compte l'absorption des surfaces forestières, des produits de constructions issus de bois et le changement d'usage des sols.

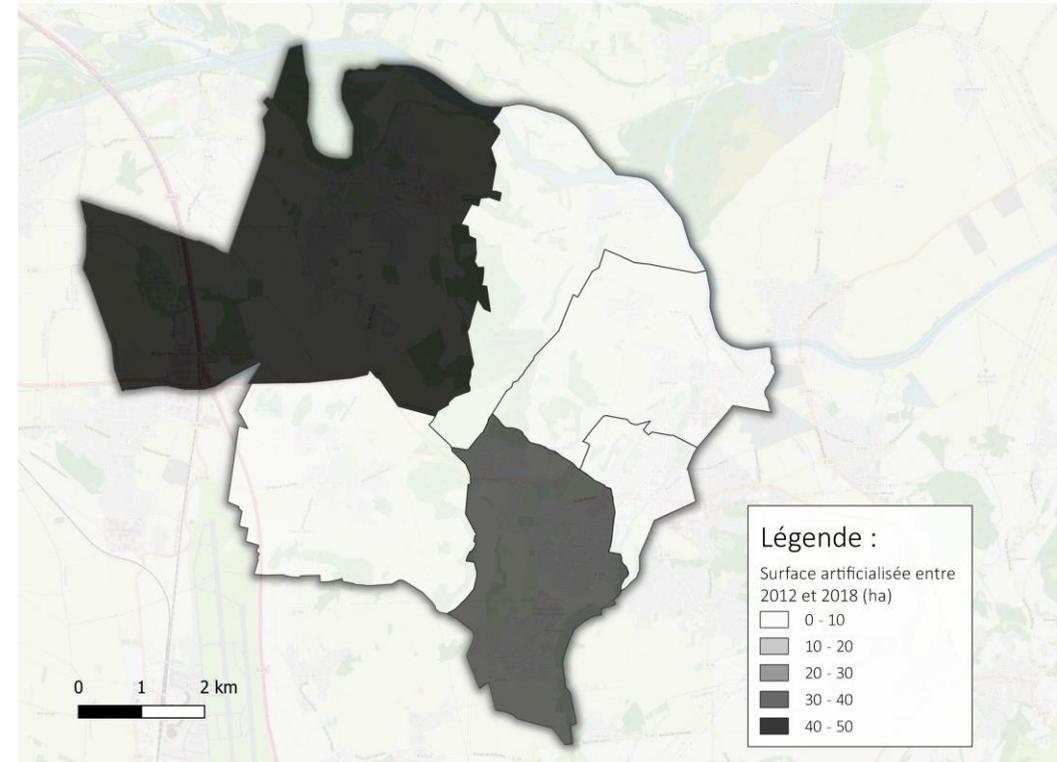
Le territoire est composé à 13% de **forêts** et milieux semi-naturels (830 ha). Cette biomasse **absorbe** l'équivalent de **4 900 tonnes de CO<sub>2</sub> chaque année**. Cette séquestration forestière représente **4% des émissions de gaz à effet de serre du territoire**, ce qui est inférieur à la moyenne nationale : 15%.

D'autre part, la surface artificialisée (sols bâtis et sols revêtus : routes, voies ferrées, parkings, chemins...) représente 26 % de la surface du territoire (1 600 ha). Le territoire est très artificialisé (9,3 % des sols sont artificialisés en France). Ramenée au nombre d'habitants, **l'artificialisation des sols est supérieure à la moyenne française : 573 m<sup>2</sup> par habitant** contre 475 m<sup>2</sup> en moyenne en France.

Entre 2012 et 2018, le changement d'usage des sols du territoire consiste essentiellement en la conversion de terres agricoles et forestières en surface artificialisée : **17 ha/an en moyenne ont été convertis en surface artificialisée**, issus à 92% de terres agricoles et à 8% de forêts. Ainsi, **0,28% du territoire est artificialisé chaque année**. C'est très largement supérieur à la moyenne française observée entre 1990 et 2006 (0,03% du territoire par an).

Cette artificialisation de 17 ha/an fait disparaître un sol qui stockait du carbone. Le changement d'usage des sols sur le territoire représente ainsi une **émission moyenne de 600 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> / an**.

Artificialisation du territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné entre 2012 et 2018



Facteurs de séquestration : ADEME (1 ha de forêt permet de stocker en moyenne 4,8 tonnes éq. CO<sub>2</sub> par an ; l'artificialisation d'1 ha provoque en moyenne la perte d'un stock de CO<sub>2</sub> de 142 tonnes éq. CO<sub>2</sub>) ; Séquestration en France : Datalab (chiffres clés du climat, France et Monde, édition 2017) ; Usage des sols sur le territoire et en France : Corine Land Cover, données 2012 et 2018 ; Cartographie : B&L évolution



# Séquestration annuelle de CO<sub>2</sub> du territoire

## 5 000 tonnes de CO<sub>2</sub> séquestrés par an sur le territoire

Le flux annuel de **produit bois** représente aussi une séquestration annuelle de CO<sub>2</sub> à hauteur de 640 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>. D'autres matériaux biosourcés que le bois (chanvre, lin pour isolation...) pourraient participer à augmenter cette séquestration de carbone.

**Au total**, la séquestration annuelle nette de CO<sub>2</sub> sur le territoire est de près de **5 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>** soit **4% des émissions de gaz à effet de serre du territoire**.

Les bonnes pratiques agricoles (allongement prairies temporaires, intensification modérée des prairies peu productives (hors alpages et estives), agroforesterie en grandes cultures, couverts intermédiaires, haies, bandes enherbées, semis direct...), permettent d'augmenter la séquestration annuelle du carbone dans le sol.

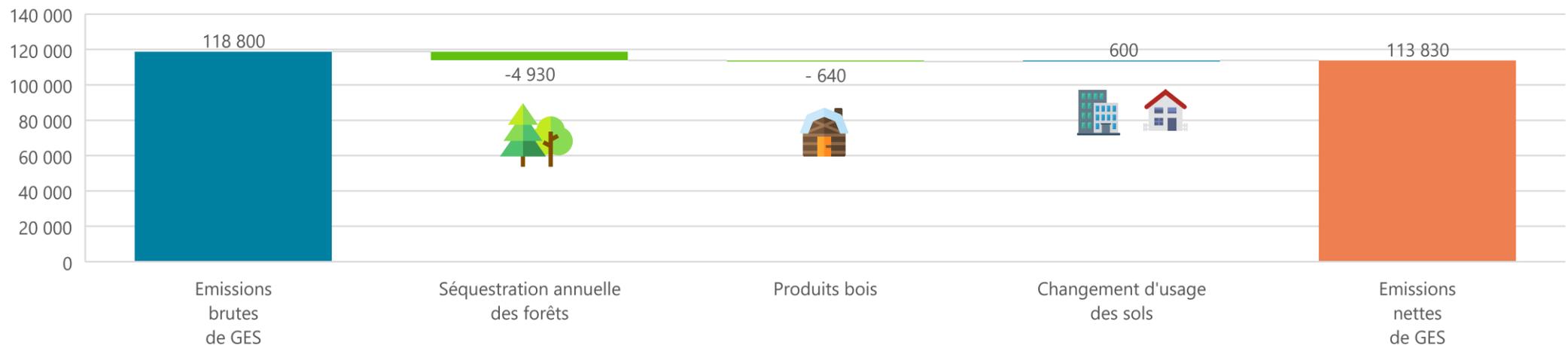


**Séquestration de CO<sub>2</sub> = 4% des émissions de gaz à effet de serre du territoire**

Le recours à des **produits biosourcés** permet également des **effets de substitution** : la substitution énergie consiste à évaluer les émissions de GES évitées grâce à l'utilisation de bois énergie ou de biogaz, pour de la chaleur ou de l'électricité. Sur le territoire, les 34,9 GWh de bois énergie consommés permettent d'**éviter l'émission de 9 250 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>**.

Les émissions évitées ne sont pas incluses dans le calcul des émissions nettes, car il ne s'agit pas d'une absorption de carbone.

Emissions de gaz à effet de serre nettes (en tenant compte de la séquestration forestière, des produits bois et du changement d'usage des sols) (tonnes éq. CO<sub>2</sub>)



Outil ALDO de l'ADEME ; Facteur de l'ADEME : 265 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> évitées par GWh de chaleur produite à partir de bois

# Polluants atmosphériques



Qualité de l'air • Coût de la pollution • Pollution primaire : Émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), de particules en suspension (PM), de monoxyde de carbone (CO), de composés organiques volatils (COV) et d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) • Pollution de l'air photochimique • Pollution de l'air intérieur



# Polluants atmosphériques

## Questions fréquentes

### 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 présent dans un volume d'air à un endroit donné, et est donc intéressante à analyser en plus des émissions ; **ce sont les concentrations qui mesurent réellement la qualité de l'air**. L'analyse des émissions permet surtout de comprendre *l'origine* des polluants. Comme la mesure des concentrations demande plus d'infrastructures, tous les polluants ne sont pas systématiquement suivis par les AASQA (associations agréées de surveillance de la qualité de l'air).



# Polluants atmosphériques

## Des émissions de polluants atmosphériques qui évoluent peu depuis 2010

Il n'existe **pas de station de mesure** des concentrations en polluants atmosphériques sur le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné. La station la plus proche est située à la frontière du territoire, à **Pusignan (Est lyonnais / Saint Exupéry)**. Ses mesures de concentration en dioxyde d'azote et en particules PM10 ne montrent pas de dépassement des seuils réglementaires ces 5 dernières années.

Bien que la pollution atmosphérique soit une **problématique locale**, les activités de la Métropole de Lyon et de l'aéroport de Lyon Saint-Exupéry ont malgré tout une influence sur la qualité de l'air du territoire, **les polluants atmosphériques peuvent en effet être transportés en fonction des conditions météorologiques**.

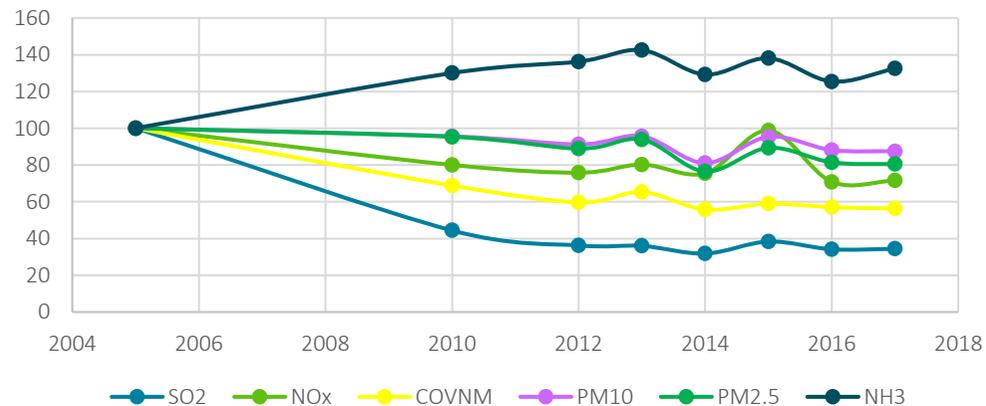
Le territoire ne fait l'objet d'**aucun Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)** mais il est situé en bordure de la Métropole de Lyon qui est concernée par un PPA. La surveillance de la qualité de l'air est assurée au niveau régional par l'**Atmo Auvergne-Rhône-Alpes** et au travers d'un document cadre : le **Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA) 2017-2021**.

Dans la suite, il ne s'agit plus seulement de concentrations mais également d'émissions (en tonnes) estimées sur le territoire. La concentration en **ozone** peut être mesurée, mais il n'existe pas d'estimations de ses émissions, car c'est un polluant qui se forme à partir d'autres polluants, notamment les oxydes d'azote (NOx) et les composés organiques volatils (COV).

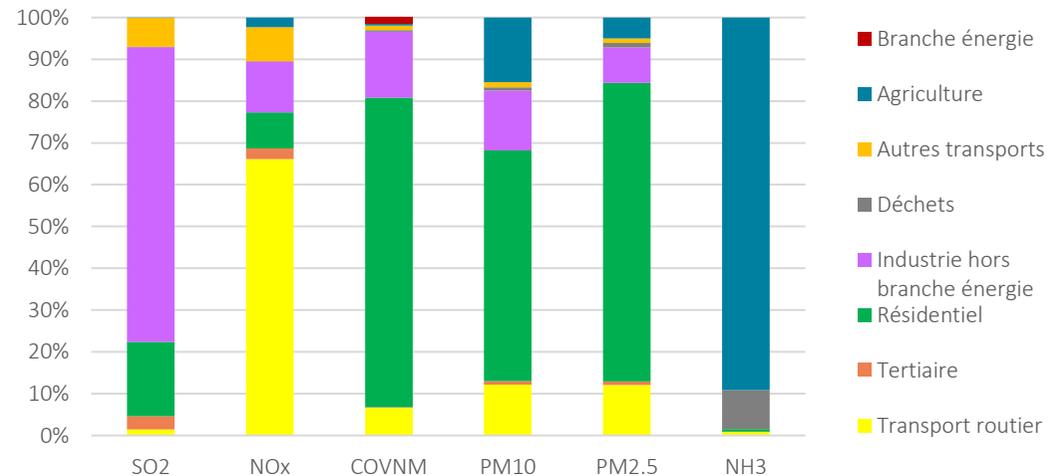
Excepté pour l'ammoniac, l'ensemble des émissions de polluants atmosphériques a diminué entre 2005 et 2010. **Depuis 2010, les émissions tendent à osciller autour d'une valeur d'équilibre**.

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**.

Evolution des émissions des polluants atmosphériques sur le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné (en base 100)



### D'où viennent les polluants ?



Données territoriales d'émissions : ORCAE ; Graphiques : B&L évolution

# Émissions de polluants atmosphériques



## 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.

En se basant sur le rapport n°610 de la commission d'enquête du Sénat sur l'impact économique et financier de la pollution de l'air en France (juillet 2015), on peut estimer ces coûts : ramené au nombre d'habitants sur le territoire, le coût de l'inaction pourrait s'élever à **32,5 millions d'euros par an**, soit **1250€/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 4,3 millions d'euros pour le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné**.

Estimation à partir de l'évaluation du coût de la charge économique et financière de la mauvaise qualité de l'air pour la France faite par une commission d'enquête du Sénat (rapport n°610).

# Détail par polluant





# Pollution de l'air primaire

## Oxydes d'azote (NOx), des polluants principalement issus des carburants

Les oxydes d'azotes (NOx) contribuent à la formation des pluies acides et à l'eutrophisation des sols. Ils favorisent également la formation d'ozone (O<sub>3</sub>) sous l'effet du rayonnement solaire.

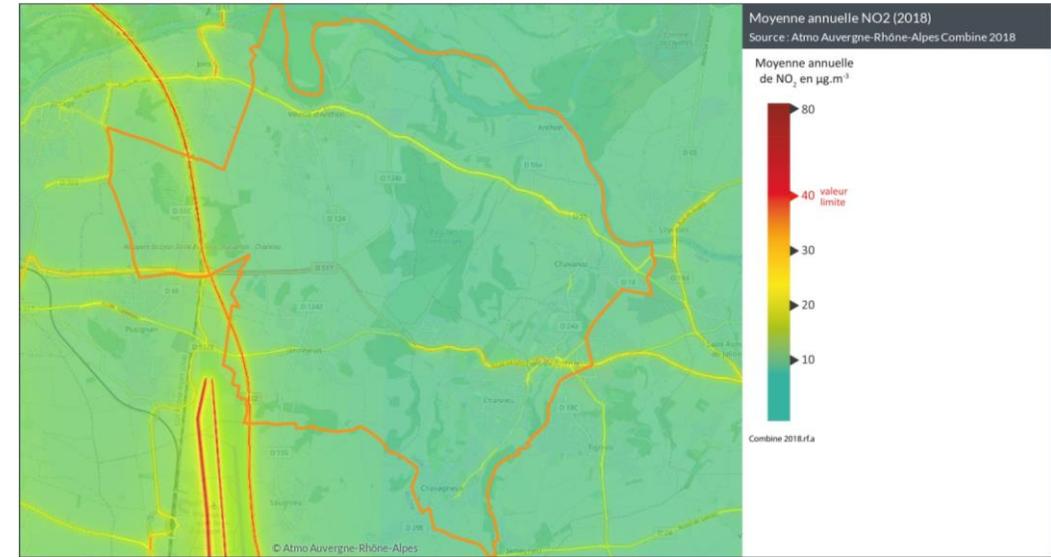
Parmi les oxydes d'azote, le **dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) est le plus nocif pour la santé humaine**. C'est un gaz provoquant des irritations (yeux, nez, bouche), des troubles respiratoires et des affections chroniques. Le monoxyde d'azote (NO) n'est pas considéré comme dangereux pour la santé dans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

Les émissions de NOx sont principalement issues du **transport routier (66%)**. Les émissions des véhicules à essence 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 NOx. Les **autres transports** représentent **8%** des émissions.

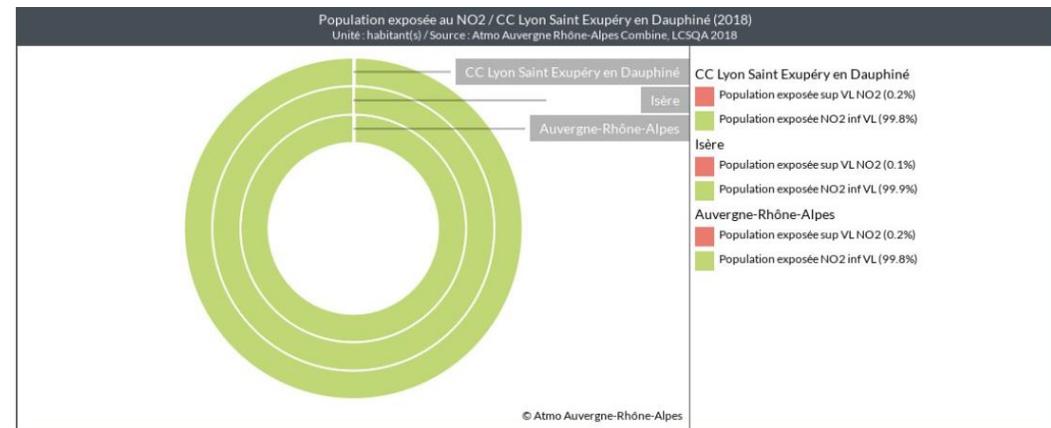
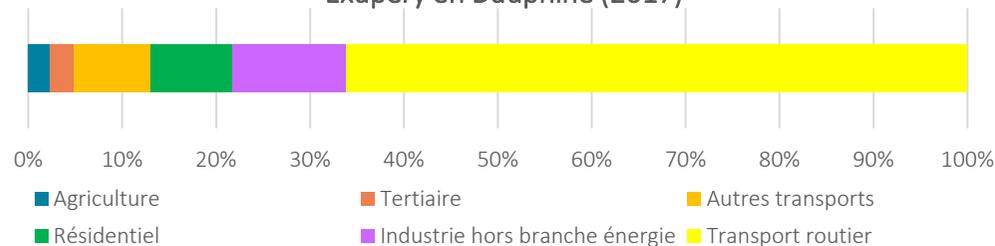
Dans **l'industrie (12%** des émissions), les oxydes d'azote proviennent essentiellement de procédés fonctionnant à haute température : combustion de tout type de combustible (combustibles liquides fossiles, charbon, gaz naturel, biomasses, gaz de procédés...) et procédés industriels (fabrication de verre, métaux, ciment...).

Dans le **résidentiel** qui représente **9%** des émissions de NOx, ces dernières proviennent de la combustion de bois-énergie, de fioul et de gaz naturel.

## 262 tonnes de NOx émises sur le territoire en 2017



Emissions de NOx par secteur sur le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné (2017)



Données territoriales d'émissions : ORCAE, données 2017 ; Concentration et exposition au NO2 : Atmo Auvergne-Rhône-Alpes ; Graphiques : B&L évolution ; Informations sur les polluants : OMS



# Pollution de l'air primaire

## Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), un polluant principalement issu des activités industrielles

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

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

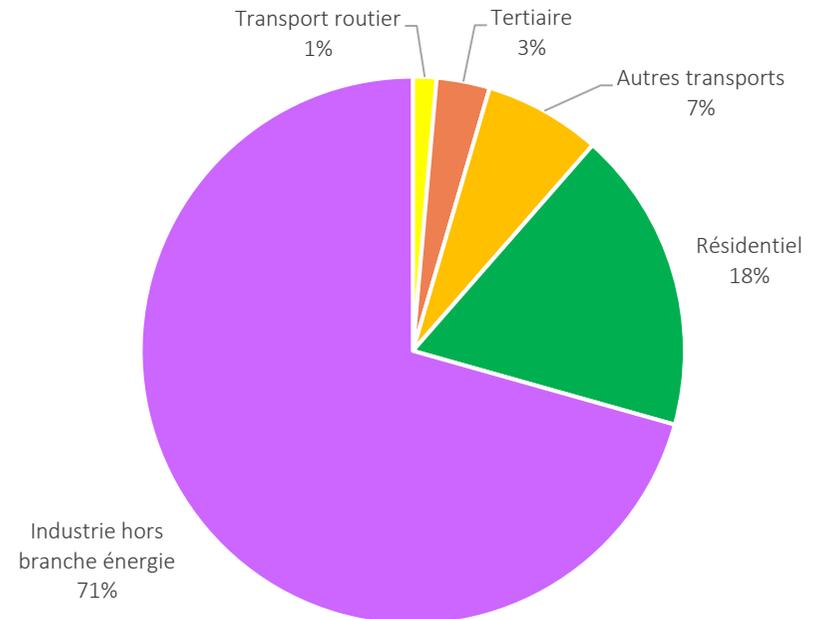
L'**industrie (71%** des émissions) émet du dioxyde de soufre, essentiellement du fait de ses procédés chimiques et de ses consommations de combustibles fossiles sulfurés.

Le secteur **résidentiel** émet **18%** du dioxyde de soufre et le **tertiaire 3%**. Cela est dû à l'utilisation de **fioul domestique pour le chauffage**, et dans une bien moindre mesure à la combustion du bois-énergie.

Les **autres transports (7%** des émissions) émettent du dioxyde de soufre lors de la combustion de carburants sulfurés.

## 25 tonnes de SO<sub>2</sub> émises sur le territoire en 2017

Emissions de SO<sub>2</sub> par secteur sur le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné (2017)





# Pollution de l'air primaire

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

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

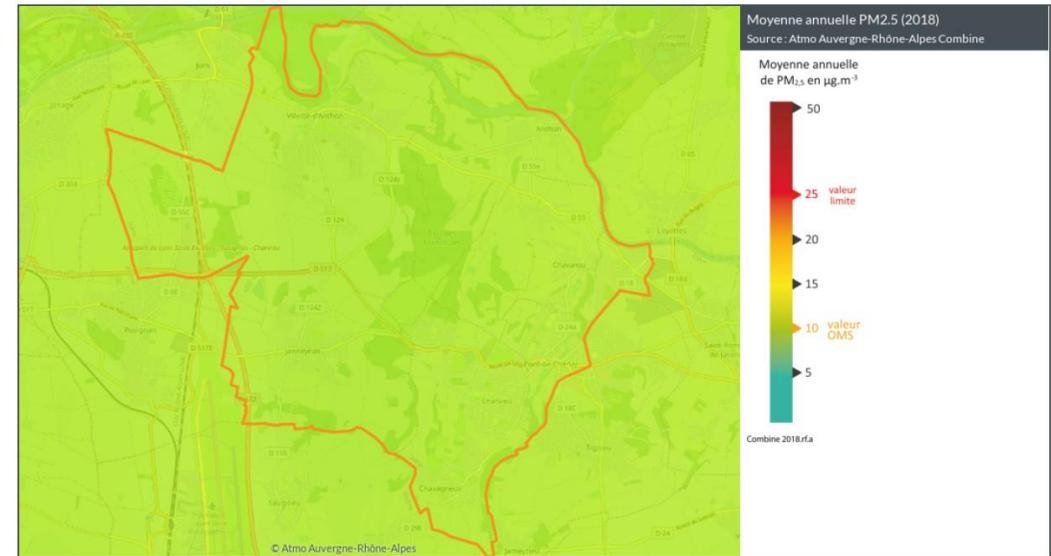
Dans le secteur **résidentiel** (72% des émissions), les émissions sont dues à la **combustion de bois-énergie dans de mauvaises conditions** (trop humides, foyers ouverts...).

Dans les **transports routiers** (12% des émissions de PM2.5), les émissions proviennent des carburants, mais aussi de l'usure des pneus et des freins.

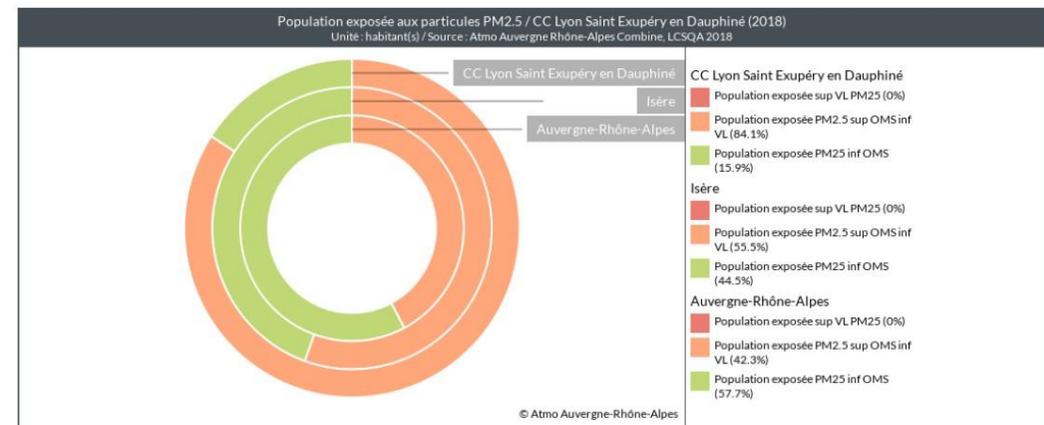
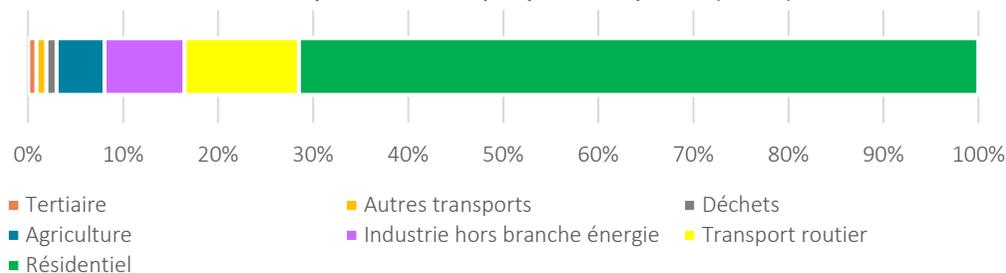
Dans le secteur **industriel**, les émissions (8% du total) sont principalement issues des activités des carrières, cimenteries, fonderies ou encore des chantiers BTP.

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

## 71 tonnes de PM2.5 émises sur le territoire en 2017



Emissions de PM2.5 par secteur sur le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné (2017)



Données territoriales d'émissions : ORCAE, données 2017 ; Concentration et exposition au PM2.5 : Atmo Auvergne-Rhône-Alpes ; Graphiques : B&L évolution ; Informations sur les polluants : OMS



# Pollution de l'air primaire

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

Les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures de l'arbre pulmonaire. 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.

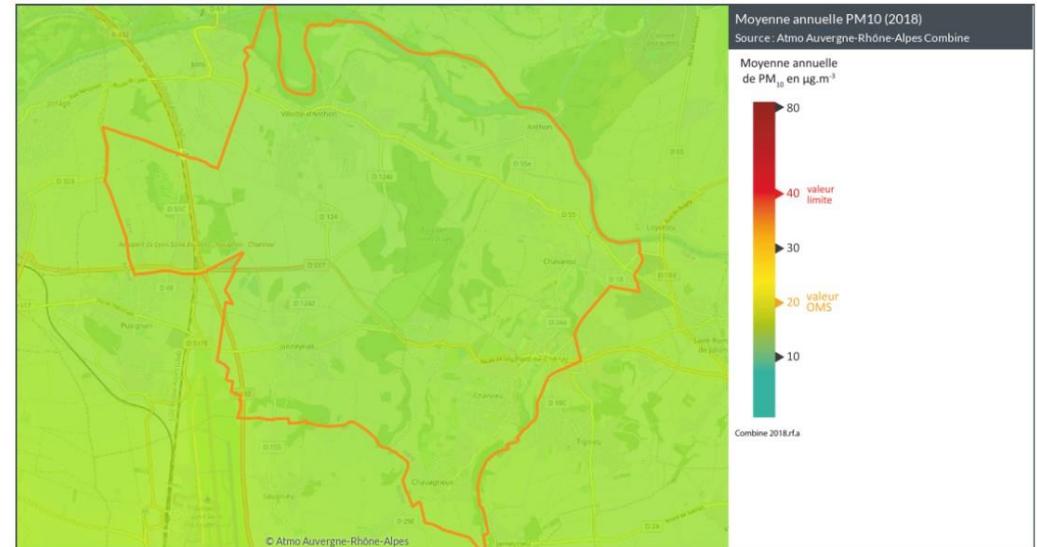
Dans le premier secteur émetteur, le **résidentiel** (55% des émissions), les émissions de PM<sub>10</sub> sont liées au **chauffage au bois** : les émissions sont importantes pour les **installations peu performantes** comme les cheminées ouvertes et les anciens modèles de cheminées à foyers fermés (inserts) et de poêles à bois, mais aussi pour des combustions dans des conditions trop humides.

Les émissions des particules les plus grossières sont aussi marquées par les **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 PM<sub>10</sub>.

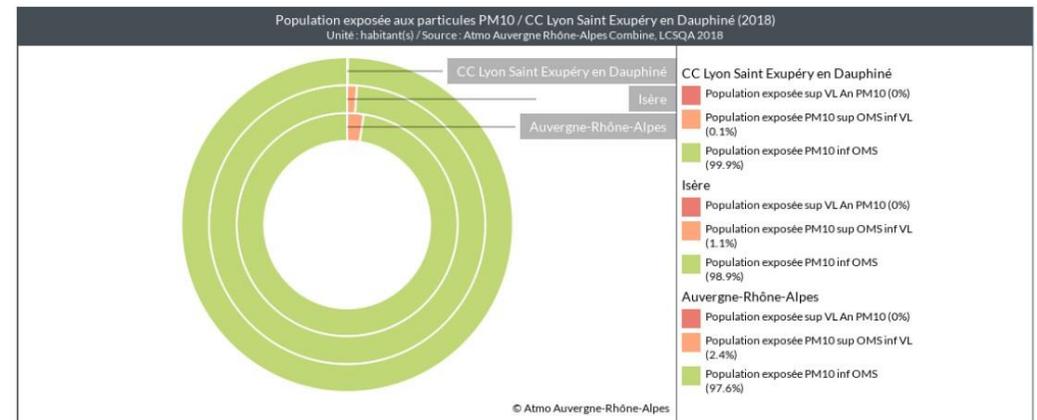
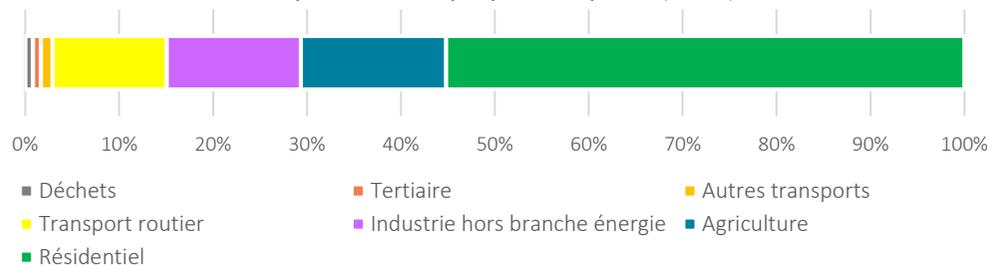
Dans **l'industrie** (14%), les émissions de PM10 sont majoritairement liées à des **procédés industriels** et non à la combustion d'énergie.

Dans le **transport routier**, (12% des émissions de PM10), les émissions proviennent de la combustion des carburants et de l'usure des pneus et des freins.

## 92 tonnes de PM10 émises sur le territoire en 2017



Emissions de PM10 par secteur sur le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné (2017)



Données territoriales d'émissions : ORCAE, données 2017 ; Concentration et exposition au PM10 : Atmo Auvergne-Rhône-Alpes ; Graphiques : B&L évolution ; Informations sur les polluants : OMS



# Pollution de l'air primaire

## Des émissions de monoxyde de carbone évitables par des bonnes pratiques d'usage

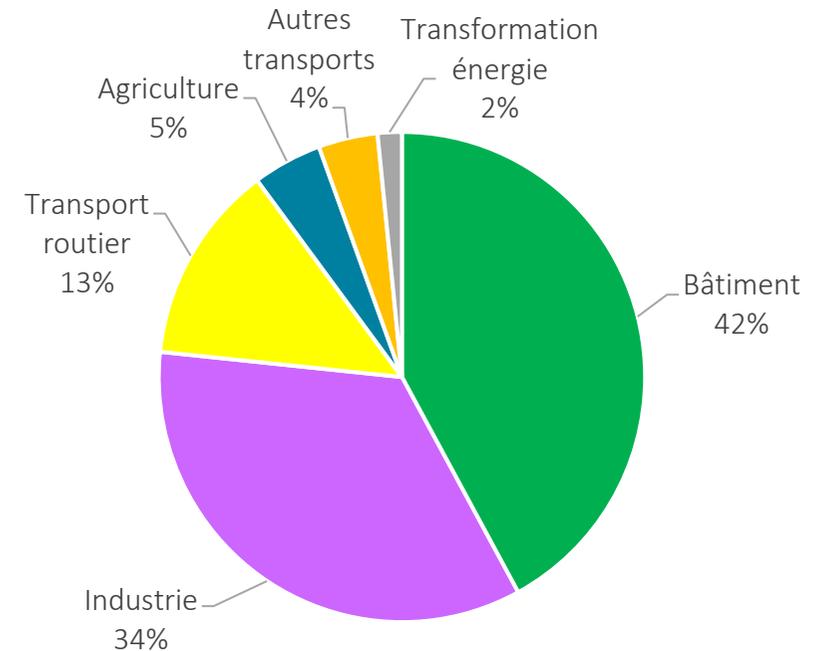
Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz incolore, inodore, non irritant. Il est particulièrement toxique pour les mammifères. Chez l'Homme en se combinant avec l'hémoglobine du sang, il peut empêcher l'oxygénation de l'organisme et être la cause de nombreuses intoxications domestiques, souvent mortelles. Les bébés, les jeunes enfants, les femmes enceintes, les personnes âgées et les personnes atteintes de maladies respiratoires ou cardiaques sont plus sensibles aux effets du CO.

Il provient d'une **combustion incomplète de composés carbonés**. Aucune donnée d'émissions par secteur n'étant disponible sur le territoire (données non fournies par l'observatoire), la répartition par secteur à l'échelle nationale est présentée ci-contre, à titre indicatif.

La génération de monoxyde de carbone est le plus souvent accidentelle ou diffuse, par **mauvais fonctionnement ou mauvaise utilisation de moyens de chauffage** (bois, fuel, etc.) **ou de moteurs thermiques** (par ex. fonctionnement d'un groupe électrogène dans un garage mal ventilé). Il peut être émis en grande quantité en cas de **feux de forêts**.

Des gestes simples de bon usage et d'entretien des chaudières à combustibles et des cheminées permettent d'éviter une grande partie des risques liés au monoxyde de carbone. L'installation de détecteurs permet de disposer d'un système d'alerte en cas de franchissement des seuils critiques de concentration.

Emissions de CO par secteur en France (2015)





# Pollution de l'air primaire

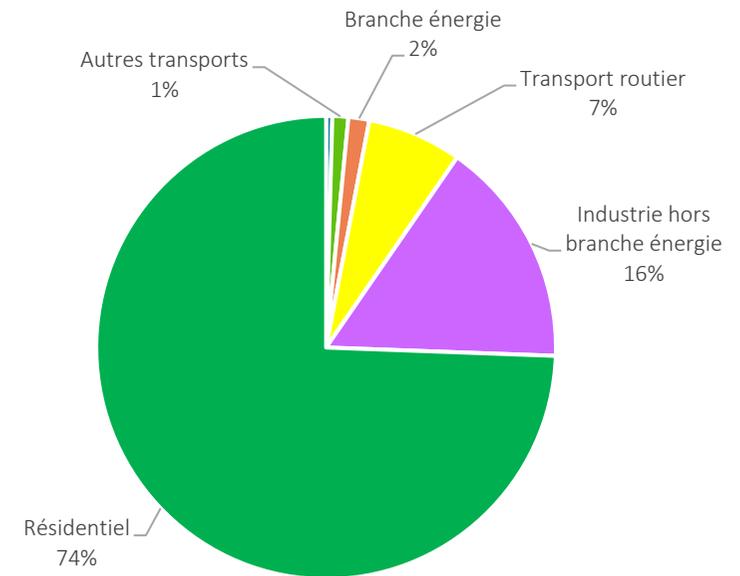
## Les COVNM, des polluants principalement issus du résidentiel

Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) sont des **précurseurs**, avec les oxydes d'azote, **de l'ozone** (O<sub>3</sub>). 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 principalement marquées par la **combustion** (**chaudière biomasse** du résidentiel, carburants) et l'usage de **solvants** (**procédés industriels** ou **usages domestiques**).

## 245 tonnes de COVNM émises sur le territoire en 2017

Emissions de COVNM par secteur sur le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné (2017)





# Pollution de l'air primaire

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

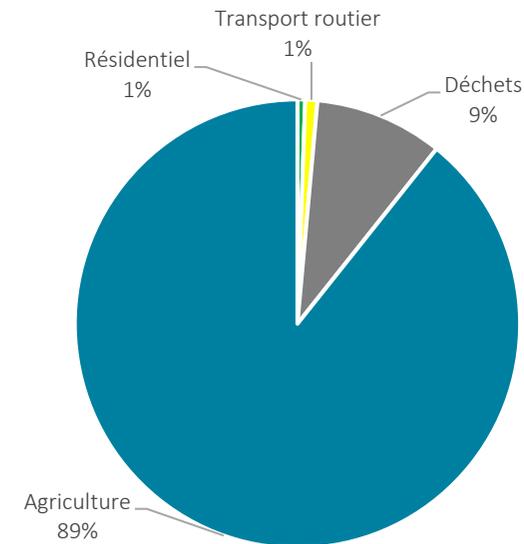
L'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) inhalé est toxique au-delà d'un certain seuil. Les quantités d'ammoniac rejetées dans l'atmosphère en font l'un des principaux responsables de l'**acidification de l'eau et des sols**, ainsi qu'un facteur favorisant les pluies acides. Par ailleurs, il s'agit de l'un des principaux **précurseurs de particules fines** dont les effets sanitaires négatifs sont largement démontrés.

Le principal émetteur de  $\text{NH}_3$  est le secteur de l'**agriculture**. En 2017, ce secteur représentait 89% des émissions. 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  $\text{NH}_3$  gazeux dans l'atmosphère.

Une partie significative (**9%**) des émissions de  $\text{NH}_3$  provient également du traitement des **déchets**, notamment de l'épuration des eaux usées.

## 160 tonnes de $\text{NH}_3$ émises sur le territoire en 2017

Emissions de  $\text{NH}_3$  par secteur sur le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné (2017)





# Pollution de l'air photochimique

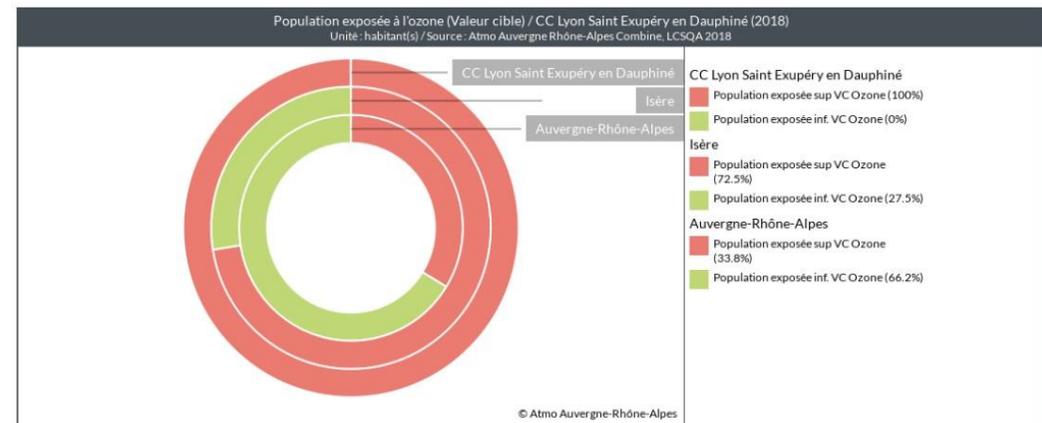
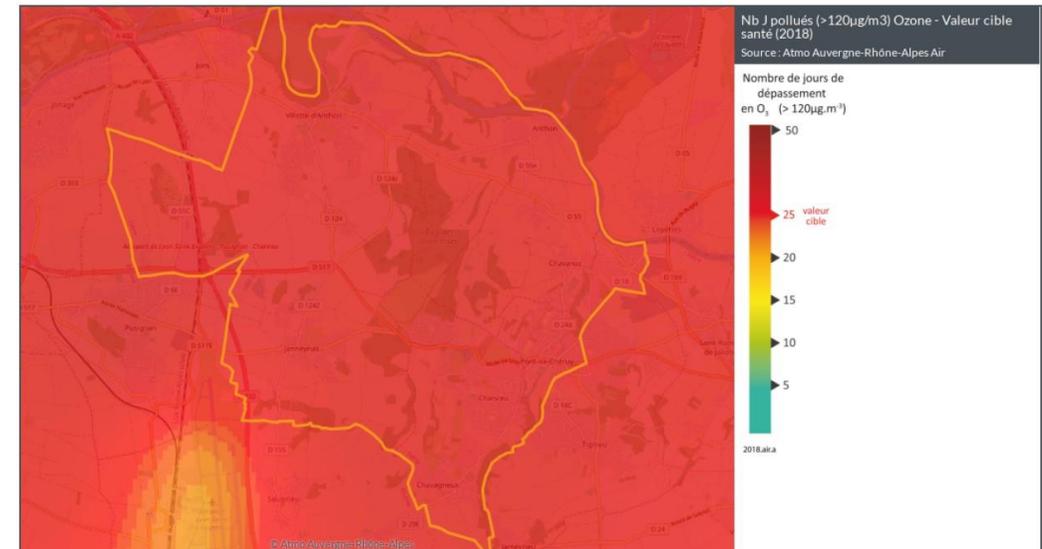
## L'ozone, un polluant créé par d'autres polluants émis sur le territoire

La pollution de l'air photochimique est la pollution issue des transformations chimiques favorisées par le rayonnement solaire. L'indicateur de cette pollution mesuré par l'observatoire est le polluant **ozone (O<sub>3</sub>)**. **Les précurseurs sont en particulier les oxydes d'azote (NOx, dont le NO<sub>2</sub>) 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. Aucune station de mesure n'existe cependant sur le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné.

A partir de simulations réalisées par l'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes sur l'année 2018, il ressort que l'exposition de la population de **Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné a dépassé le seuil de protection de la santé**, soit **plus de 25 jours dans l'année au dessus de la valeur cible** (concentration en O<sub>3</sub> > 120 µg/m<sup>3</sup> pour le maximum journalier de la moyenne sur 8h).





## 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) 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 (NO<sub>2</sub>) 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 d'**aérer**, été comme hiver, toutes les pièces, plusieurs fois dans la journée (sans oublier l'hiver de couper le chauffage), en particulier pendant les activités de bricolage ou de ménage. Il est également important, pour réduire la pollution intérieure, de :

- faire vérifier régulièrement ses chauffe-eau et chaudière,
- faire ramoner la cheminée tous les ans,
- ne pas obturer les grilles d'aération,
- privilégier les matériaux et produits écocertifiés,
- 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 potentiels de réduction guidés par le PREPA

Le PREPA (Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques) présente des **mesures sectorielles** pour diminuer les émissions de polluants atmosphériques.

Les objectifs de réduction du PREPA entre 2014 et 2030 des émissions sont les suivants :

- NOx : -50%
- PM2.5 : -35%
- SO<sub>2</sub> : -36%
- COVNM : -36%
- NH<sub>3</sub> : -16%

Les hypothèses nationales à 2020-2030 sont :

### Pour les transports :

- Renouvellement du parc auto vers des véhicules moins émissifs (VP, VUL...),
- Développer les infrastructures pour les carburants propres,
- Encourager la conversion des véhicules les plus polluants et l'achat de véhicules plus propres
- Modification du mix énergétique (incorporation des biocarburants),
- Faire converger la fiscalité entre l'essence et le gazole,
- Mettre en œuvre les zones à circulation restreinte (ZCR) dans les grandes agglomérations,
- Contrôler les émissions réelles des véhicules routiers.

### Pour le résidentiel/tertiaire :

- Inciter à la rénovation thermique des logements (taux de rénovation du parc privé existant et du parc social)
- Application de la RT2012 jusqu'en 2030 : 500 000 constructions neuves annuelles en résidentiel
- Réduire la teneur en soufre du fioul domestique.

### Pour l'industrie :

- Renforcer les exigences réglementaires pour réduire les émissions polluantes,
- Application de valeurs intermédiaires entre valeurs basses et hautes des meilleures techniques disponibles pour les procédés énergétiques et le raffinage de pétrole.

### Pour l'agriculture :

- Les projections démographiques de cheptels,
- Arrêt complet des pratiques de brûlage des résidus agricoles,
- Règlement pour les moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers
- Evolution des méthodes de fertilisation des sols (injecteurs, pendillards, incorporations immédiates).



# Vulnérabilité face aux dérèglements climatiques



# Adaptation aux changements climatiques



## Questions fréquentes

### Quelles sont les conséquences du dérèglement climatique ?

L'augmentation de la température moyenne a plusieurs conséquences sur la plupart des grands systèmes physiques de la planète. Le niveau des océans monte sous l'effet de la dilatation de l'eau et de la fonte des glaces continentales, et l'absorption du surplus de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère les acidifie. Le réchauffement de l'atmosphère conduit à des tempêtes et des sécheresses plus fréquentes et plus intenses. Les périodes de 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 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 ou des vagues de chaleurs rendant 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 !**

# Adaptation aux changements climatiques



## Questions fréquentes

### 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 cette exposition 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.

Grâce au Plan Climat et à la lutte conjointe de nombreux territoires et organisations à travers le monde, **on peut espérer que les changements que nous observerons seront d'une moindre ampleur que ceux qui sont présentés dans cette projection.** Néanmoins, il ne faut pas oublier que le dérèglement climatique est déjà à l'œuvre et s'observe déjà sur le territoire. Ainsi **l'adaptation et la vulnérabilité du territoire doivent s'envisager dès maintenant**, quel que soit le résultat de la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre.

### Qui a produit ces projections ?

Il s'agit des résultats médians obtenus par 11 modèles climatiques européens dans le cadre de l'expérience EURO-CORDEX2014. Les données présentées sont issues d'une extraction réalisée sur le site de la DRIAS ([www.drias-climat.fr](http://www.drias-climat.fr)) pour le point de coordonnées (45.7657 ; 5.1652) sur la commune de Pont-de-Chéruy.

### 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 100km. Des méthodes de régionalisation (descente d'échelle dynamique ou statistique) sont ensuite utilisées pour préciser ces résultats à l'échelle locale.

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

### Ces résultats sont-ils fiables ?

Il existe plusieurs sources d'incertitudes : l'écart entre les émissions réelles et les scénarios, les défauts des modèles, la variabilité naturelle du climat... 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.**

# Vulnérabilité climatique



## Scénarios climatiques du territoire : températures

Le climat sur le territoire va suivre une tendance au réchauffement, tout comme la tendance globale : **entre +1,2°C et +4,2°C en moyenne d'ici la fin de siècle** (par rapport à la période de référence 1976-2005), selon les scénarios (scénarios « on continue comme ça » et scénario d'action ambitieuse). L'augmentation des températures sera plus importante durant les mois **de juillet à septembre**, et moins importante durant les mois **de mars à mai**.



### Quel climat dans 30 ans ?

Scénario d'action ambitieuse

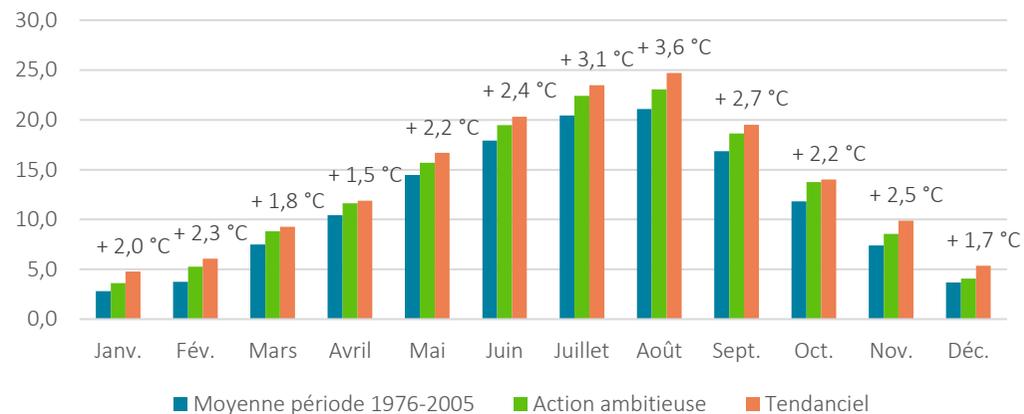
+1,4°C en moyenne sur l'année avec des augmentations plus importantes en été



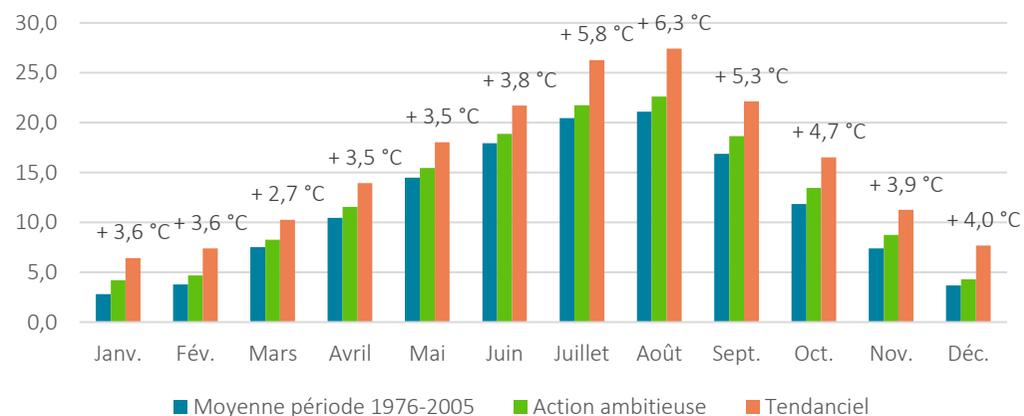
Scénario « on continue comme ça »

+2,3°C en moyenne sur l'année avec des augmentations plus importantes en été

Températures moyennes journalières mensuelles à horizon 2050 et augmentation en °C en fonction du scénario



Températures moyennes journalières mensuelles à horizon 2100 et augmentation en °C en fonction du scénario



Extractions pour Pont-de-Chéry du modèle CNRM2014 – Aladin, scénario de référence et scénarios RCP2.6 (scénario de l'action ambitieuse à l'échelle internationale par des fortes réductions des émissions de gaz à effet de serre correspondant à un objectif 1,5°C - 2°C maximum de réchauffement moyen en 2100) et RCP8.5 (scénario de l'inaction à l'échelle internationale par la poursuite des tendances actuelles en termes d'émissions de gaz à effet de serre), issues de [www.drias-climat.fr/](http://www.drias-climat.fr/)

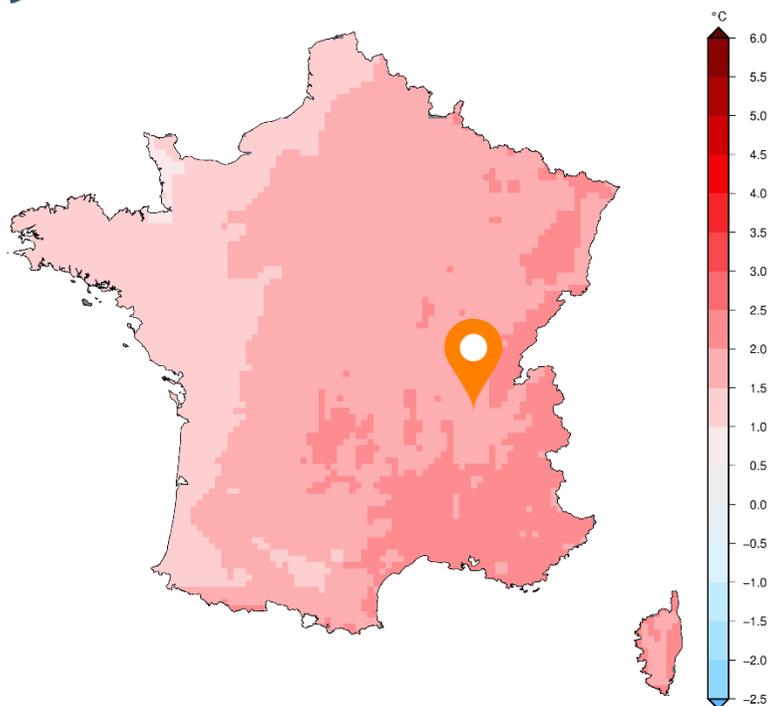
# Vulnérabilité climatique



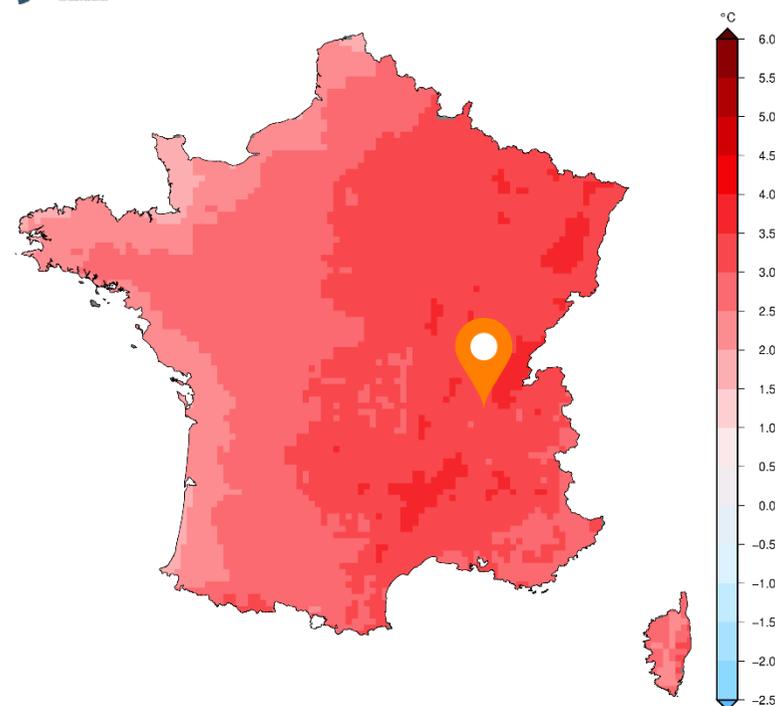
## Scénarios climatiques du territoire : températures

Par son climat semi-continental, le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné sera significativement touché par l'augmentation des températures par rapport à la France, comme l'illustrent les cartes de l'augmentation de la température moyenne en été à l'horizon 2050. Le territoire subira les conséquences du dérèglement climatique et devra s'adapter, en plus de réduire son impact sur le dérèglement climatique. **Ce volet adaptation est à anticiper le plus tôt possible.**

Scénario de stabilisation des concentrations de CO<sub>2</sub> (RCP 4.5)



Scénario sans politique climatique (RCP 8.5)



Cartes : Anomalies de température moyenne quotidienne, écart entre la période considérée et la période de référence pour le scénario avec une politique visant à stabiliser les concentrations en CO<sub>2</sub> (RCP 4.5) à gauche et pour le scénario sans politique climatique (RCP 8.5) à droite. Horizon moyen (2041 – 2070) – moyenne estivale. Météo-France/CNRM2014 – modèle Aladin, issues de [www.drias-climat.fr/](http://www.drias-climat.fr/)



## Scénarios climatiques du territoire : vagues de chaleur et jours de gel

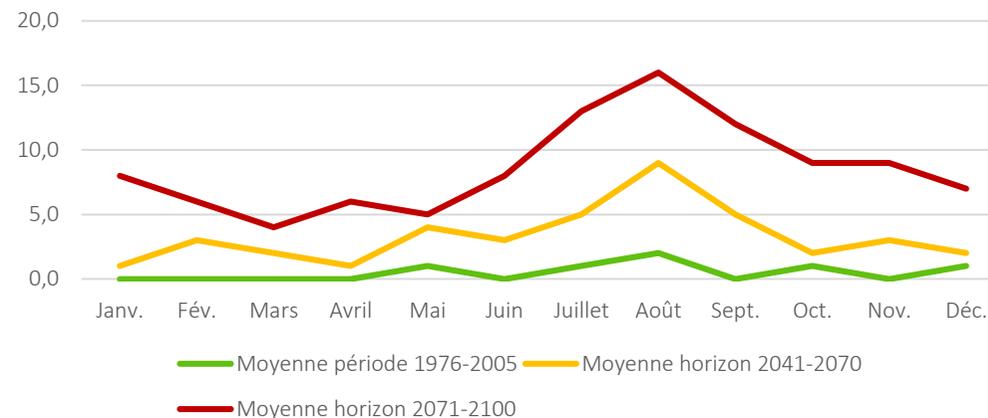
Pour mesurer l'intensité de l'augmentation des températures, on s'intéresse à la notion de **vague de chaleur** : il s'agit d'une période d'au moins **5 jours consécutifs pendant lesquels la température maximale est supérieure à la normale de 5°C**. Sur la période de référence (1976-2005), il y avait en moyenne 6 jours de vagues de chaleur par an sur le territoire. Avec l'augmentation des températures à prévoir, **le nombre de jours de vague de chaleur par an serait au moins de 19 jours d'ici 30 ans et pourrait atteindre 103 jours à la fin du siècle**, selon les scénarios.

Ainsi, en plus d'une augmentation de la température moyenne, les jours où l'augmentation est la plus forte (+5°C) se suivront. Ces phénomènes de vagues de jours plus chauds que les normales auront lieu à toute saison, mais de manière plus importante en été : entre 7 et 14 jours de vagues de chaleurs pendant les mois de juillet et d'août d'ici 30 ans, et entre 4 et 29 jours de vagues de chaleurs pendant les mois de juillet et d'août d'ici 70 ans en fonction de la trajectoire d'émissions suivie.

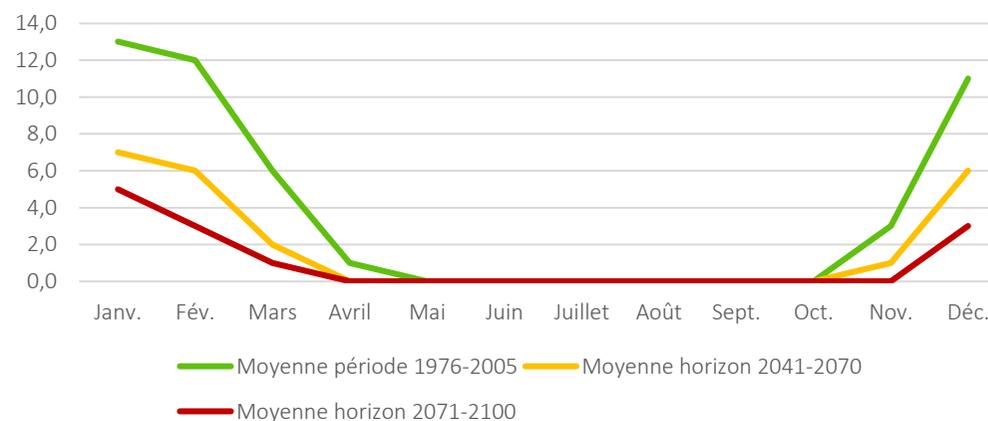
Il n'y aurait **pas de vagues de froid** (température minimale inférieure à 5°C par rapport normale pendant 5 jours consécutifs) sur le territoire.

Également, **le nombre de jours de gel diminuera fortement à long terme**, passant de 46 jours par an en moyenne sur la période de référence à 12 jours par an d'ici la fin du siècle dans un scénario tendanciel. Les premières gelées auraient lieu en décembre et les dernières en mars.

Nombre de jours de vague de chaleur de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



Nombre de jours de gel de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



Extractions pour Pont-de-Chéry du modèle CNRM2014 – Aladin, scénario de référence et scénarios RCP2.6 (scénario de l'action ambitieuse à l'échelle internationale par des fortes réductions des émissions de gaz à effet de serre correspondant à un objectif 1,5°C - 2°C maximum de réchauffement moyen en 2100) et RCP8.5 (scénario de l'inaction à l'échelle internationale par la poursuite des tendances actuelles en termes d'émissions de gaz à effet de serre), issues de [www.drias-climat.fr/](http://www.drias-climat.fr/)

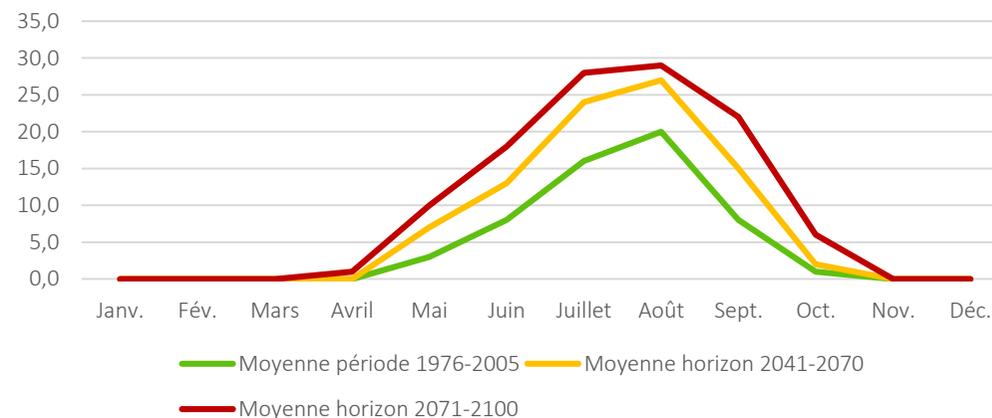


## Scénarios climatiques du territoire : journées d'été et nuits tropicales

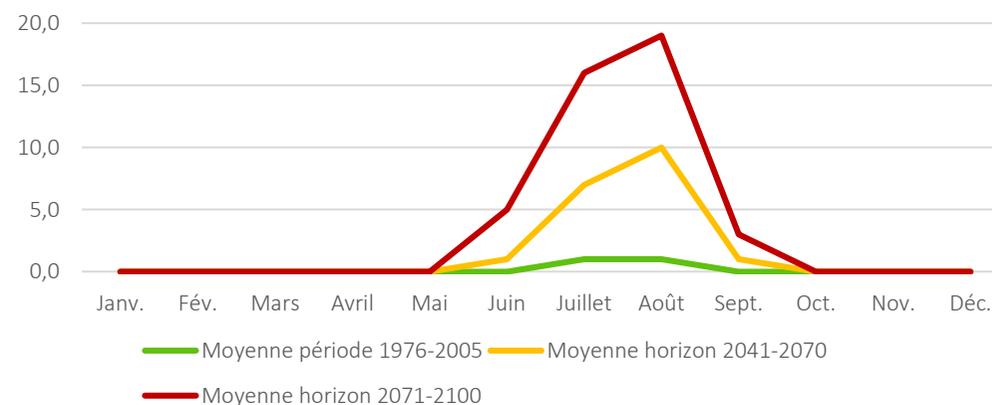
Pendant les mois d'été (juillet, août, septembre), la quasi-totalité des journées pourraient être des « journées d'été » à long terme, c'est-à-dire que la température maximale dépasse 25°C. Au total sur l'année, cela représente **entre +24 et +32 journées d'été d'ici 30 ans, et entre +16 et +58 journées d'été d'ici la fin du siècle** par rapport à la période de référence, selon les scénarios du GIEC. Quel que soit le scénario, le nombre de journées avec une température dépassant 25°C augmente surtout en **juillet et août**.

Les nuits également deviendront de plus en plus chaudes : la notion de nuit tropicale (nuit pendant laquelle la température ne descend pas sous 20°C) s'appliquera au territoire avec **jusque 43 nuits tropicales par an en moyenne à long terme** contre 2 nuits tropicales par an en moyenne pendant la période de référence. Elles seraient limitées à 7 par an à moyen terme dans le cas d'un scénario ambitieux. Elles auraient surtout lieu en juillet et en août.

Nombre de journées d'été (température dépasse 25 °C) de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



Nombre de nuits tropicales (température ne descend pas sous 20°C) de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



Extractions pour Pont-de-Chéry du modèle CNRM2014 – Aladin, scénario de référence et scénarios RCP2.6 (scénario de l'action ambitieuse à l'échelle internationale par des fortes réductions des émissions de gaz à effet de serre correspondant à un objectif 1,5°C - 2°C maximum de réchauffement moyen en 2100) et RCP8.5 (scénario de l'inaction à l'échelle internationale par la poursuite des tendances actuelles en termes d'émissions de gaz à effet de serre), issues de [www.drias-climat.fr/](http://www.drias-climat.fr/)



## Scénarios climatiques du territoire : précipitations et sécheresses

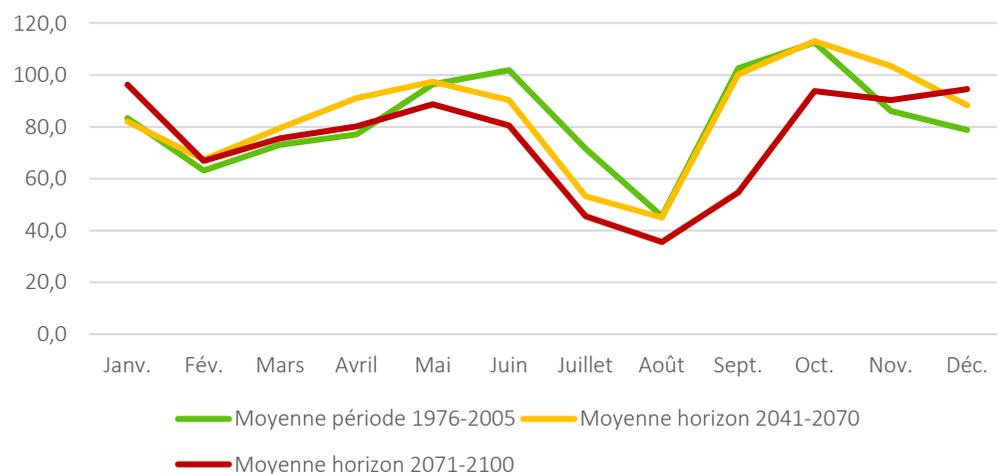
Dans le cas d'un scénario ambitieux, le régime de précipitation serait relativement peu impacté à long terme, mais une baisse importante des précipitations pourrait avoir lieu au début de l'automne à moyen terme. Dans le cas d'un scénario tendanciel, le cumul annuel de précipitation diminuerait de -90 mm à horizon 2100. Cependant, derrière cette diminution à long terme se cache une **répartition inégale** des précipitations : **plus de novembre à avril (+40 mm)** et **beaucoup moins de mai à octobre (-130 mm)**.

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

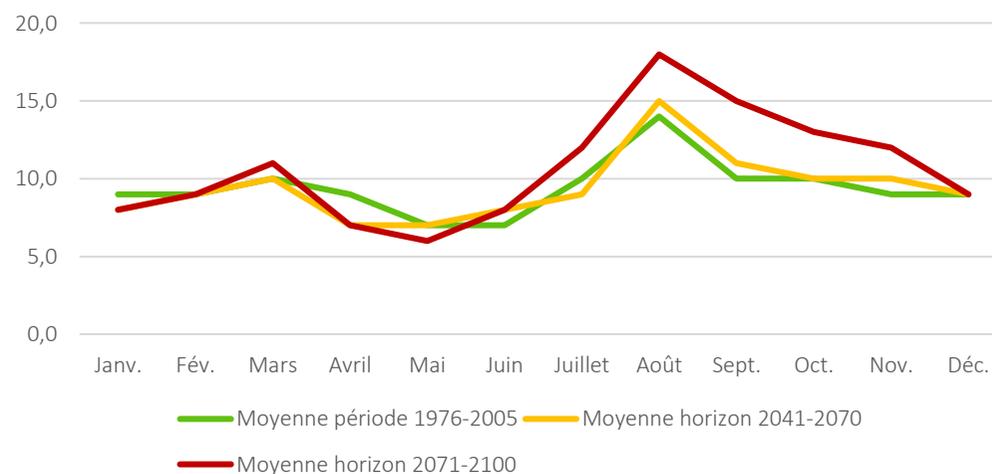
De manière liée, le nombre de jours de **sécheresse** (jours où les précipitations journalières < 1 mm) risque d'augmenter en moyenne sur l'année, surtout pendant les mois **d'août et septembre**. Ce manque de précipitations coïncidant avec des besoins en eaux importants dues aux fortes chaleurs sont un enjeu d'adaptation à prendre en compte.

*A ce stade, les données et modèles disponibles permettent difficilement de conclure précisément sur l'augmentation du risque de sécheresse sur le territoire. Néanmoins, il faut s'attendre à des sécheresses plus intenses dans le meilleur des cas. Dans le pire des cas, ces sécheresses seront plus intenses mais aussi plus nombreuses.*

Cumul de précipitation (mm) de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel

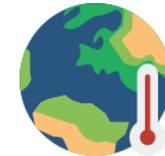


Nombre de jours de sécheresse de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



Extractions pour Pont-de-Chéry du modèle CNRM2014 – Aladin, scénario de référence et scénarios RCP2.6 (scénario de l'action ambitieuse à l'échelle internationale par des fortes réductions des émissions de gaz à effet de serre correspondant à un objectif 1,5°C - 2°C maximum de réchauffement moyen en 2100) et RCP8.5 (scénario de l'inaction à l'échelle internationale par la poursuite des tendances actuelles en termes d'émissions de gaz à effet de serre), issues de [www.drias-climat.fr/](http://www.drias-climat.fr/)

# Vulnérabilité climatique

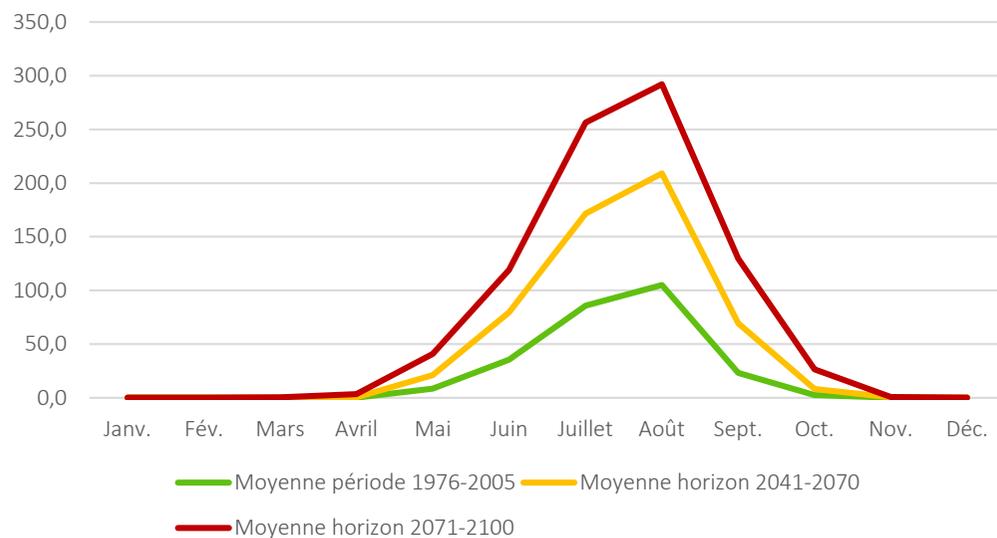


## Scénarios climatiques du territoire : besoins de chaud et de froid

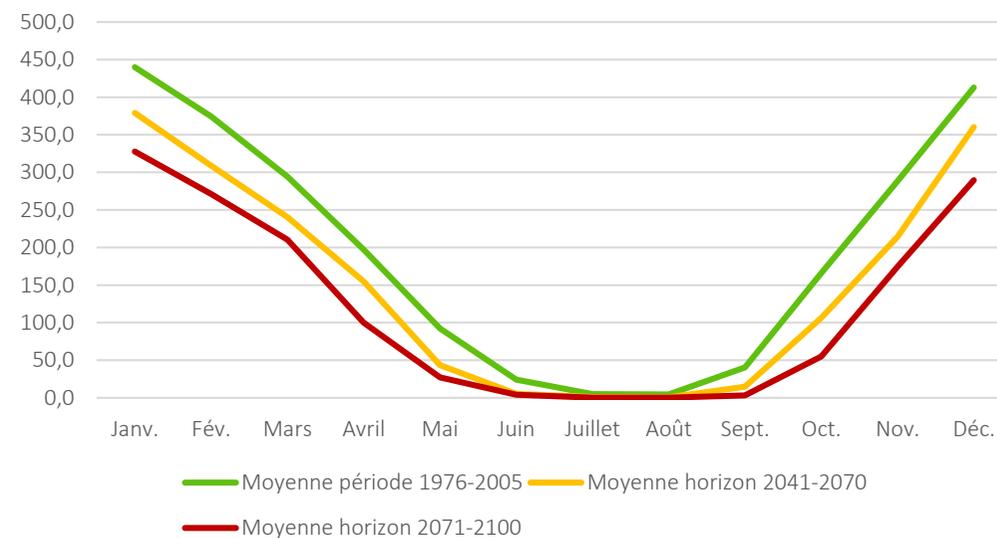
L'augmentation globale des températures, et en particulier pendant les mois déjà chauds (été) permet d'estimer un besoin futur de chauffage à la baisse. Cependant, les besoins de froid risquent très fortement d'augmenter. On mesure ces besoins de chaud ou de froid en degrés-jours.

Les besoins de chauffage pourraient ainsi diminuer entre -13% et -37% à long terme; les besoins de froid pourraient être multipliés par 2 à d'ici 2050 et par 3,3 d'ici la fin du siècle.

Degré-jours de climatisation de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



Degré-jours de chauffage de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



Extractions pour Pont-de-Chéry du modèle CNRM2014 – Aladin, scénario de référence et scénarios RCP2.6 (scénario de l'action ambitieuse à l'échelle internationale par des fortes réductions des émissions de gaz à effet de serre correspondant à un objectif 1,5°C - 2°C maximum de réchauffement moyen en 2100) et RCP8.5 (scénario de l'inaction à l'échelle internationale par la poursuite des tendances actuelles en termes d'émissions de gaz à effet de serre), issues de [www.drias-climat.fr/](http://www.drias-climat.fr/)

# Vulnérabilité climatique



## Risques climatiques recensés sur le territoire

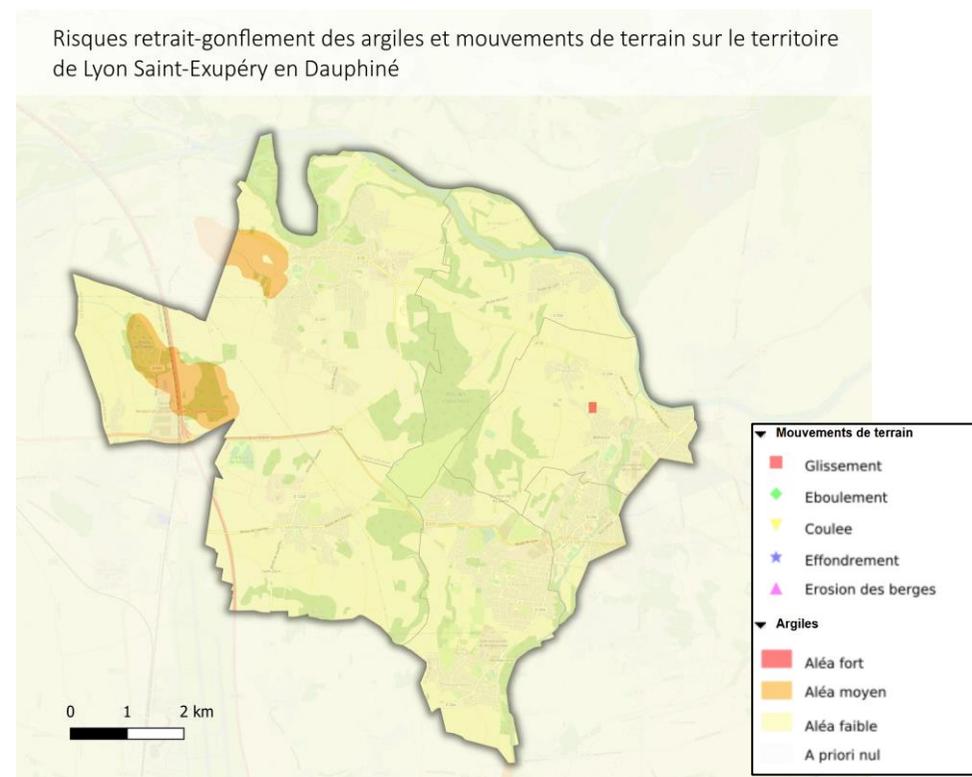
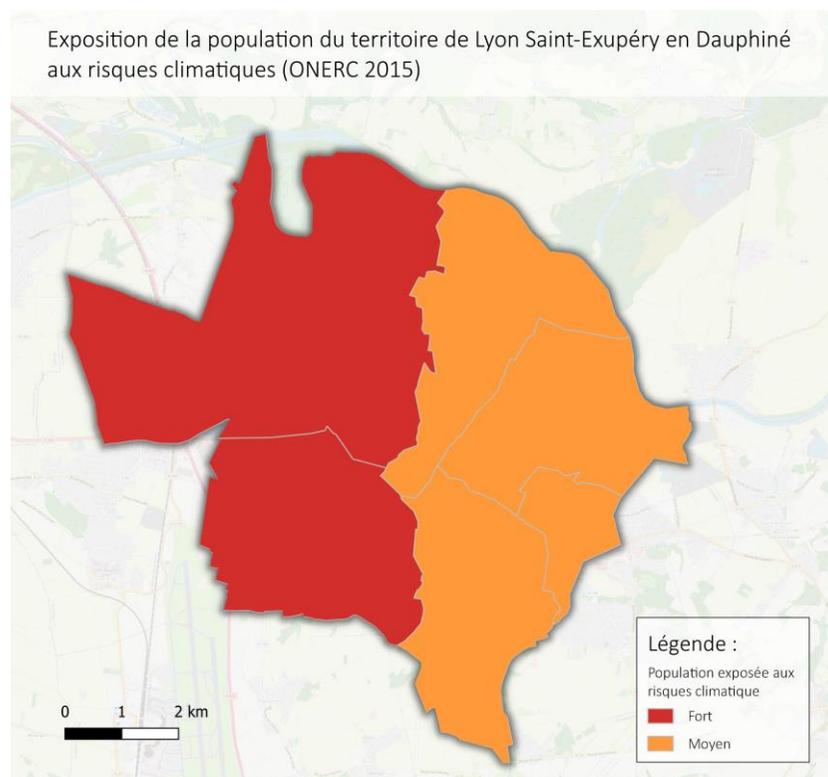
L'indicateur d'**exposition des populations aux risques climatiques** est calculé pour chaque commune du territoire. Il croise des données relatives à la densité de population de cette commune et au nombre de risques naturels prévisibles recensés dans la même commune (inondations, feux de forêts, tempêtes, avalanches et mouvements de terrain).

Sur le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné, Villette-d'Anthon et Janneyrias ont une **exposition forte aux risques climatiques**, les 4 autres communes ont une exposition moyenne. Plus la densité de population est forte et plus le nombre de risques climatiques identifiés par commune est élevé, plus l'indice est fort.

Les principaux risques climatiques recensés sont liés aux inondations (toutes les communes sauf Janneyrias), aux mouvements de terrain et aux retrait-gonflements des argiles (Villette-d'Anthon), et aux feux de forêt (Janneyrias).

Les communes de Villette-d'Anthon, Anthon et Chavanoz sont concernées par le Plan des Surfaces Submersibles du Rhône, en amont de Lyon, datant de 1972. Il existe également un Programme d'Actions de Prévention des Inondations de la Bourbre.

**Ces risques sont susceptibles de s'accroître avec le dérèglement climatique**, dans la mesure où certains événements et extrêmes météorologiques pourraient devenir **plus fréquents, plus répandus et/ou plus intenses**.



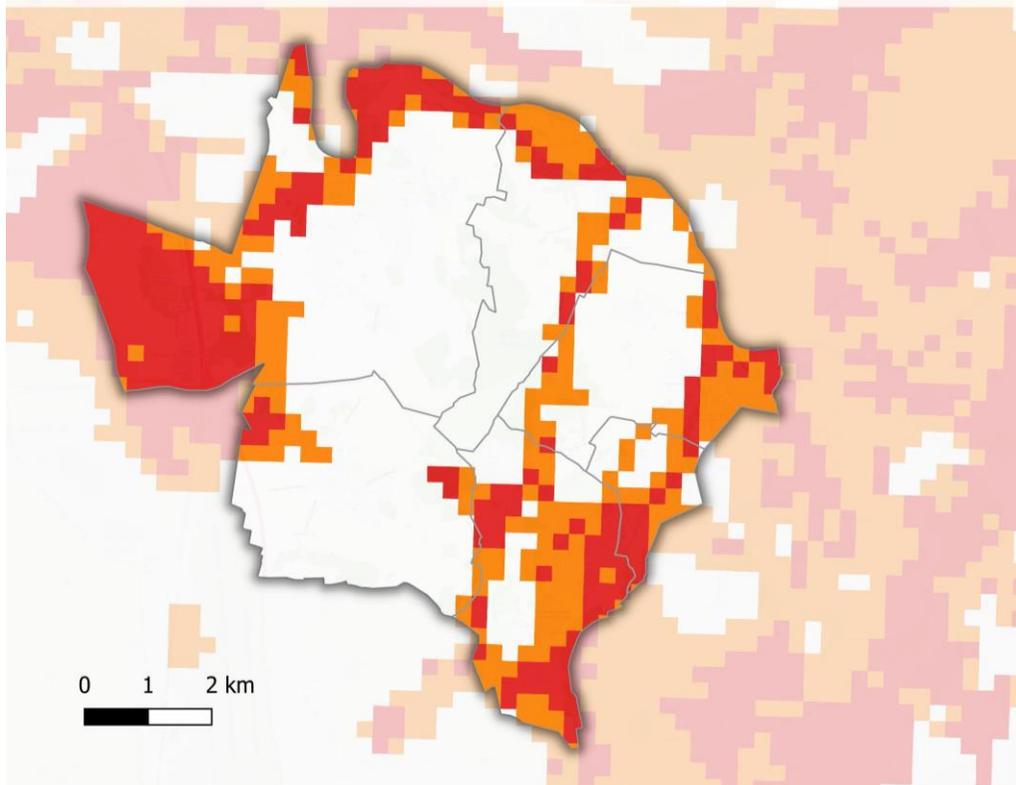
Risques climatiques : SDES-Onerc, d'après MTES, DGPR, Gaspar, données 2014 et 2005, et Géorisques ; Cartographies : B&L évolution

# Vulnérabilité climatique



## Risques climatiques recensés sur le territoire

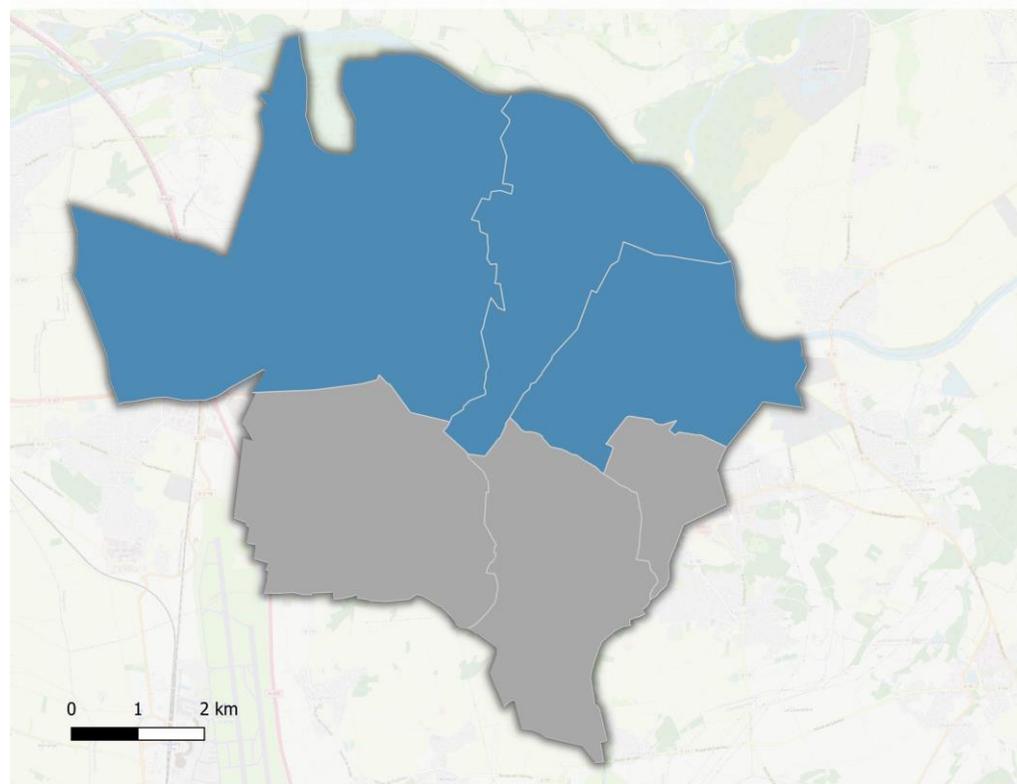
Risques d'inondations par remontées de nappes sur le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné



### Zones sensibles aux remontées de nappes

- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappes
- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave
- Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave

Communes faisant l'objet d'un PPRi sur le territoire de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné



- Communes concernées par un PPRi approuvé



## Tendance et risques clés

### Agriculture :

- Augmentation de la fréquence et de l'intensité des sécheresses agricoles avec un conflit d'usage sur l'eau : chute de rendement, pertes de récoltes (échaudage), difficultés d'approvisionnement en fourrage du bétail et en eau des bêtes ;
- Le système vertueux des puits de carbone dans les prairies peut être impacté par le dérèglement climatique avec notamment des saisons plus contrastées engendrant une modification de la phénologie des plantes fourragères et une modification de leur rendement ;
- Modification des calendriers des cultures ;
- Conditions climatiques plus variables d'une année à l'autre entraînant des rendements, une productivité et une qualité de récolte plus aléatoire (gel tardif, sécheresse printanière, été trop humide, ...) ;
- Augmentation des pics d'ozone lors de périodes de fortes chaleurs entraînant des baisses de rendements agricoles ;
- Augmentation possible du prix des facteurs de production (engrais, intrants, prix de l'eau, de l'énergie..) ;
- Evolution des maladies liées à l'émergence de nouveaux pathogènes ou à la migration des pathogènes existants (cultures et bétail), et risques de maladie plus importants liés aux conditions d'humidité excessives à certaines périodes des cycles des cultures ;
- Augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes endommageant les cultures et érodant les sols (tempêtes, grêles, crues...) ;
- *Amélioration des conditions de maraîchage ;*
- *Augmentation de la teneur en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère qui favorise les plantes telles que le blé ou la vigne ;*
- *Des récoltes préservées par des périodes de gel moins fréquentes.*

Sources : diverses études sur les impacts du dérèglement climatique ;

### Secteurs productifs (hors agriculture) :

- Vulnérabilité des infrastructures de production, à la chaleur, aux phénomènes climatiques extrêmes ;
- Conflit d'usage sur l'eau pour des besoins de refroidissement dans les procédés industriels ;
- Augmentation de la maintenance et du suivi des structures ;
- Augmentation des prix de l'énergie ;
- Modification de la productivité (salariés et installations), possible baisse des vitesses d'exploitation en raison des fortes chaleurs ;

### Energie :

- Vulnérabilité des infrastructures de production d'énergie à la chaleur et aux phénomènes climatiques extrêmes ;
- Vulnérabilité des infrastructures de transport d'énergie (dilatation, tempête, froid...) ;
- Augmentation des prix des ressources et matières premières, et des prix de l'énergie engendrant plus de foyers en précarité ;
- Difficulté à répondre aux pics de demande en électricité (généralisation de la climatisation, développement de la voiture électrique...) ;
- Diminution de la biomasse forestière impactant directement la ressource bois-énergie ;
- *Amélioration de la productivité des énergies renouvelables (solaire, éolien...) ;*
- *Baisse des consommations énergétiques de chauffage.*



## Tendance et risques clés

### Eau :

- Une augmentation de la fréquence des crues-éclair ;
- Aggravation des inondations liées à l'imperméabilisation des sols ;
- Pollution des cours d'eau et des nappes plus forte (ruissellement et lessivage en période de forte pluie, concentration des polluants durant les étiages estivaux), d'autant plus que l'érosion associée à des précipitations intenses rend ces substances plus mobiles ;
- Etiages plus sévères et conflits d'usage de l'eau en raison d'une baisse de la pluviométrie, des stocks d'eau souterraine et d'une augmentation des prélèvements ;
- Plus grande évapotranspiration qui réduira le niveau des nappes phréatiques ;
- Difficulté pour le réseau d'assainissement unitaire d'absorber les impacts de l'augmentation des pluies hivernales ;
- La pluviométrie intense peut entraîner des charges supplémentaires ponctuellement, ainsi que des problèmes de débordement des réseaux ou bassins et de rejets dans les milieux.

### Risques naturels – Habitat et urbanisme :

- Risques d'inondations accentués par l'augmentation du débit hivernal ;
- Risques de mouvement de terrain par l'intensification des averses ;
- Coulées de boues plus fréquentes liées à l'érosion des sols agricoles ;
- Dégradation du confort thermique en raison de la hausse des températures ;
- Aggravation des effets d'îlots de chaleur en milieu urbanisé ;
- Aggravation de la pollution atmosphérique entraînant d'importantes conséquences sanitaires ;
- Augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements climatiques majeurs extrêmes ;
- Retraits et gonflements d'argile pouvant gravement endommager les bâtiments (risque déjà présent sur le territoire) ;
- Possible flux migratoires en fonction des températures (Entre 200 millions et 1 milliard de personnes déplacées pour causes climatiques d'ici 2050, selon l'Organisation mondiale des déplacements. Il faut y ajouter les possibles migrations internes pouvant affecter la répartition de la population nationale).

# Vulnérabilité climatique



## Tendance et risques clés

### Santé :

- Vagues de chaleur plus fréquentes et plus intenses, augmentation des expositions aux UV... Ce risque est renforcé par le vieillissement de la population : 19 % de la population a plus de 60 ans, population plus exposée aux conséquences sanitaires des périodes de fortes chaleurs ;
- Dégradation de la qualité de l'air : pics d'ozone, pollution particulaire ;
- Extension des pathologies vectorielles (maladie de Lyme, moustiques) et des allergies aux pollens ;
- Traumatismes liés aux événements climatiques extrêmes (inondations, tempêtes, sécheresse) ;
- Problématique de la ressource en eau (quantité et qualité) ;
- Perte de minéraux, protéines, et vitamines dans une partie des végétaux comestibles.

### Tourisme :

- Baisse de la disponibilité en eau impactant les activités touristiques comme les sports en eau vive, la baignade... ;
- Dégradation de la qualité de l'eau et des écosystèmes impactant la valeur touristique du territoire (baignade, pêche, paysage...);
- *Modification des comportements touristiques* (opportunité pour les destinations de campagne, notamment en intersaison) et perte d'attractivité de certaines activités touristiques (tourisme de ville) ;
- *Une saison touristique « estivale » plus longue ;*
- *Diversification des activités estivales et hivernales.*

# Vulnérabilité climatique



## Tendance et risques clés

### Biodiversité :

- Accroissement du taux d'extinction des espèces (faune et flore) en raison notamment d'une moindre capacité d'adaptation des écosystèmes au regard de la rapidité du dérèglement climatique ;
- Accélération des changements d'aires de répartition des espèces et perturbation des périodes de reproduction ;
- Disparition de zones humides et augmentation du risque de pollution des cours d'eau lors de périodes de sécheresses, entraînant eutrophisation et disparition d'espèces ;
- Modification des calendriers saisonniers des plantes cultivées et sauvages, des espèces animales et risque de dissociation des calendriers entre les proies et les prédateurs ou entre les espèces végétales et les espèces animales ;
- Augmentation du parasitisme des plantes indigènes en raison d'une diminution des périodes hivernales rudes et progression de certaines espèces envahissantes (ambrosie, insectes ravageurs...) ;
- Risque d'homogénéisation des espèces végétales et animales, disparitions de certaines essences au profit d'espèces ubiquistes et thermophiles.

### Forêt :

- Augmentation des phénomènes extrêmes (sécheresse ou au contraire pluies trop abondantes, vents violents, averses de grêles, augmentation des températures...) entraînant une plus grande vulnérabilité de certaines essences ;
- Apparition ou délocalisation de nouveaux parasites (chenille processionnaire, bostryche, encre du chêne, scolytes par exemple) ;
- Vulnérabilité de certaines essences face au stress hydrique ;
- Vulnérabilité des forêts face aux incendies ;
- Modification ou déplacement géographiques des essences d'arbre ;
- Vulnérabilité des forêts face aux épisodes de pollutions atmosphériques (ozone, pluies acides...) ;
- Augmentation de l'utilisation de la biomasse à des fins énergétiques entraînant une pollution aux particules fines supplémentaire.

# Vulnérabilité climatique



## Coût de l'inaction face aux dérèglements du climat

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

Sur le territoire, cela pourrait représenter **entre 50 et 66 millions d'euros chaque année d'ici à 2030** (selon la croissance économique estimée à 0,5% ou 2% par an).

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.

# PARTIE 2 : APPROCHE THÉMATIQUE ET ENJEUX DU TERRITOIRE

**MOBILITÉ ET DÉPLACEMENTS**

**BÂTIMENT ET HABITAT**

**ÉCONOMIE LOCALE**

**AGRICULTURE ET CONSOMMATION**

Communauté de Communes



**Lyon Saint Exupéry  
en Dauphiné**



# Mobilité et déplacements



Limiter les émissions de CO<sub>2</sub> • Réduire la pollution atmosphérique • Limiter le nombre de véhicules •  
Transport de marchandises

# Les transports sur le territoire



## Le plus gros poste de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre

Avec 199 GWh consommés en 2017, la consommation d'énergie des transports sur le territoire a augmenté de **9% / an entre 2012 et 2017**. Ramenée au nombre d'habitants, **la consommation d'énergie des transports sur le territoire est de 7,7 MWh / habitant** contre une moyenne de 8,9 MWh / habitant sur la Région Auvergne-Rhône-Alpes et 7,8 MWh / habitant en France.

Ce poste comprend aussi les transports de personnes et de marchandises, et se découpe entre les transports routiers et non routiers (aérien et transport ferroviaire traversant une partie du territoire).

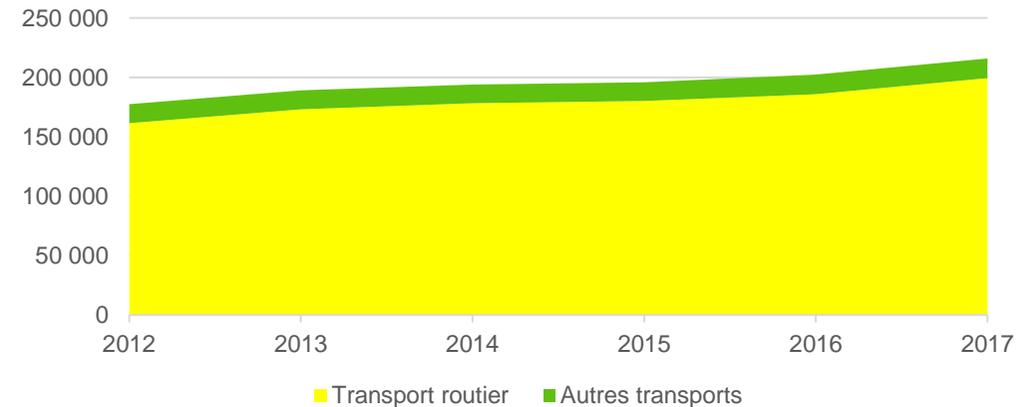
La forte consommation d'énergie de ce secteur peut s'expliquer par plusieurs éléments :

- L'autoroute A432 qui traverse deux communes à l'ouest du territoire, à laquelle s'ajoute la présence de véhicules passant en centres-urbains pour éviter le péage.
- La proximité du pôle d'emploi et d'activité du bassin de Lyon et relié par la D517 qui traverse 4 des 6 communes, avec un trafic moyen journalier de 18 500 en 2016.
- La présence de centre de mobilité à proximité du territoire avec l'aéroport Saint-Exupéry et la gare TGV

Ces conditions conduisent à des déplacements importants sur le territoire. Chiffres issus de l'enquête de 2015 pour le périmètre du SCoT de la Boucle du Rhône en Dauphiné :

- D'après l'Enquête déplacements grands territoires (EDGT) de 2015, les résidents du territoire de la Boucle du Rhône en Dauphiné réalisent en moyenne 3,8 déplacements par jour et par personne, un jour de semaine moyen.

### Evolution de la consommation d'énergie des transports (MWh)



- **97% des ménages sont équipés d'une voiture, dont 66% qui en ont deux**, contre respectivement 86% et 41% en moyenne sur le département. Le territoire est donc particulièrement dépendant à la voiture.

De plus, la majorité des actifs du territoire travaillent à l'extérieur du périmètre. Ce qui implique un besoin de déplacement quotidien important.

# Réduction des carburants pétroliers



## Des carburants essentiellement issus de produits pétroliers

Le transport routier représente 34% de l'énergie consommée par le territoire et **42% des émissions de gaz à effet de serre**, ce qui en fait le premier secteur du territoire. **Les carburants pétroliers représentent 92% de l'énergie consommée** (inférieur la moyenne française est à 96%).

Les autres énergies sont : les biocarburants à hauteur de 7,2% et l'électricité (0,041% sur le territoire contre 0,8% sur le département).

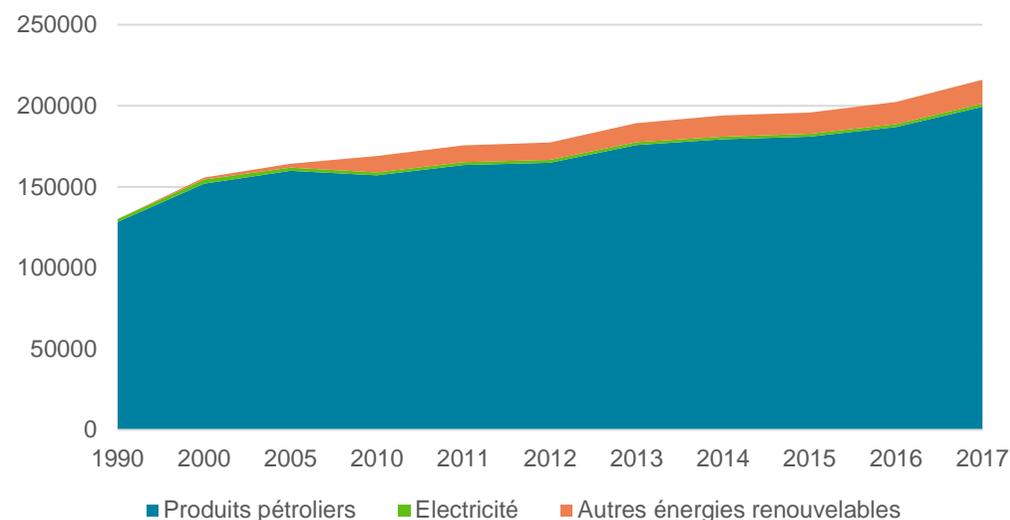
**Le secteur des transports repose donc quasiment entièrement sur les énergies fossiles.**

Le GNV ne constitue pas une énergie renouvelable mais peut être produit à partir de biomasse par méthanisation (bioGNV). Il n'existe pas de borne GNV ou hydrogène sur le territoire.

Pour le véhicule électrique, il existe **3 bornes de recharge recensées sur le territoire, à Chavanoz, Pont-de-Chéruy et Villette-d'Anthon**. Ce type de véhicule permet d'éviter des émissions locales de gaz à effet de serre ou de polluants atmosphériques. On estime que sur l'ensemble du cycle de vie, un véhicule électrique émet 2 fois moins de gaz à effet de serre qu'un véhicule thermique. La majorité de leur impact écologique se situe dans la phase de production de la voiture et de la batterie. Leur utilisation émet peu de gaz à effet de serre grâce au mix électrique français qui est très peu carboné (du fait du nucléaire et de l'hydraulique). Toutefois, le véhicule électrique ne résout pas totalement les problèmes d'émissions de particules fines, qui sont dues pour moitié aux pneus et plaquettes de frein. Également, les enjeux de congestion routière restent inchangés, que les véhicules soient électriques ou non. La production en masse d'électronique et de batteries pose également des questions de ressources.

Les carburants moins polluants ne peuvent donc constituer qu'une partie de la solution, et doivent **être couplés avec une réduction du nombre de véhicules qui circulent** (diminution des besoins de déplacements, déplacements optimisés, modes doux).

Consommation d'énergie par type d'énergie dans le transport routier (MWh)





# Réduction des carburants pétroliers

## Des efforts possibles sur l'écoconduite et des moteurs moins consommateurs

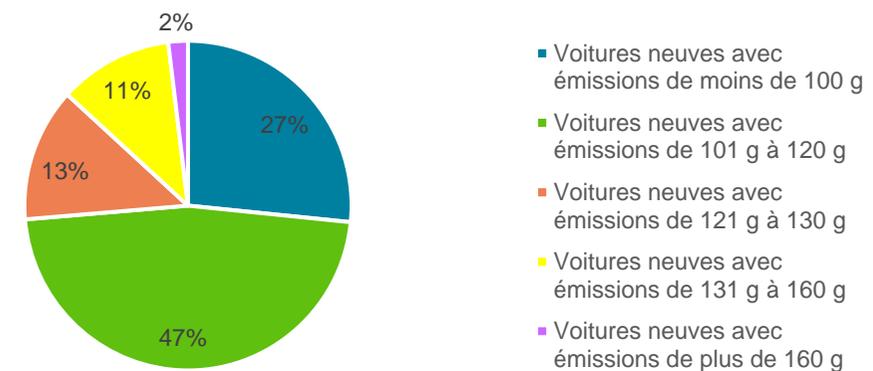
Chaque année sont immatriculées environ **674 voitures neuves**, soit 5% du parc de véhicules du territoire. Le renouvellement régulier laisse supposer des véhicules neufs et donc plus performants. En effet, plus d'un quart des immatriculations de véhicules neufs sont considérées comme **peu émettrices de CO<sub>2</sub>** : moins de 100g CO<sub>2</sub> / km.

En revanche, **encore un quart des véhicules neufs immatriculés en 2016 émettent plus de 121 g CO<sub>2</sub> / km**, alors que la moyenne est aujourd'hui de 110 g CO<sub>2</sub> / km.

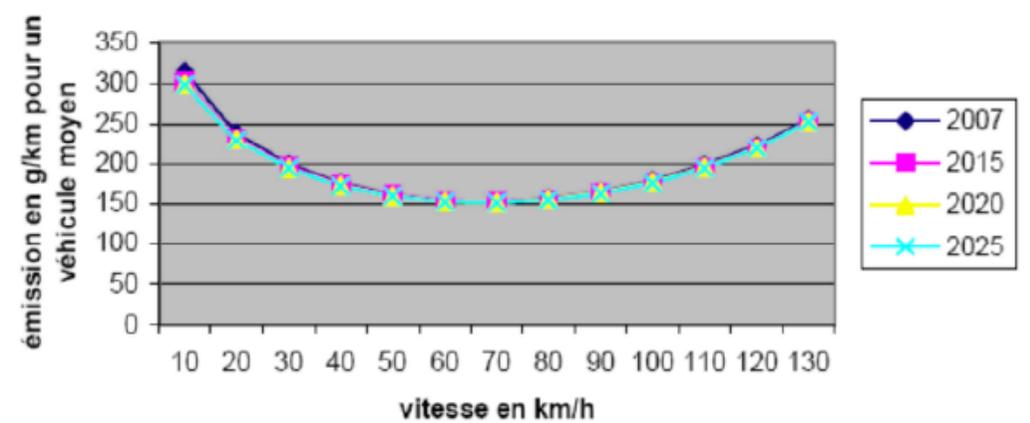
Cependant, **les efforts techniques faits par les constructeurs sur l'efficacité énergétiques ne peuvent suffire** : la consommation de carburant ne diminue pas car les usages de l'automobile ont augmenté (effet rebond) : les voitures vendues aujourd'hui sont en moyenne 2 à 3 fois plus puissantes que celles vendues il y a 30 ans et 2 à 3 fois plus lourdes.

L'autoroute qui traverse une partie du territoire représente un quart des émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports.

### Les immatriculations de voitures neuves suivant leurs émissions de CO<sub>2</sub>



### Emissions en fonction de la vitesse \_ CO<sub>2</sub> \_ VL



Le passage à des **véhicules particuliers moins consommateurs et moins émetteurs** permettrait une réduction jusqu'à de -16 GWh (-8%) et des émissions de gaz à effet de serre de -5 600 tonnes éq. CO<sub>2</sub> (-11%).  
Préalablement à des changements de carburants, l'**écoconduite** est un levier d'action plus immédiat qui permettrait une réduction de **-15%** des consommations d'énergie du transport routier.

Données émissions de polluants : ORCAE Aura, données 2017 ; Immatriculations de véhicules : Base Eider, données départementales, estimation au prorata du nombre de véhicules sur le territoire ; Emissions en fonction de la vitesse : ADEME, impacts des limitations de vitesse sur la qualité de l'air, le climat, l'énergie et le bruit, 2014



# Réduction de la pollution atmosphérique

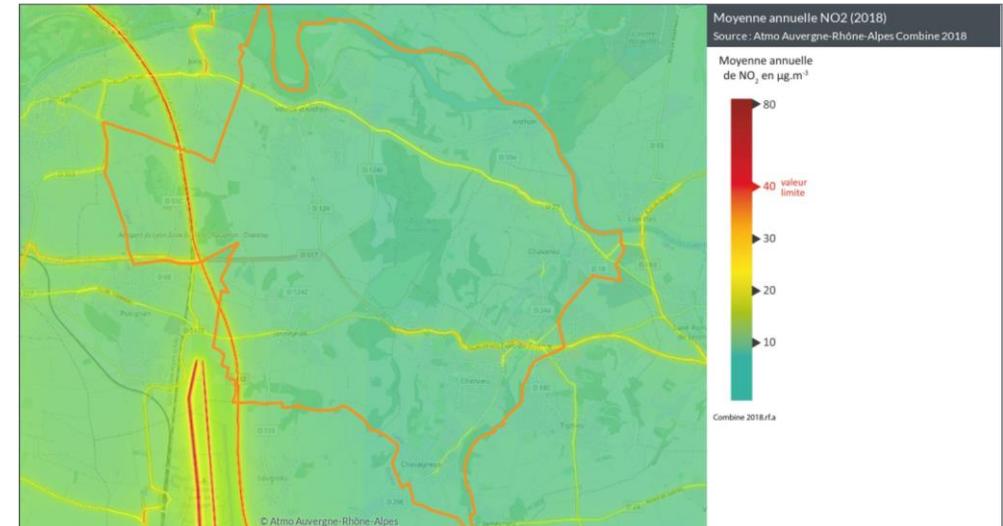
## L'axe autoroutier principal responsable des émissions d'oxydes d'azote

Les carburants pétroliers émettent aussi des **polluants atmosphériques présentant un risque pour la santé**, tels que les oxydes d'azote (NOx) et des particules en suspension (PM2.5 et PM10) ; avec une **contribution très significative aux émissions d'oxydes d'azote du territoire**.

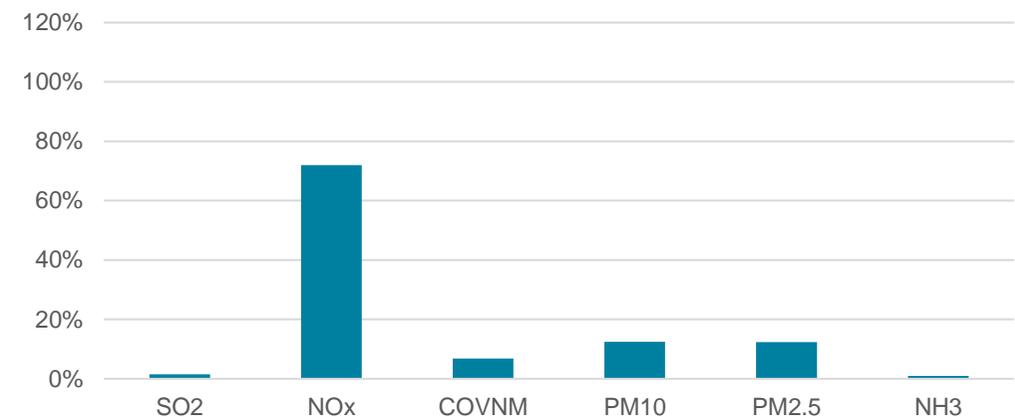
Les émissions d'oxyde d'azote (polluant dont la responsabilité est à 66% au transport routier) créent une **pollution locale**. La pollution atmosphérique provient en majorité de l'**autoroute**.

L'enjeu est alors de **protéger les populations** qui pourraient habiter, vivre ou faire du sport à proximité de ces grands axes routiers. Il est aussi possible d'agir indirectement sur les usagers de l'autoroute, dont une partie sont les habitants du territoire, en proposant des alternatives : en moyen de transport ou en carburant.

Ainsi, pour le temps où le territoire n'est pas encore complètement aménagé pour proposer un panel d'alternatives à la voiture individuelle roulant au carburant pétrolier, il est possible de diminuer l'impact du transport routier sur le climat et la pollution de l'air en choisissant un **véhicule peu consommateur de carburant et peu émetteur ou en réduisant sa vitesse**. En particulier, plus un véhicule est petit ou moins il va vite, moins il consomme.



## Part du transport routier dans les émissions de polluants atmosphériques





# Modes de déplacement doux

## Plus de 60% de déplacements quotidiens sur de petites distances sont réalisés en voiture

Les déplacements doux (vélo, marche à pied, trottinette...) sont une solution face aux enjeux de la pollution atmosphérique, des émissions de gaz à effet de serre et de la consommation d'énergie du transport routier. Ils présentent également de nombreux avantages sur la santé (lutte contre la sédentarité) ou sur le portefeuille (économies de carburant, d'assurance...). Il s'agit en effet des modes de déplacement non motorisés. Il y a une forte marge de progression à l'échelle de la France : quasiment 60% des déplacements de moins de 1 km se font en voiture (voir graphique ci-contre).

Selon l'étude de mobilité en cours sur la Plaine Saint-Exupéry, pour les déplacements de proximité internes aux communes, les premiers motifs sont l'accompagnement, les achats et les loisirs. De nouveau, c'est la voiture qui reste le moyen le plus utilisé (plus de 60% des déplacements de proximité, dont 45% en voiture solo) suivi de la marche à pied (30%).

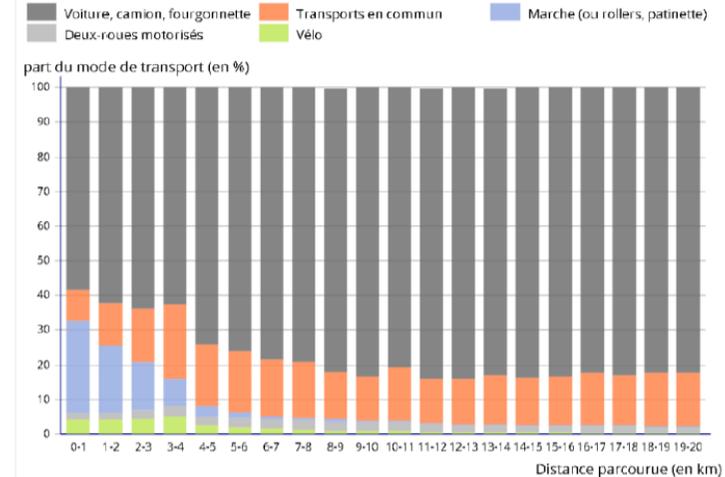
Le diagnostic mobilité du SCoT de la Boucle du Rhône en Dauphiné met en évidence que le potentiel de développement des modes doux reste encore important. En effet, parmi les déplacements intra-communaux : plus de **60% sont réalisés en voiture, sur des distances relativement courtes**.

Concernant les infrastructures cyclables, le territoire est traversé en partie par la Via-Rhône. Une véloroute reliant le Lac Léman et la Méditerranée, passant par Lyon. D'autres aménagements sont présents sur le territoire, comme des portions de bandes cyclables, mais aucune référencée. L'analyse des isochrones, zone d'égale temps de trajet en vélo, montre que l'ensemble du territoire se situe à moins de 30mn du pôle Charvieu-Chavagneux ; Pont-de-Chéruy.

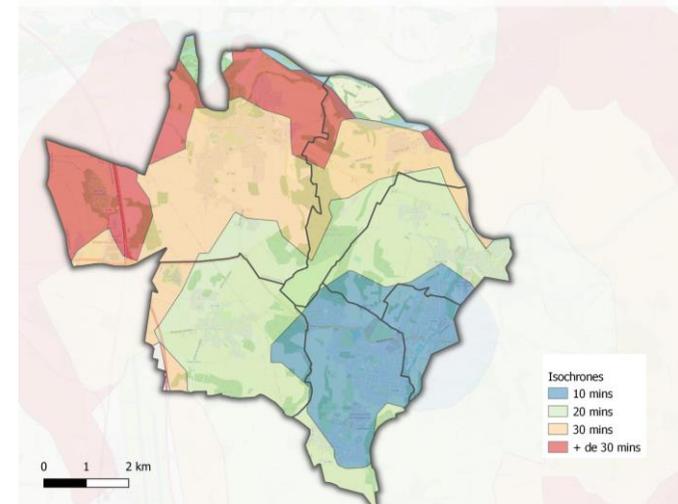
Penser l'intermodalité, vélo-car est aussi un levier d'action important pour réduire l'utilisation de la voiture.

Le **développement de la marche à pied et de l'usage du vélo pour les trajets de moins de 5 km** (15 min de vélo) représente un gisement de réduction de la consommation d'énergie de -11 GWh (-6%) et des émissions de gaz à effet de serre de 2 800 tonnes éq. CO<sub>2</sub> (-6%).

Part du mode de transport selon la distance domicile-travail (données France, ADEME)



Carte des isochrones à vélo (10,20, 30 à minute et plus) depuis Charvieu-Chavagneux





# Déplacements domicile-travail

## Une réflexion à mener avec les pôles d'emploi et les employeurs

L'un des usages importants de la voiture est le déplacement domicile-travail. **17% des actifs travaillent dans leur commune de résidence** ; les communes avec le plus fort taux d'actifs y travaillant sont Pont-de-Chéruy et Villette-d'Anthon (21%) et Anthon 14%. Les autres communes gravitent entre 11% et 13%.

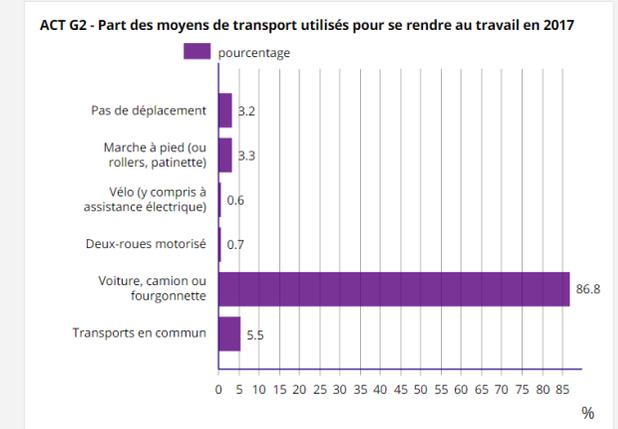
Pour les transports domicile-travail en dehors du territoire, la réflexion doit être menée avec des **acteurs extérieurs** : notamment la métropole du Grand Lyon, de la CC de l'Est Lyonnais et de la CAPI. En effet, l'enquête de déplacement menée en 2015 montre que **23 000 déplacements quotidiens** sont faits entre le territoire de LYSED et de l'agglomération lyonnaise (dont 4000 pour Lyon-Villeurbanne). Une augmentation de de **+36%** par rapport à 2006.

Pour ces destinations, le motif de déplacements journalier est le **travail**. Pour les communes de LYSED, les distances parcourues pour se rendre au travail sont en moyenne de plus de 15km (aller). La voiture reste le moyen priorisé, 87% des actifs utilisent une voiture, camion ou fourgonnette pour effectuer le déplacement. Ce qui implique que, malgré les travaux d'amélioration, l'axe routier Crémieu-Meyzieu (Meyzieu relié au tram T3, permettant de rejoindre le centre-ville de Lyon) est saturé.

Les achats, sont par ailleurs un motif majeur (avec le travail, 5 000 à 8 000 actifs viennent y travailler en voiture) de déplacements entrant sur le territoire de LYSED.

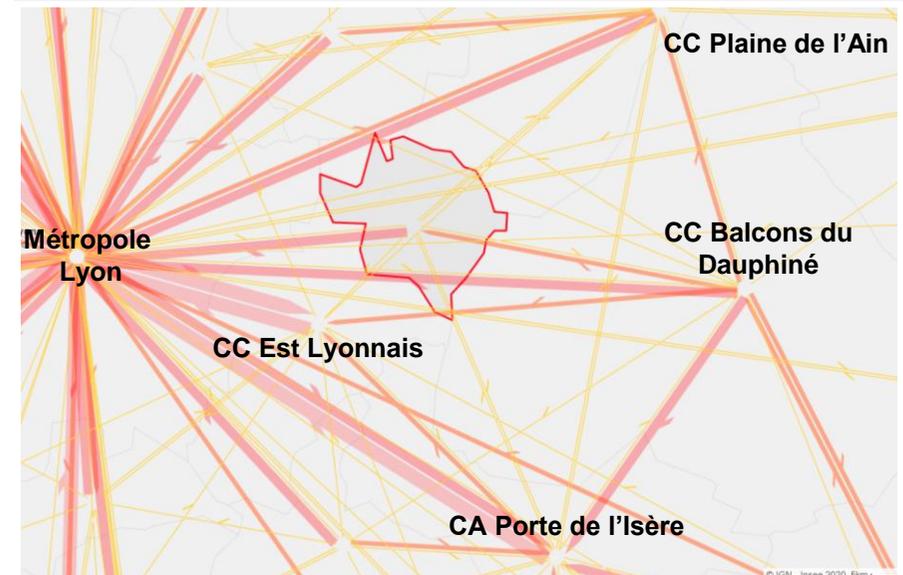
Par conséquent des flux appropriés à une mutualisation des transports, type **covoiturage ou transport en commun** sont une piste à développer. Enfin, une réflexion avec les employeurs autour du **télétravail** peut aussi diminuer les trajets liés au lieu de travail.

ACT G2 - Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail en 2017



Champ : actifs de 15 ans ou plus ayant un emploi.

Source : Insee, RP2017 exploitation principale, géographie au 01/01/2020.



Graphique part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail : INSEE ; enquête mobilité durable Plaine Saint-Exupéry; Cartographie : INSEE

# Infrastructures existantes

## Transports en communs et covoiturage

Le territoire est uniquement desservi 6 lignes de car *Transisère* qui parcourent le territoire :

- L'Express 4 (CRÉMIEU - MEYZIEU)
- La ligne 1980 (SAINT-ROMAIN-DE-JALIONAS – MEYZIEU)
- Ligne 1981 (BOUVESSE-QUIRIEU – PONT-DE-CHÉRU)
- Ligne 1040 (PONT DE CHERUY-L'ISLE D'ABEAU)
- Ligne 1050 (PONT DE CHERUY-BOURGOIN JALLIEU)
- Ligne 1060 (PONT DE CHERUY-VILLEFONTAINE)

Aucun transport ferroviaire n'est actuellement présent. Les gares sont uniquement accessibles en car sur les territoires voisins (La Verpillière, Bourgoin-Jallieu). Seulement 10% actifs sortant du territoire (agglomération pontoise) utilisent des transports en commun.

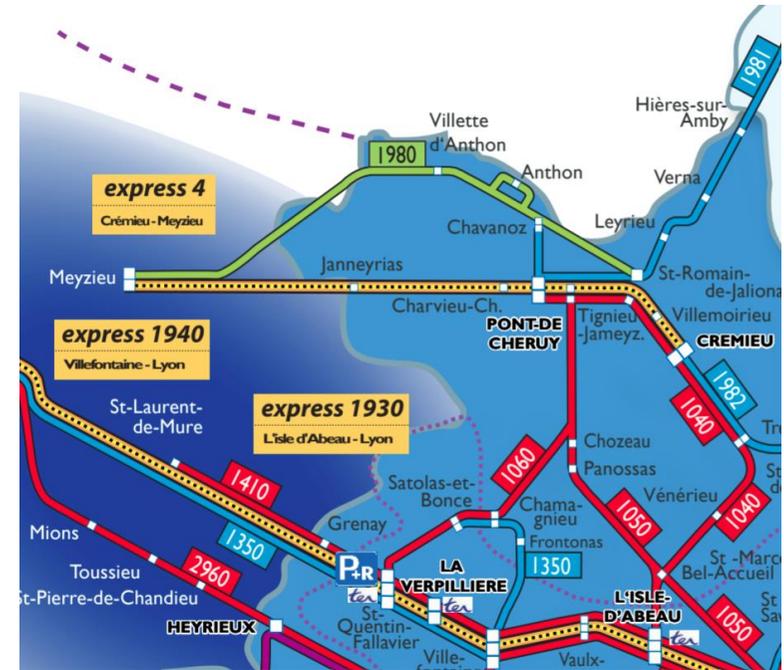
Un tram-train est cependant en projet, porté par la Région, pour permettre de relier Crémieu à Meyzieu et ainsi relier le territoire au tram T3 (rejoignant le centre de Lyon). Un projet s'appuyant sur la présence de la voie ferrée de l'ancienne ligne de la CFEL (Chemin de Fer de l'Est de Lyon). Les études de faisabilité puis les travaux devraient s'inscrire à partir de 2021.

La ligne pourra aussi faciliter la liaison du territoire avec la gare de Lyon-Saint-Exupéry.

Les démarches d'écomobilité, dont le covoiturage, sont mises en avant par le SCoT comme une solution pour la mobilité du territoire et prescrites par le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO). Il existe aujourd'hui deux aires de covoiturage sur le territoire :

- Aire de covoiturage, parking de l'Hôtel de Ville à Pont-de-Chéruy
- Aire de covoiturage, ZI Montbertrand à Charvieu-Chavagneux

Il n'existe aujourd'hui aucune plateforme ou autre outils pour la mise en relation des potentiels utilisateurs.



Le développement des **transports en commun** pourrait permettre une réduction de -3 GWh (-1%) et de -700 tonnes éq. CO<sub>2</sub> (-1%) .

Le développement du **covoiturage** (atteindre 2,5 personnes / voiture) sur le territoire représente un potentiel de réduction de 51 GWh (-26%) et de -12 800 tonnes éq. CO<sub>2</sub> (-26%) .



# Précarité énergétique

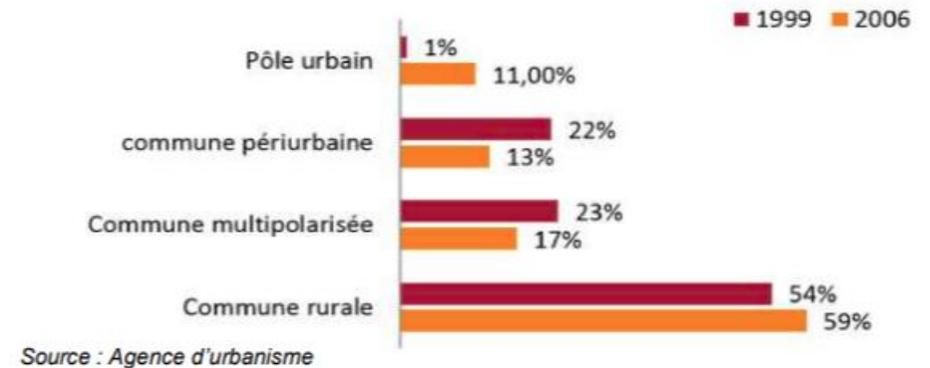
## La dépendance de la voiture fragilise les ménages

Le SCoT de la Boucle du Rhône en Dauphiné met en avant la précarité énergétique des territoires périurbains et ruraux au sein desquels les habitants effectuent quotidiennement des distances importantes pour aller travailler, le plus souvent en voiture. Le diagnostic mobilité à l'échelle du SCoT expose que :

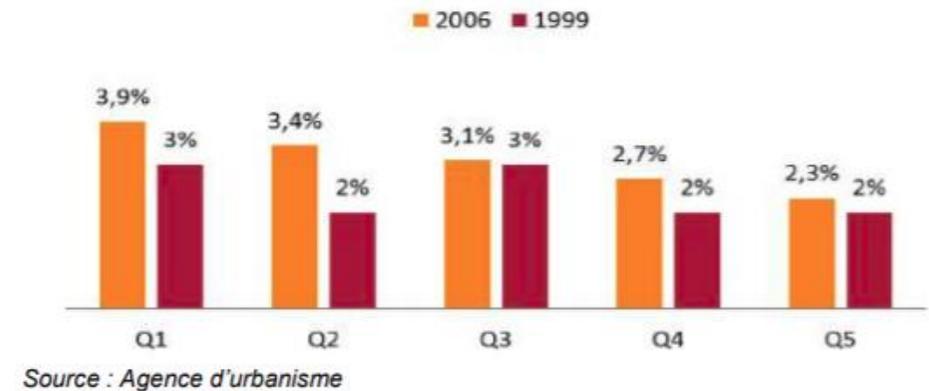
- Dans l'aire métropolitaine lyonnaise, **77%** des actifs habitant dans des secteurs ruraux utilisent leur voiture individuelle pour aller travailler
- Ces actifs parcourent en moyenne **60 km aller/retour**
- Ainsi, pour les ménages les plus pauvres de l'aire métropolitaine lyonnaise, la part du revenu consacré aux dépenses énergétiques est désormais **1,7** fois plus élevée que celle des ménages les plus riches.

Eu égard au coût de l'énergie, actuel et dans l'avenir, les ménages les plus précaires peuvent s'en retrouver fortement fragilisés. Ainsi la Boucle du Rhône en Dauphiné est un des territoires comptant le plus d'actifs « sortant » ; un facteur de vulnérabilité énergétique qui s'ajoute aux dépenses énergétiques pour le logement.

Evolution de la répartition des budgets moyens des ménages les plus élevés pour les carburants selon leur commune de résidence dans l'aire métropolitaine lyonnaise



Evolution de la répartition des budgets moyens des ménages pour les carburants selon leur quintile (Q) de revenu dans l'aire métropolitaine lyonnaise



# Transport de marchandises



## Un fort impact sur les émissions de gaz à effet de serre

Le transport de marchandise représente 41% des émissions de gaz à effet de serre du territoire.

Les poids lourds sont responsables de plus d'un quart des émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports, et les véhicules utilitaires légers de 18%. Le travail sur cet enjeu est donc important.

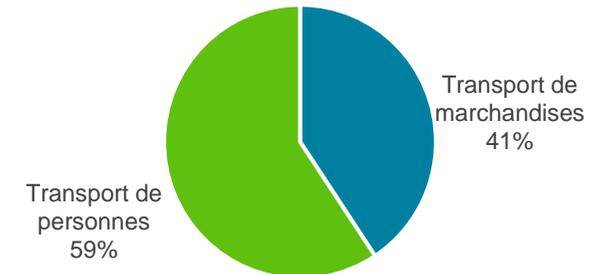
Indépendamment de la technologie utilisée pour transporter les marchandises, l'enjeu de ce type de déplacements est de pouvoir optimiser le remplissage des véhicules et diminuer le tonnage non indispensable transporté (emballages par exemple), et donc **travailler avec les transporteurs**.

Une réflexion sur la **consommation des habitants et des acteurs économiques du territoire** pourrait permettre d'agir sur ces facteurs de tonnage transporté ou de distances parcourues. Cependant, il faut rester vigilant quant aux circuits courts, ceux-ci étant pénalisés par les faibles quantités vendues qui induisent des émissions importantes rapportées au kg de produit vendu.

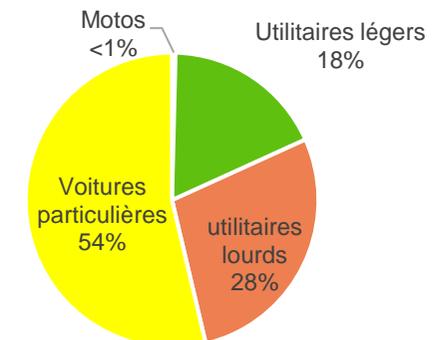
Des leviers d'actions tels que le développement des circuits courts, la diminution d'achat de biens de consommation, la rationalisation des tournées de livraisons permettrait d'agir sur une **diminution des besoins de transports de marchandises** (moins de tonnes transportées et moins de km parcourus) : **-7% des consommations et – 8% des émissions de GES.**

Données émissions de polluants : ORCAE AuRA, données 2017 ;

## Emissions de GES par type de transports routiers



## Répartition des émissions de GES



Le passage à des **véhicules poids lourds et VUL moins consommateurs et moins émetteurs** permettrait une réduction de -30 GWh (-15%) et des émissions de gaz à effet de serre de -8 200 tonnes éq. CO<sub>2</sub> (-17%).

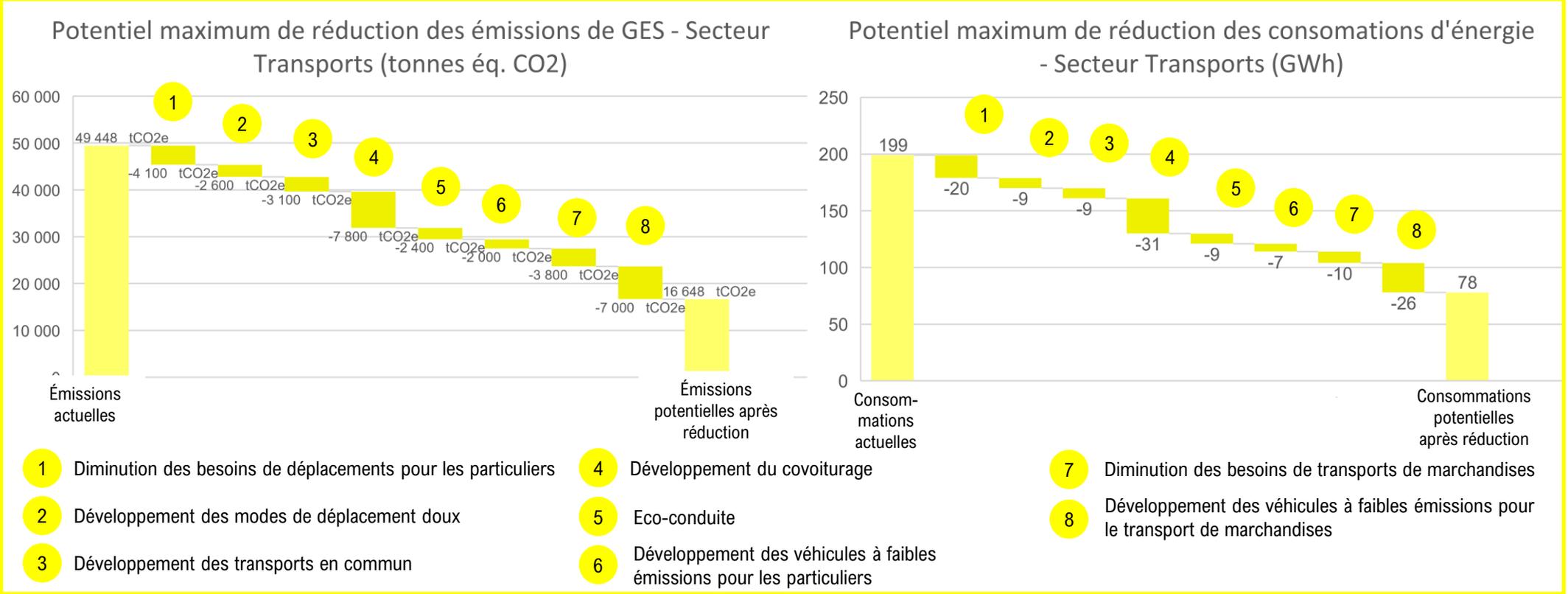


# Les potentiels d'action dans les transports

## Diminution de la dépendance à la voiture individuelle

Différents leviers d'action peuvent permettre de faire diminuer la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports. Toutes les réductions potentielles ne peuvent s'additionner. Pour évaluer une réduction potentielle maximum, on considère au préalable une réduction du nombre de véhicules (covoiturage, transport en commun, développement des transports doux), des distances parcourues (télétravail, circuits courts) et de la consommation (écoconduite), puis des moteurs moins consommateurs et des carburants moins carbonés.

Ainsi, le secteur des transports aurait le potentiel de réduire ses consommations d'énergie de 61% et ses émissions de gaz à effet de serre de 66%.



Graphiques et calculs : B&L évolution ; Hypothèses transport de personnes : Diminution des besoins de déplacements de personne de 15% ; Part modale des deux-roues motorisés : 6% ; Part modale des modes de déplacement doux : 20%, part modale des transports en commun : 5% pour les bus et 15% pour le train-tram ; nombre de personnes par voiture : 2,5 ; Voiture : part modale 75%, consommation 2L/100 km, mix énergétique : 10% carburants pétroliers, 50% bioGNV, 40% hydrogène ou électricité ; Hypothèses transport de marchandises : Diminution des besoins de transports de marchandises de 15%, Véhicules utilitaires légers (développement des circuits courts supposé) : part modale 30%, consommation 0,2L/t.km, mix énergétique : 20% carburants pétroliers, 45% bioGNV, 30% électricité ; Poids lourds (développement des circuits courts supposé) : part modale 70%, consommation 0,02L/t.km, mix énergétique : 70% carburants pétroliers, 20% bioGNV, 10% électrique ; Hypothèse de 75% de biogaz dans le GNV ; **Les hypothèses détaillées sont en annexe.**



## Atouts

- Plusieurs lignes de car *Transisère* sont présentes sur le territoire, notamment avec l'Express 4 (navette toutes les 15mn en heure de pointe) facilitant la jonction avec Meyzieu et Crémieu
- L'intermodalité (car + tram) permet de rejoindre Lyon et sa métropole
- Un potentiel de développement du vélo : les pôles de centralités de Pont-de-Chéruy et de Charvieu-Chavagneux (centre-commerciaux, collège, lycée) se situent à moins de 30 mn de la quasi-totalité du territoire

## Faiblesses

- Le secteur des transports repose presque entièrement sur les énergies fossiles, 1<sup>er</sup> secteur émetteur de gaz à effet de serre et de consommation d'énergie
- L'autoroute représente ¼ des émissions malgré un passage court
- Beaucoup de déplacements pour le travail : les flux routiers en augmentation avec de la congestion routière aux heures de pointe vers la Métropole
- Le passage de poids-lourds en centre-bourg pour éviter les péages
- Une offre de transports collectifs qui reste limitée au car, chère et donc très peu empruntée
- L'accès au TER est relativement loin du bassin de vie
- Il existe déjà des infrastructures pour développer le covoiturage mais qui sont peu empruntées

## Opportunités

- Une nouvelle offre de transport en commun (projet de train-tram ou bus à haut niveau de service) entre Meyzieu et Crémieu est à l'étude
- Covoit-ici, une opportunité pour renforcer le covoiturage
- Désencombrement des routes
- Diminution de la pollution atmosphérique (gain pour la collectivité en termes de santé et d'entretien du patrimoine)
- Redynamisation de centres bourgs avec une relocalisation d'emplois de commerces et services de proximité
- Mobilité douce pour petits trajets (actifs travaillant dans leur communes, trajets quotidiens)
- Production locale de carburants (bioéthanol, biodiesel ou bioGNV)

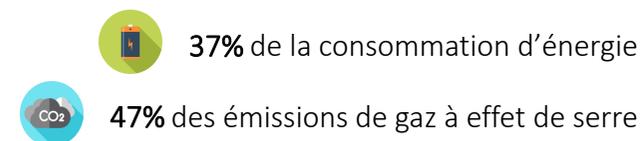
## Menaces

- Augmentation des prix des carburants pétroliers
- Densification du trafic
- Pollution de l'air

## Enjeux

- Renforcer l'attractivité des transports en commun (desserte, fréquence, tarifs, confort...)
- Lutter contre la « voiture solo » (par ex. covoiturage pour déplacements domicile-travail)
- Développer les circuits courts de marchandises avec une optimisation de la logistique de proximité
- Développer l'intermodalité
- Étudier, et renforcer les infrastructures pour les modes doux (marche, vélo)

## Transports :





# Bâtiment et habitat



Rénovation thermique • Sources d'énergie fossiles • Sources d'énergie renouvelables • Pollution de l'air  
• Consommation d'électricité hors chauffage • Construction neuve et urbanisme • Adaptation aux  
changements climatiques • Précarité énergétique



# Situation du bâti sur le territoire

## Une prédominance des logements individuels

La consommation d'énergie du bâti représente **38% de la consommation d'énergie finale** du territoire :

- 32% pour les logements
- 6% pour le tertiaire.

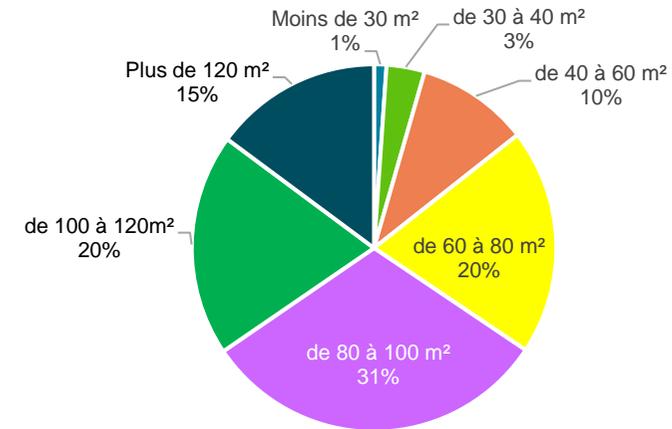
**67% des logements sont des maisons** ; 33% sont des appartements. Ce qui fait des logements individuels le poste de consommation énergétique le plus important du bâtiment.

La surface totale des 11 000 logements du territoire est de 862 000 de m<sup>2</sup>. En moyenne, un logement fait 89 m<sup>2</sup>. Près de **35% des logements font plus de 100 m<sup>2</sup>**. La surface moyenne par habitant est de **31 m<sup>2</sup>/habitant**, ce qui correspond à la moyenne française.

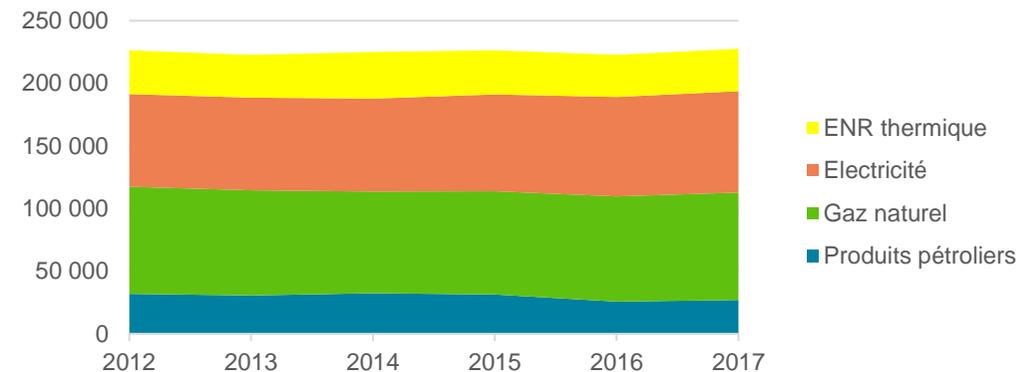
La consommation des bâtiments subit des variations importantes dues au climat (les hivers froids impliquent des pics de consommation pour le chauffage), c'est pourquoi on s'intéresse aux consommations d'énergie corrigées des variations climatiques. Le bâtiment (résidentiel et tertiaire) consomme environ 227 GWh par an, une consommation relativement stable depuis 2012.

Le nombre de logements locatifs sociaux ordinaires familiaux 2016 est de 1 450, soit **11% des logements du territoire**. Pour agir sur la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre du secteur résidentiel, la communauté de communes pourra impliquer les bailleurs sociaux.

### Surface des résidences principales



### Evolution de la consommation d'énergie dans le bâtiment (secteurs résidentiel et tertiaire) en MWh corrigée des variations climatiques



Données énergie : ORCAE AURA, données 2017 ; Surface et type de logements : INSEE, données 201 ; Graphiques : B&L évolution



# Rénovation thermique

## Des logements anciens très consommateurs de chauffage

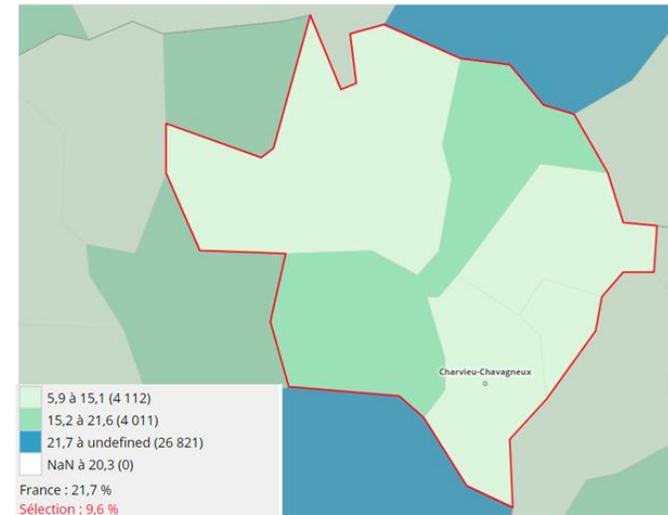
Dans le secteur du bâtiment, le premier poste de consommation est le **chauffage qui représente 2/3 des consommations des bâtiments**. Or sur le territoire, **72% des logements sont construits avant 1990**.

Au niveau de la France, les logements construits avant 1990 consomment en moyenne 196 kWh/m<sup>2</sup>, soit 4 fois plus qu'un logement BBC (label « Bâtiment basse consommation » correspondant à une consommation de 50 kWh/m<sup>2</sup> pour le chauffage, et qui devient la réglementation en vigueur pour les nouveaux bâtiments en 2020).

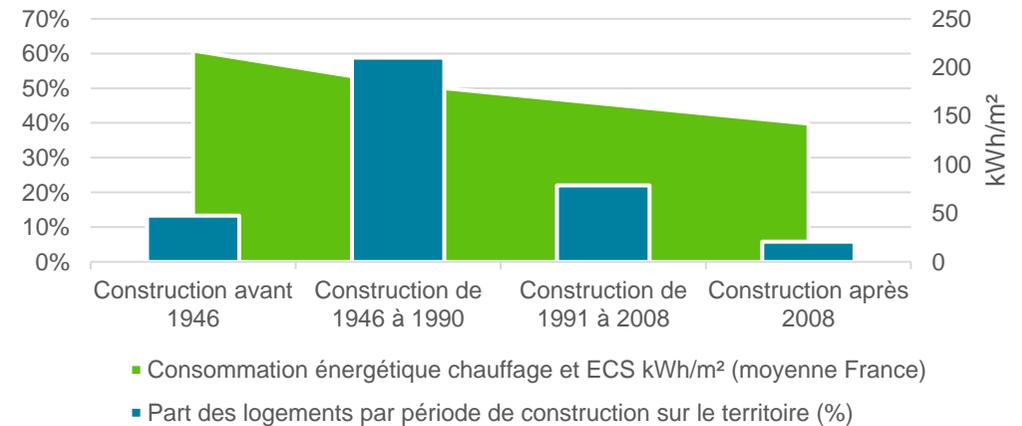
En moyenne, la **performance énergétique** des logements en France est de 184 kWh/m<sup>2</sup> pour la consommation de chauffage et l'eau chaude sanitaire (ECS). Sur le territoire, on estime celle-ci à **261 kWh/m<sup>2</sup>**.

Enfin, **70% des résidences principales sont occupées par leur propriétaire**. Cette situation peut faciliter la prise en charge de travaux de rénovation thermique.

1 Part des résidences principales construite avant 1946 (%) 2017



Part des logements et consommation (chauffage + Eau chaude sanitaire) par période de construction



La rénovation de tous les logements individuels et collectifs représente un important gisement d'économies d'énergie et d'émissions de GES pouvant aller jusqu'à :

-76 GWh (-40% de la consommation d'énergie actuelle du résidentiel)

-10 300 tonnes éq. CO<sub>2</sub> (-44% des émissions de GES du résidentiel)

Source : ORCAE AuRA, données 2017 ; Moyennes nationales par année de construction : Enquête Phébus 2013, données 2012 ; Estimation de la consommation d'énergie en kWh/m<sup>2</sup> pour le chauffage et de l'ECS sur le territoire à partir de la répartition des usages dans le secteur résidentiel (ADEME, chiffres clés du bâtiment édition 2013, données 2011) ; Graphiques et cartographies : B&L évolution INSEE



# Sources d'énergie plus propres

## Le gaz et le fioul domestique fortement émetteurs de gaz à effet de serre

Les énergies fossiles, en premier lieu le gaz puis le fioul, sont très présentes dans le secteur du bâtiment. Sur le territoire, le bâtiment consomme **50% d'énergie fossile**. Le fioul est plus utilisé dans les communes non desservies par les réseaux de gaz.

Les usages de ces énergies fossiles sont en premier lieu le **chauffage**, mais on les retrouve également pour la **cuisson** et **l'eau chaude sanitaire**.

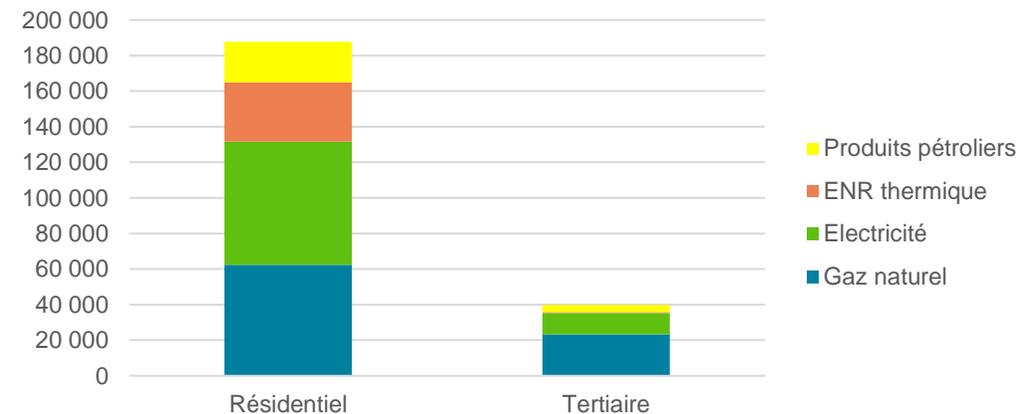
L'**électricité** représente 36% de la consommation d'énergie du bâtiment, pour 12% des émissions de GES. Ceci s'explique car le mix électrique français est essentiellement composé d'énergies peu carbonées, comme le nucléaire et l'hydro-électricité.

Environ 18% de l'énergie finale consommée dans le résidentiel est issue de **d'EnR thermique**. Les EnR thermiques, constituées du solaire thermique, des pompes à chaleur et surtout du bois énergie, sont utilisées pour produire de la chaleur. Les EnR thermiques ne sont cependant quasiment pas du tout utilisées dans le secteur tertiaire.

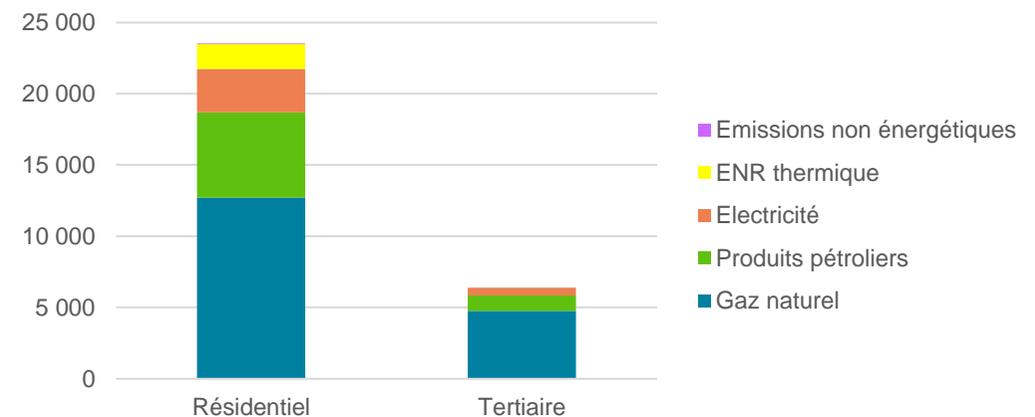
Energies fortement émettrices de gaz à effet de serre (le fioul en premier lieu puis le gaz), **les énergies fossiles représentent 80% des émissions de GES** du secteur du résidentiel et 90% du tertiaire.

Le remplacement des systèmes de chauffage au fioul et au gaz des logements représente un gisement de réduction jusqu'à **15 500 tonnes éq. CO<sub>2</sub>**. Le remplacement de ces énergies permettrait aussi d'éviter une dépense énergétique de **5,8 M€** à destination d'énergies importées dont le prix est soumis à augmentation.

### Consommation d'énergie des secteurs résidentiel et tertiaire (MWh)



### Emissions de gaz à effet de serre des secteurs résidentiels et tertiaires (tonnes éq. CO<sub>2</sub>)



Données de consommation : ORCAE AuRA, données 2017 ; Données de type de chauffage des logements : SDES, données 2012 ; Cartographies : B&L évolution



# Pollution de l'air

## Fioul et bois, les 2 responsables de la pollution de l'air lié aux bâtiments

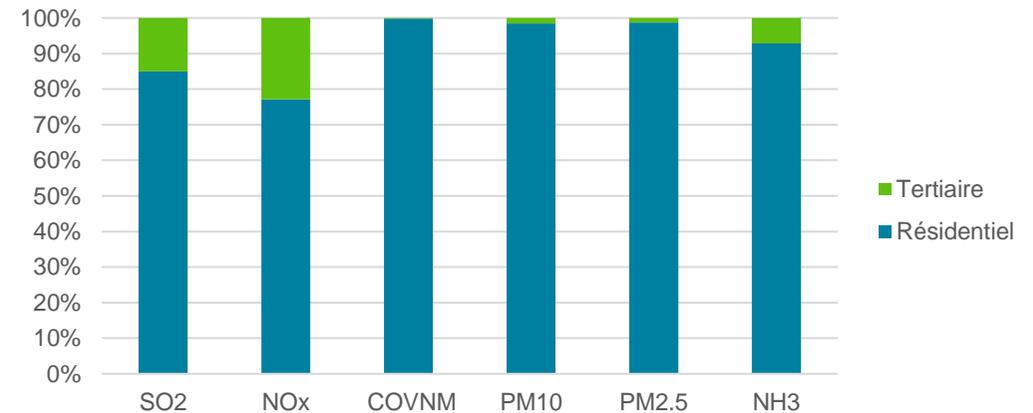
Plus de 70% des particules en suspension (PM10 et PM2.5) sont émis par le bâti sur le territoire. Ces deux polluants sont principalement émis par la **combustion du bois dans de mauvaises conditions** : bois humide, installations peu performantes (cheminées ouvertes et anciens modèles), absence de dispositif de filtrage...

70% du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et 5% des oxydes d'azote (NOx) sont émis par le bâti sur le territoire. Ces deux polluants sont principalement émis par la combustion de produits pétroliers, soit du **fioul domestique** dans le secteur du bâti, pour produire de la chaleur.

20% des émissions de composés organiques volatils (COV) sont issues du bâtiment : d'une part de la **combustion de bois en poêle et chaudière**, et d'autre part de l'usage de **solvants contenus dans les peintures, produits ménagers**,... (émissions non énergétiques, facilement évitables par l'emploi de produits labellisés sans COV).

La faible part du secteur tertiaire dans les émissions de polluants autres que le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) vient de la faible utilisation de bois-énergie, cause principale des émissions de poussières (PM10 et PM2.5) et de COVNM, alors que le SO<sub>2</sub> provient du fioul, plus utilisé dans le tertiaire.

Emissions de polluants atmosphériques du bâtiment par secteur





# Consommation d'électricité hors chauffage

## L'électricité : une énergie qui alimente des usages spécifiques en croissance

36% de l'énergie consommée dans le bâtiment est de l'électricité. Dans le secteur résidentiel, c'est 37% de l'énergie qui est de l'électricité et 30% dans le tertiaire.

Cette électricité dans le bâtiment a plusieurs usages : le chauffage, la production d'eau chaude, la cuisson, et l'électricité spécifique. Il s'agit de l'électricité utilisée pour les services qui ne peuvent être rendus que par l'électricité. En effet, d'autres énergies (gaz, solaire, pétrole) peuvent être employées pour le chauffage ou la production d'eau chaude. En revanche, les postes informatiques, audiovisuels et multimédias, et la climatisation, etc. ne peuvent fonctionner sans électricité, et sont particulièrement présents dans le secteur tertiaire.

L'électricité spécifique est le deuxième poste de consommation dans le secteur, soit une consommation de 5 000 MWh en 2017.

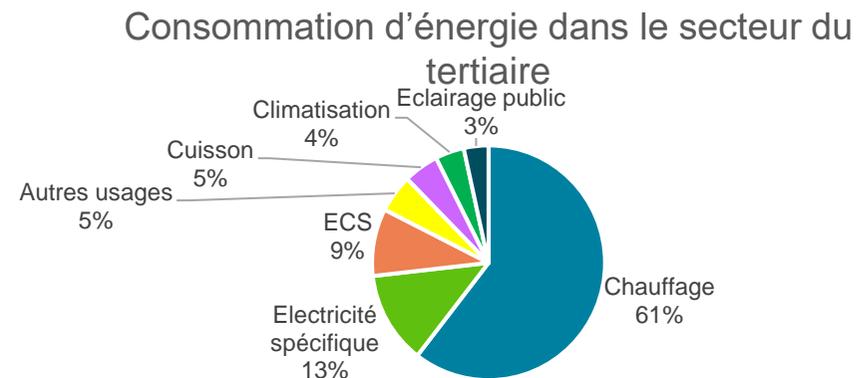
Pour agir sur cette consommation, il s'agit de travailler notamment avec les acteurs de la grande distribution et des commerces sur les consommations des réfrigérateurs, ainsi qu'avec les bureaux et les commerces sur des usages plus sobres de la climatisation. Dans les bureaux, des écogestes liés à l'utilisation des matériels de bureautique peuvent aussi diminuer la consommation d'électricité.

Dans le secteur tertiaire, cette sobriété énergétique et la mutualisation des services et des usages représentent une réduction pouvant atteindre -10 GWh (-25% de la consommation d'énergie du secteur).

Si les équipements, en particulier l'informatique ou l'électroménager, sont de plus en plus performants, sur le territoire les consommations d'électricité du tertiaire ont augmenté de +70% en 5 ans (2012-2017). En cause, l'effet rebond, c'est à dire l'adaptation des comportements en réponse à cette augmentation de performance et l'achat d'équipements plus imposants ou plus nombreux, augmentant in fine les consommations d'électricité spécifique.

Un des postes importants de consommation d'électricité spécifique est l'éclairage public. En 2017, il représente une consommation de 1 400 MWh, soit 3% de la consommation d'énergie du secteur tertiaire.

La réduction de la consommation d'électricité spécifique passe par des usages plus sobres. Dans le secteur résidentiel, ces économies d'énergie par les usages s'élèvent à -15 GWh (-9% de la consommation du secteur).



Sur l'éclairage public, les actions de mise en place d'une extinction de nuit (a minima 2h / par nuit) et de passage à un mode d'éclairage efficace (LED, déclencheurs, vasques adaptées...) représentent une réduction potentielle de 1000 MWh soit -1% de la consommation du secteur tertiaire.

Données : ORCAE AuRA, données 2017 ; Moyenne nationale 30 kWh/m<sup>2</sup> : ADEME, chiffres clés du bâtiment, données 2011



# Construction neuve

## 122 logements construits par an en moyenne

Les logements récents (construits après les années 1990) représentent 28% des logements du territoire. En France, les logements construits après 1990 ont une consommation d'énergie finale moyenne de 156 kWh/m<sup>2</sup> (étiquette énergétique E).

Entre 2013 et 2017 se sont construits sur le territoire en moyenne **146 logements individuels, 63 logements individuels groupés et 100 logements collectifs par an**, avec une part croissante de logements collectifs qui sont construits (Entre 2008 et 2012, environ 40 logements collectifs étaient produits annuellement sur cet EPCI). En moyenne dans la région, environ 60% des logements construits sont collectifs, et dans l'Isère, deux-tiers des logements construits le sont. Sur les dix années étudiées, des écarts importants apparaissent entre les communes. Pont-de-Chéruy a, par exemple, produit 65% de logements collectifs contre 2% à Charvieu-Chavagneux.

Par ailleurs, **5% des logements du territoire sont vacants**, ce qui est inférieur à la moyenne du département (7,6%) et de la Région (8,5%). Cela représente tout de même **567 logements qui peuvent être réhabilités afin de limiter l'impact de la construction**.

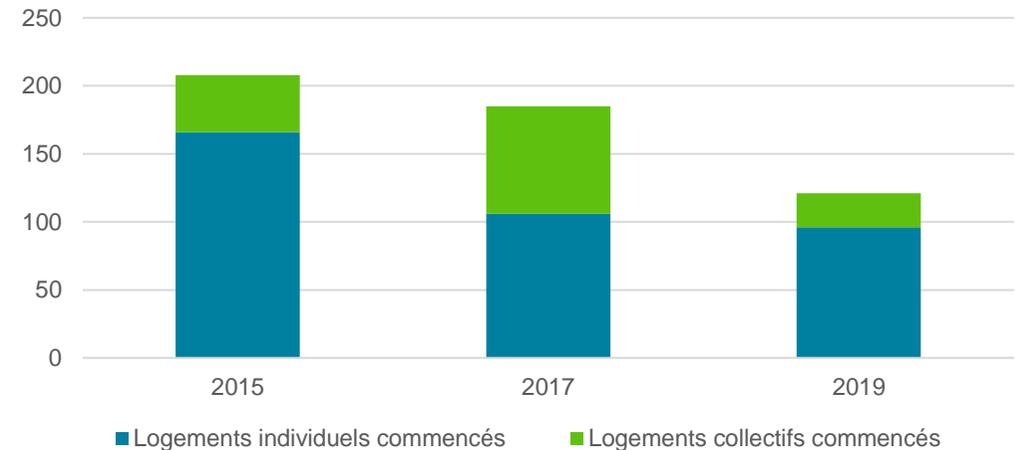
L'impact de la réalisation de ces logements peut être limitée par des pratiques de **réhabilitation de logements vacants**, d'**aménagement de logements collectifs**, de **performance énergétique exemplaire** (label E+ C- par exemple) ou de la **maitrise de l'étalement urbain** en limitant les lotissements de logements individuels.

### Zoom sur les hypothèses du SCoT de la Boucle du Dauphiné :

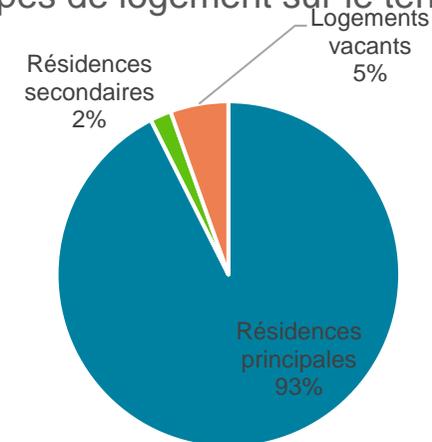
Sur le territoire du SCoT, la croissance démographique engendrerait un besoin de plus de 15 000 logements en 2040, soit plus de 500 logements par an.

Rapporté au territoire, +4 430 logements sont prévus en 2040. En considérant l'utilisation de ces nouveaux logements représente tout de même une augmentation de la consommation d'énergie : **+40 GWh** et des émissions de gaz à effet de serre de **+5 000 tonnes éq. CO<sub>2</sub>**, qui sont à prendre en compte dans les projections du territoire.

### Evolution des constructions sur le territoire



### Types de logement sur le territoire



Données de construction : MEEDDM/CGDD/SDS - Sit@del2; Données de population : INSEE ; SCoT de la Boucle du Rhône; Graphiques : B&L évolution



# Artificialisation

## Près de 23 ha / an artificialisé entre 2006 et 2012

L'artificialisation du territoire représente **135 ha entre 2006 et 2012**, soit près de **23 ha / an**. Ce taux d'artificialisation doit être rapporté à la surface totale du territoire pour comparer avec d'autres territoires. Ici, LYSED artificialise en moyenne **0,4% de sa surface** tous les ans, ce qui est **près de 8 fois supérieur à la moyenne française** (0,05% de la surface artificialisée chaque année).

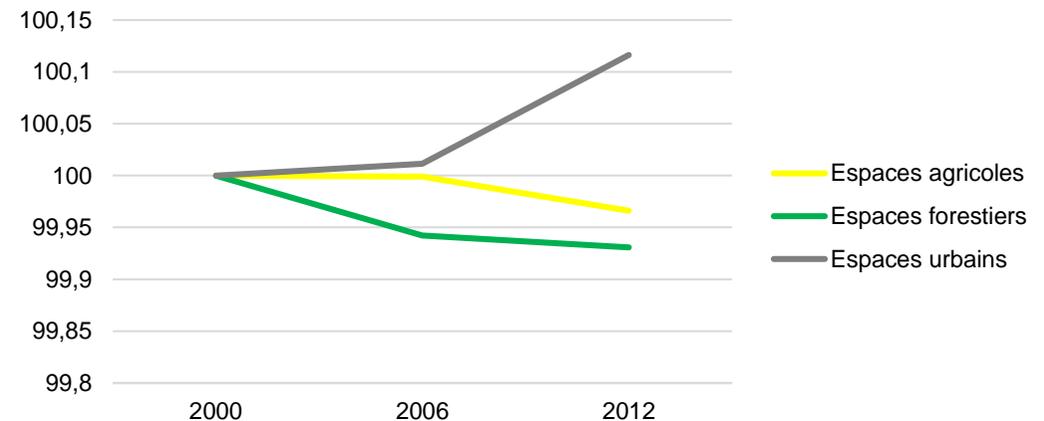
Le secteur de la LYSED, qui représente 9% de la superficie du territoire du SCoT de la Boucle du Rhône, a accueillie 19% de l'urbanisation nouvelle entre 2000 et 2015. La répartition de l'artificialisation au profit des espaces d'activités économiques fait état d'extensions plus importantes, au regard de la taille des secteurs, dans le secteur de la LYSED (13% de l'urbanisation à vocation économique de l'ensemble du territoire).

La population du territoire est en croissance depuis 1990, passant de près de 22 000 habitants à 28 000 en 2017. On compte environ **200 habitants de plus chaque année** sur cette période.

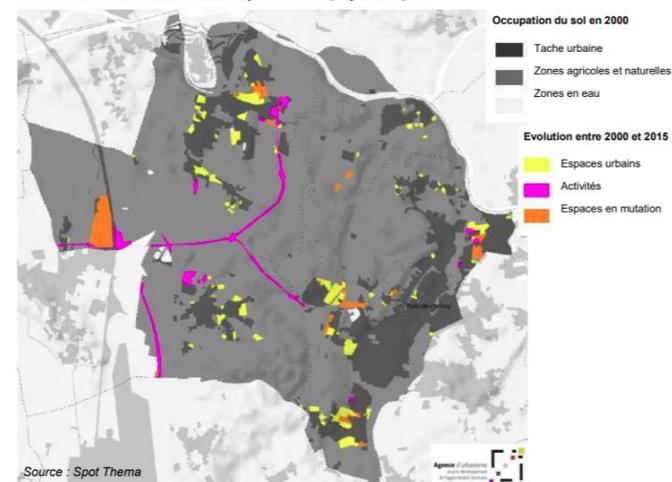
La dynamique démographique est particulièrement élevée sur le territoire (près de 2% ans entre 2012 et 2017). D'après l'hypothèse émise pour l'ensemble du territoire du SCoT, la population pourrait croître de 36 000 habitants entre 2012 et 2040. En appliquant cette hypothèse au territoire de LYSED, la population pourrait croître de **320 habitants/an** (soit atteindre près de 34 000 citoyens, soit +1,3% annuel entre 2012 et 2040). Cette hypothèse inclue cependant une dynamique de population égale sur l'ensemble du périmètre du SCoT de la Boucle du Rhône, la distinction entre les deux CC n'est pas faite. Une précaution est alors de mise car la dynamique de population tend à être plus faible ces dernières années sur le territoire de LYSED que dans la CC des Balcons du Dauphiné (seconde CC inclue dans le SCoT).

La maîtrise de l'étalement urbain a un impact direct sur l'artificialisation des sols.. **Ces surfaces artificialisées réduisent la séquestration de carbone dans les sols**. De plus, la maîtrise de l'étalement urbain agit aussi sur la **mobilité** en permettant des distances plus courtes et une moindre dépendance aux transports motorisés.

### Evolution de l'occupation du sol (indice Base 100)



L'artificialisation des sols entre 2000 et 2015 dans la Communauté de communes Lyon Saint Exupéry en Dauphiné



Diagnostic du Scot de la Boucle du Rhône en Dauphiné

# Adaptation aux changements climatiques



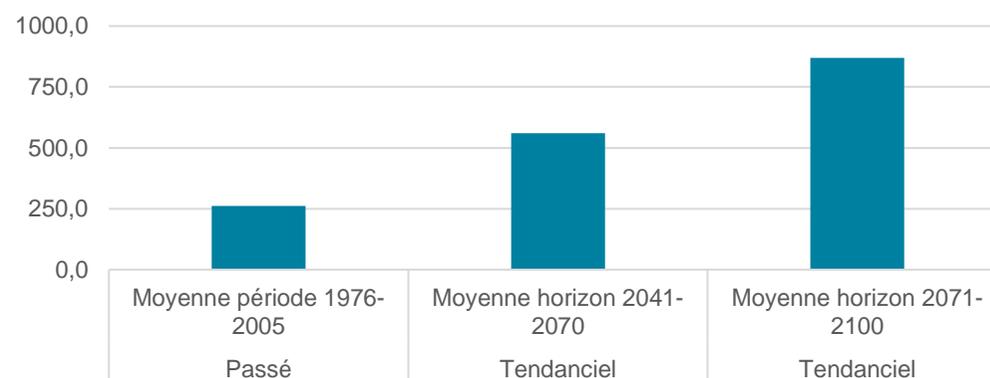
## Des besoins en climatisation qui pourraient être multipliés par 3,3 d'ici 2100

En fonction de la trajectoire que prend la lutte contre le dérèglement climatique, les besoins en climatisation du territoire pourraient augmenter, jusqu'à être multipliés par 3,3 en 2100 dans un scénario tendanciel. Selon une trajectoire moyenne entre l'action ambitieuse et un scénario d'inaction, **les besoins en climatisation seraient multipliés par 1,9 d'ici 2050**. Le scénario de l'inaction pourrait multiplier par 3,3 les besoins en climatisation en 2100.

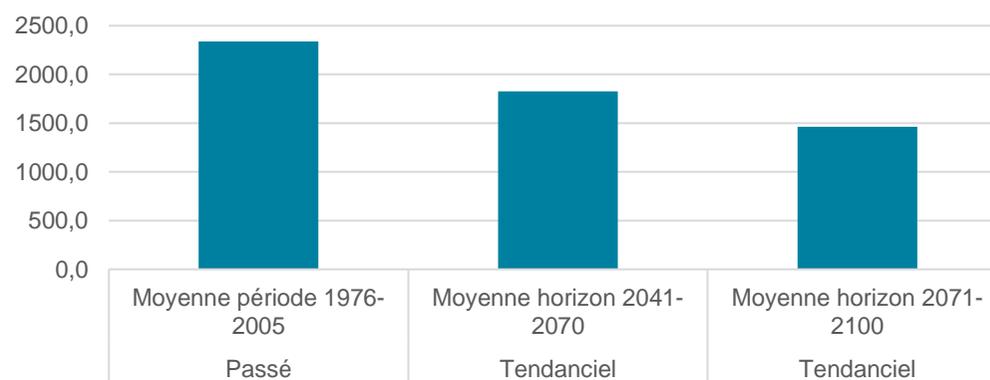
Ceci met le territoire face à l'enjeu de l'adaptation des bâtiments à des températures plus élevées, à la **production de froid** et à **l'assurance d'un confort d'été**, sans pour autant démultiplier le nombre de climatisation et par conséquent sa consommation d'électricité.

De la même manière, le dérèglement climatique augmentant les températures moyennes, les besoins en chauffage diminuent, entre -14% d'ici 2050 pour une action très ambitieuse et -22% dans une trajectoire d'inaction. Sur une trajectoire moyenne, **les besoins en chauffage diminueraient de -25% en 2100**.

Degré-jours de climatisation (°C) Nombre de jours où la température moyenne journalière est supérieure à 18°C



Degré-jours de chauffage (°C) Nombre de jours où la température moyenne journalière est inférieure à 17°C



Données climatiques : DRIAS météo France ; Graphiques : B&L évolution



## Des risques naturels à anticiper sur le bâti

Le territoire peut être soumis à des aléas qui sont directement en lien avec le changement climatique, comme la question des **inondations**. Les changements climatiques, notamment en ce qui concerne la modification des précipitations qui pourront jouer un rôle sur les inondations, leur fréquence et leur intensité. Même si le réseau hydrographique est peu fourni sur le territoire, on retrouve tout de même le Rhône passant au Nord.

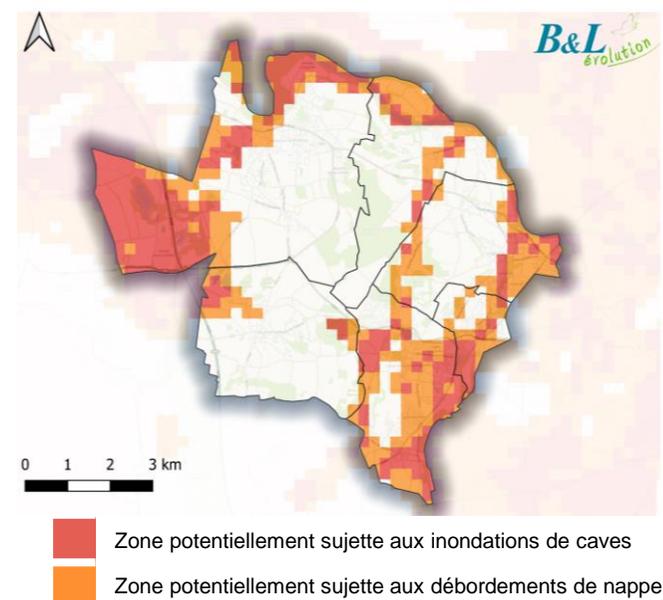
Le territoire présente cependant une vulnérabilité certaine au **phénomène de remontées de nappes** avec la présence d'entités affleurantes. On parle d'inondation par remontée de nappes lorsque l'inondation est provoquée par la montée du niveau de la nappe phréatique jusqu'à la surface du sol. Ces phénomènes peuvent entraîner des dégâts sur le bâti, notamment inondation de caves, sous-sols, garages...

Enfin, la majorité du territoire présente un aléa faible concernant le phénomène de **retrait et le gonflement des argiles**. Les terrains argileux superficiels peuvent voir leur volume varier à la suite d'une modification de leur teneur en eau, en lien avec les conditions météorologiques. Ils se « rétractent » lors des périodes de sécheresse et gonflent au retour des pluies lorsqu'ils sont de nouveau hydratés. Ces variations sont lentes, mais elles peuvent atteindre une amplitude assez importante pour endommager les bâtiments localisés sur ces terrains

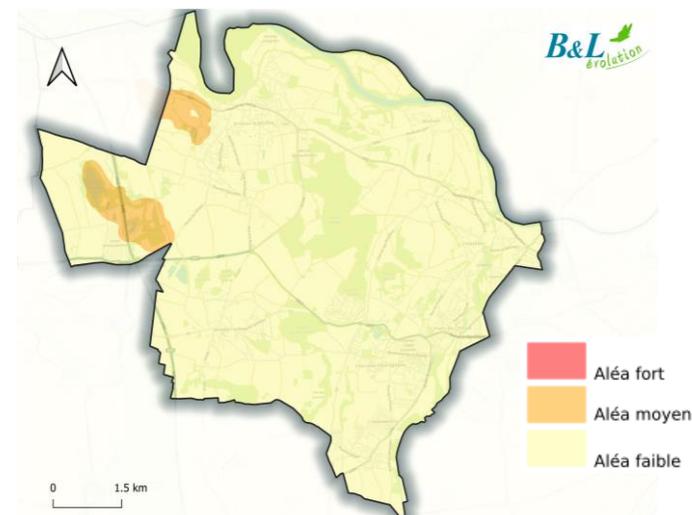
Quelques zones sont à signaler à l'Ouest du territoire. Celles-ci présentent un aléa moyen. Les mouvements de terrain induits par le retrait et le gonflement des argiles se traduisent principalement par des fissurations en façade des habitations, souvent obliques, et passant par les points de faiblesse que constituent les ouvertures. Les maisons individuelles sont les plus vulnérables au phénomène.

Ces risques naturels peuvent être amplifiés par les événements climatiques (inondations, événements extrêmes), et peuvent **fragiliser le bâti** sur le territoire.

Sensibilité au phénomène de remontée de nappe



Sensibilité au phénomène de retrait/gonflement des argiles



# Production d'énergie locale



## Chaleur, électricité, froid, peuvent être produit à partir d'énergie renouvelable

Sur le territoire, **18% de l'énergie utilisée dans les logements, soit 33 GWh, provient d'énergie renouvelable**. Le mix d'EnR se compose essentiellement de l'utilisation de bois énergie, ainsi que de pompes à chaleurs ou encore du solaire (panneau photovoltaïque ou thermique).

Le territoire compte en effet une production (tous secteurs confondus) de 44 GWh, dont 9 GWh issus de pompes à chaleur (aérothermique ou géothermique, qui produisent de la chaleur ou du froid dans les bâtiment), 0,8 GWh issus de solaire thermique (souvent utilisé pour l'eau chaude sanitaire) et 1,1 GWh issus du solaire photovoltaïque. Ces énergies sont particulièrement adaptées au secteur du bâtiment. Le bois énergie représente pour sa part 33 GWh tous secteurs confondus.

**La réduction des consommations (par de la sobriété et de l'efficacité énergétique) est à envisager avant le développement des énergies renouvelables pour répondre aux besoins d'énergie du bâtiment.**

Ainsi ces consommations de chaleur (et de froid) et d'électricité peuvent être couvertes par une production locale d'énergie issue de ressources renouvelables.

Sur le territoire, les toits des logements pourraient produire **8,1 GWh/an de chaleur et 14,7 GWh d'électricité avec des panneaux photovoltaïques**. Concernant les **grands bâtiments des zones commerciales et industrielles**, le gisement est également considérable, il n'a cependant pas pu être estimé précisément faute de données. Ces-derniers présentent l'avantage de permettre une part d'autoconsommation dans la mesure où le besoin d'électricité est en journée, d'autant plus que la consommation d'électricité spécifique est importante dans le secteur tertiaire.

Quant à la chaleur pour le chauffage, le **potentiel de production supplémentaire est de 35 GWh/an** qui pourrait être valorisé dans des **réseaux de chaleur** en zone urbaine. La production de chaleur par la combustion de biomasse pourrait alors atteindre **70 GWh/an** sur le territoire, ce qui constituerait un doublement de la production en 10 ans.

Enfin, les augmentations de températures à venir laissent présager un besoin de froid qui augmente, qui pourrait être en partie assuré par des pompes à chaleur réversibles dans les bâtiments, voire des mini réseaux de froid.



# Précarité énergétique

## Un niveau de risque de précarité énergétique dans les logements qualifié de faible

La précarité énergétique est une question de plus en plus prégnante dans le débat social et environnemental. La loi du 12 juillet 2010, portant engagement national pour l'environnement, donne pour la première fois une définition légale de ce phénomène. Est dite dans une telle situation « une personne qui éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat ».

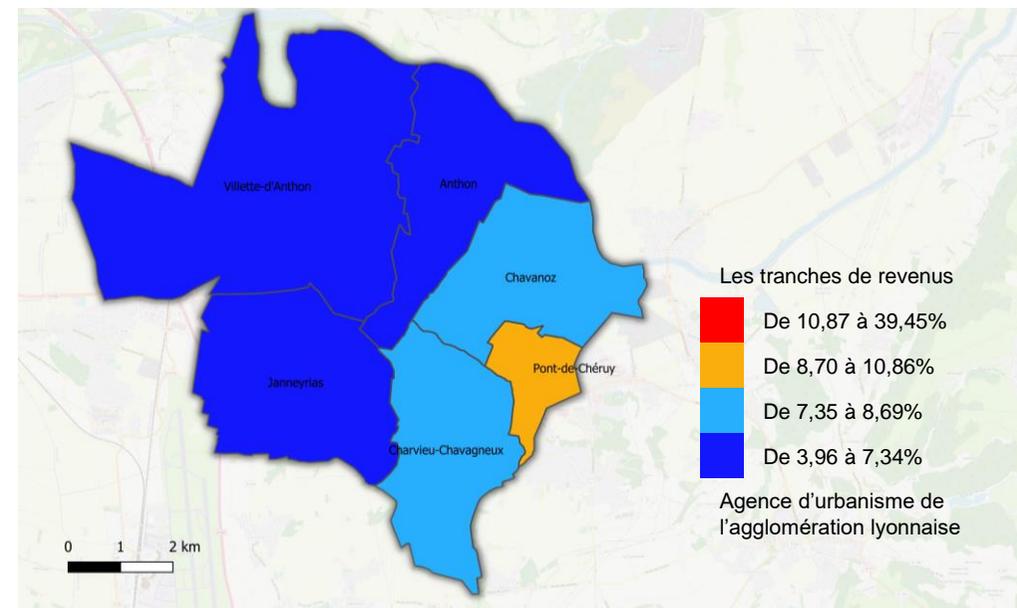
Par définition, un ménage se trouve en situation de **précarité énergétique** quand la part de la dépense énergétique contrainte est trop importante dans le revenu. Cette part est appelée Taux d'Effort Energétique (TEE). Un ménage est dit en situation de **vulnérabilité énergétique** lorsque le TEE est de 8 % pour le logement et de 4,5 % pour les déplacements. Un ménage est dit en situation de **précarité énergétique** lorsque le TEE est de 10 % pour le logement.

**En France métropolitaine, 14,6 % des ménages sont en situation de vulnérabilité énergétique pour leur logement et 10,4 % des ménages sont en situation de précarité énergétique pour leur logement.**

Selon l'étude de l'Agence d'Urbanisme, à l'échelle de l'aire métropolitaine lyonnaise, la facture énergétique est supérieure à celle du territoire national en 2006. En effet, le budget consacré aux factures d'énergie domestique pour les 20% de ménages les plus pauvres est 2,8 fois supérieur à celui des 20% de ménages les plus riches.

Les territoires ruraux et périurbains apparaissent particulièrement vulnérables. Ce phénomène est d'autant plus important dans les communes rurales, où les ménages occupent des **maisons individuelles, pour la plupart anciennes, qui génèrent des coûts énergétiques élevés**. Sur le périmètre de l'aire métropolitaine lyonnaise, la dépense moyenne des ménages habitants des communes rurales (et certaines péri-urbaines) est en moyenne supérieure à 2 660 € par an (presque +11% de la part des revenus disponibles).

Part des dépenses énergétiques pour le logement dans le revenu des ménages (en % du revenu médian 2006)



Ainsi, plus la part du revenu d'un ménage consacrée aux dépenses énergétiques est élevée, plus ce ménage est vulnérable (d'autant plus en cas de perte d'emploi ou d'augmentation du coût de l'énergie). L'Ouest du territoire est moins concerné par ce phénomène que l'Est.

Sur le territoire le niveau de risque est faible. Cependant, les ménages en situation de précarité énergétiques restent des **cibles prioritaires** pour des actions de **rénovation** des logements ou des modes de chauffages, ou de **sensibilisation** à des comportements d'économies d'énergie.

Étude de la précarité énergétique du SCoT de la Boucle du Rhône, Agence d'urbanisme ; Données nationales : les chiffres-clés de la précarité énergétique – ONPE – Édition n°2 - Novembre 2016 ; cartographie B&L évolution (données agence d'urbanisme)

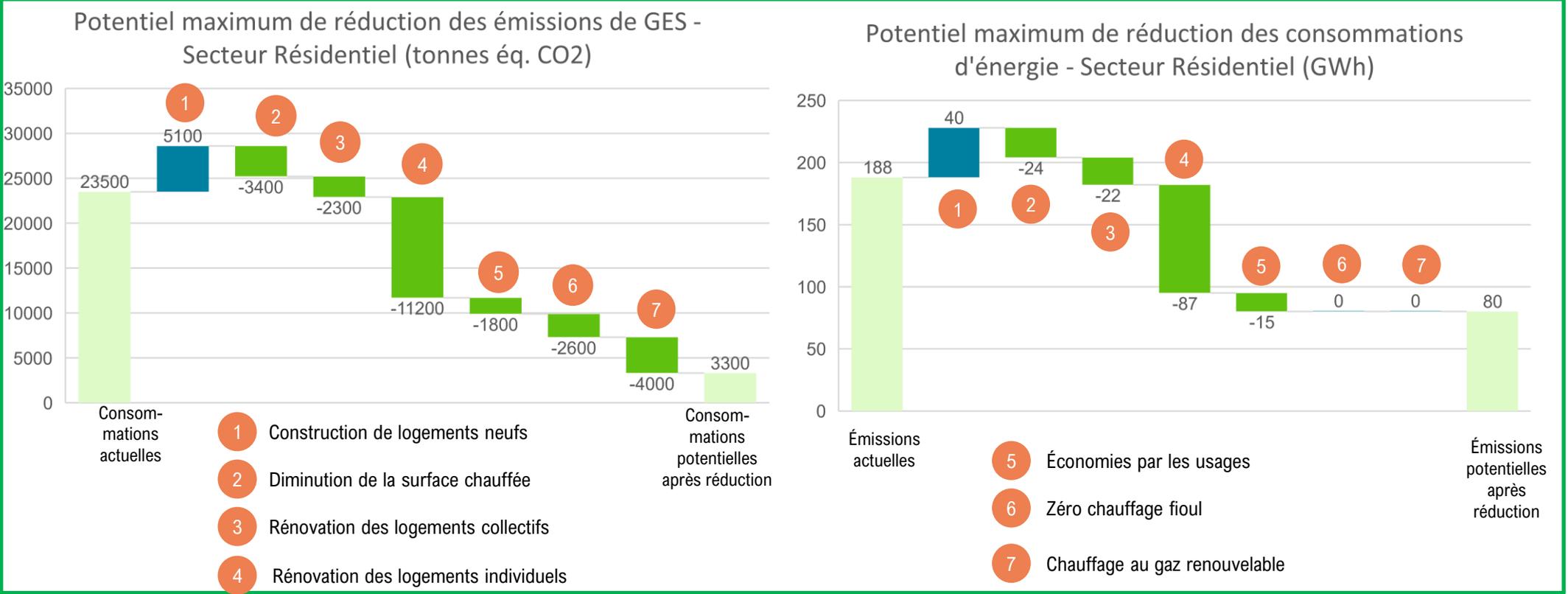


# Les potentiels d'action dans les logements

## Rénovation, modification des usages, énergies propres

Différents leviers d'action peuvent permettre de faire diminuer la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre du secteur résidentiel. Toutes les réductions potentielles ne peuvent s'additionner. Pour évaluer une réduction potentielle maximum, on considère au préalable une réduction de la surface chauffée par personne (de 40 m<sup>2</sup> à 35 m<sup>2</sup> via plus de cohabitation et des logements plus petits), puis une rénovation énergétique des logements (96 kWh/m<sup>2</sup>) et des économies d'énergie par les usages, et enfin que les consommations d'énergie résiduelles sont couvertes par des énergies décarbonées.

Ainsi, le secteur résidentiel aurait le potentiel de réduire ses consommations d'énergie de 57% et ses émissions de gaz à effet de serre de 86%.



Graphiques et calculs : B&L évolution ; Hypothèses : Objectif de performance énergétique rénovation : 100 kWh/m<sup>2</sup> ; Potentiel d'économie d'énergie atteignable par des changements d'usages : -15% ; Surface moyenne par habitant passant de 40 m<sup>2</sup> à 35 m<sup>2</sup> ; Passage des bâtiments chauffés au gaz et au fioul à un des modes de chauffage suivant Pompe à chaleur, Electricité, Bois ou Chauffage urbain ; Economies d'énergie par les usages : abaissement de la température de consigne à 20°C le jour et 17°C la nuit, limitation des temps de douche, pas de bain, radiateurs éteints quand fenêtres ouvertes, bouches d'extraction d'air non obstruées, installation de mousseurs, chasse d'eau double débit, pas d'appareils électriques en veille, couvercle sur les casseroles, équipements économes en énergie (LED, électroménager A+++); Les hypothèses détaillées sont en annexe.

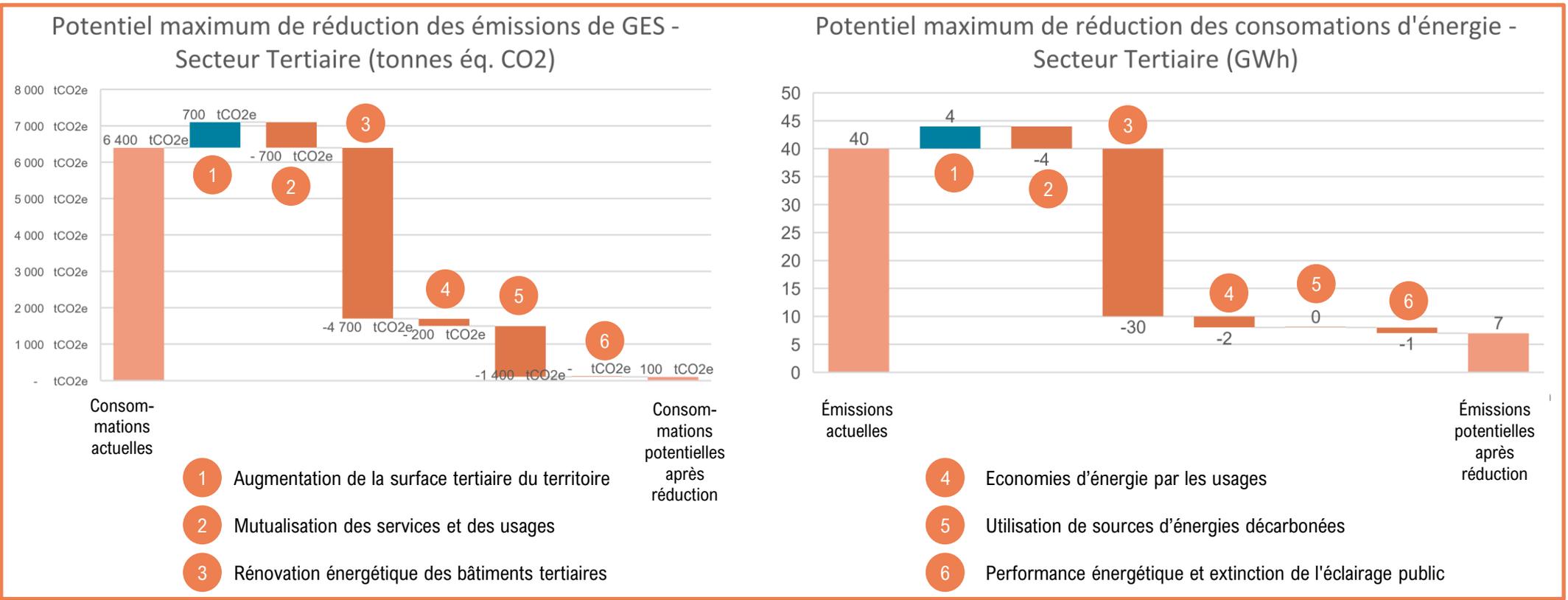


# Les potentiels d'action dans le bâti tertiaire

## Rénovation, modification des usages, énergies propres

Différents leviers d'action peuvent permettre de faire diminuer la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre du secteur tertiaire. Toutes les réductions potentielles ne peuvent s'additionner. Pour évaluer une réduction potentielle maximum, on considère au préalable une optimisation des surfaces via la mutualisation des surfaces et usages, puis une rénovation énergétique des bâtiments et des économies d'énergie par les usages, et enfin que les consommations d'énergie résiduelles sont couvertes par des énergies décarbonées.

Ainsi, le secteur tertiaire aurait le potentiel de réduire ses consommations d'énergie de -83% et ses émissions de gaz à effet de serre de -98%.



Graphiques et calculs : B&L évolution ; Hypothèses : passage des bâtiments chauffés au gaz et au fioul à un des modes de chauffage suivants : pompe à chaleur, électricité, bois ou chauffage urbain ; abaissement de la température de consigne à 20°C le jour et 17°C la nuit ; radiateurs éteints quand fenêtres ouvertes ; bouches d'extraction d'air non obstruées ; installation de mousseurs, chasse d'eau double débit ; pas d'appareils électriques en veille ; équipements économes en énergie (LED, électroménager A+++); performance énergétique des bâtiments : 96 kWh/m² tout compris pour les commerces, transport et services ; rénovation à 150 kWh/m² pour administration publique, enseignement, santé ; Utilisation des surfaces de tertiaires inoccupées à certaines périodes de la journée par la mutualisation des espaces et la création de points multiservices ; mise en place d'un extinction de nuit (2h / par nuit) et passage à un mode d'éclairage efficace ; Les hypothèses détaillées sont en annexe.



## Atouts

- Une politique de développement de l'habitat collectif supérieur aux autres collectivités du SCoT
- Une sensibilité aux risques naturels influencés par le réchauffement climatique assez faible
- Un nombre de logements potentiellement indignes plus faible que la moyenne départementale ou du périmètre de la Boucle du Rhône en Dauphiné, et par conséquent une part des dépenses énergétiques pour le logement plus faible.
- Volonté de développer la sobriété énergétique de l'offre foncière économique et l'emploi et des services de proximité.

## Faiblesses

- Un taux d'artificialisation moyen est près de 8 fois supérieur à la moyenne nationale entre 2006 et 2012 : près de 23 ha artificialisés chaque année
- Le secteur résidentiel responsable d'une grande partie de la pollution de l'air sur le territoire
- Les énergies fossiles (gaz et fioul) représentent 80% des émissions du secteur résidentiel et 90% du tertiaire

## Opportunités

- Diminution de la dépendance aux combustibles fossiles
- Réduction de la facture énergétique
- Production locale d'électricité, de chaleur, de froid
- Anticipation des conséquences du dérèglement climatique
- Amélioration du confort thermique des bâtiments
- Création d'emplois locaux

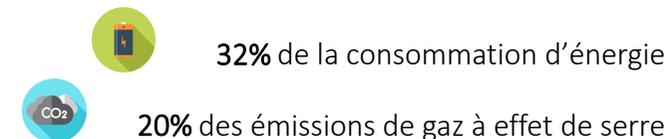
## Menaces

- Augmentation de la consommation d'électricité pour la production de froid
- Augmentation des risques naturels
- Bâtiments récents non adaptés à des vagues de chaleur

## Enjeux

- **Rénover les logements et les systèmes de chauffage**
- **Lutter contre la précarité énergétique**
- **Remplacer les énergies fossiles (gaz et fioul) par des énergies propres et développer les EnR**
- **Améliorer la performance énergétique du secteur tertiaire**
- **Adapter les bâtiments aux conséquences du dérèglement climatique**
- **Intégrer les enjeux air-énergie-climat dans les documents d'urbanisme (SCoT, PLH, PLU...) et dans l'OPAH**

## Logements :



## Secteur tertiaire :





# Économie locale





# Situation de l'économie locale

## Un secteur diversifié et diffus géographiquement

Les secteurs qui emploient le plus sur le territoire sont le secteur de l'industrie suivi de l'administration publique, enseignement, santé et action sociale. Il y a en, 2017, **6 500 emplois dans le périmètre pour 12 000 actifs**.

Il existe quelques gros employeurs sur le territoire dans les secteurs cités précédemment, mais **plus de 3 quarts des établissements n'ont pas de salarié**.

Les secteurs industriels, dont la construction, consomment en moyenne 60 MWh / emploi ; et le secteur tertiaire consomme en moyenne 16 MWh / emploi.

Par l'importance de petits établissements, l'impact de l'économie locale reste assez diffus. Cependant, les gros employeurs tels que SOCARA à Villette-d'Anthon, LOGIPLAST à Charvieu-Chavagneux ou COMI SERVICE peuvent bénéficier de la démarche PCAET pour assurer la cohérence et la visibilité de leurs démarches à l'échelle du territoire.

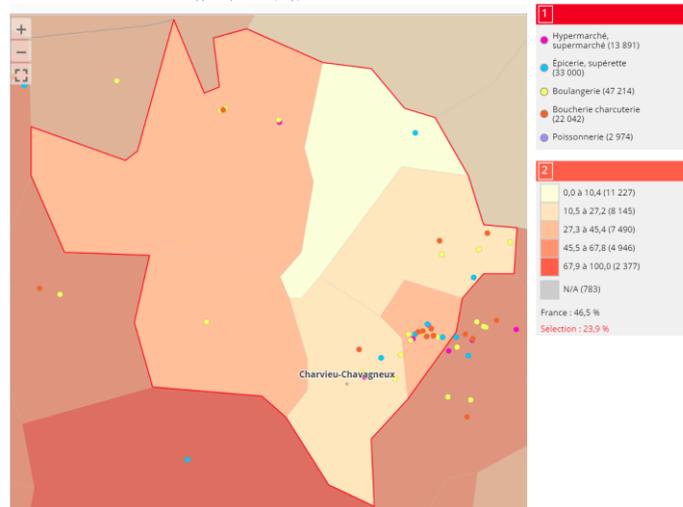
### Implantations des commerces sur le territoire

#### 1 Commerce Alimentaire (localisation) 2019

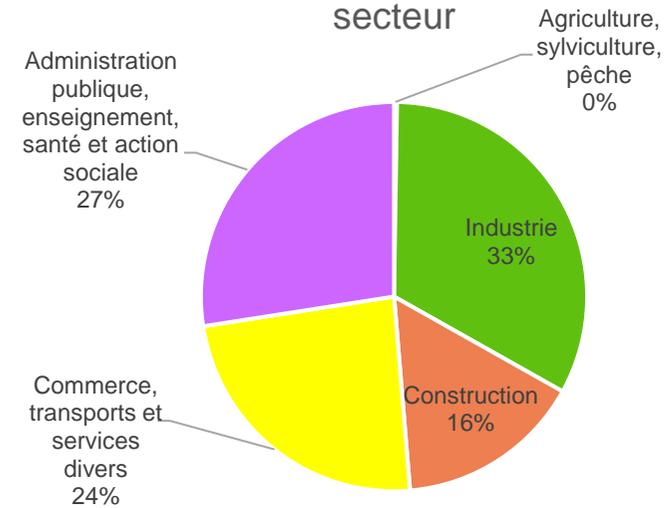
Source : Insee, Base permanente des équipements (Bpe)

#### 2 Part des postes du commerce, transport et services marchands dans les établissements actifs au 31/12 (% 2015)

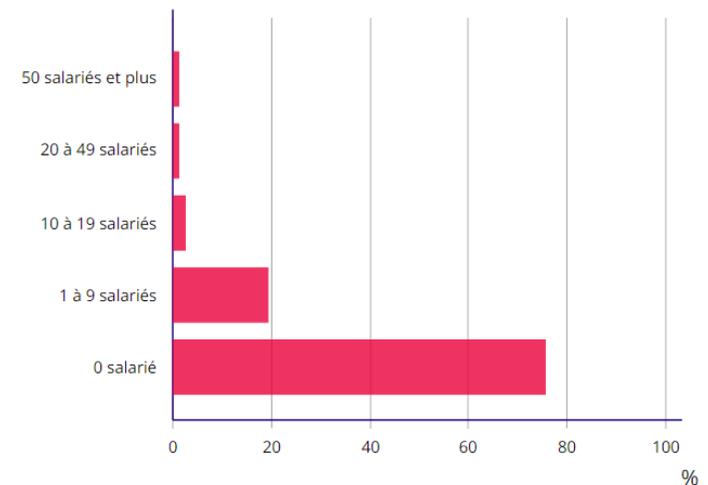
Source : Insee, Connaissance locale de l'appareil productif (Clap)



### Répartition des postes actifs sur le territoire par secteur



### CEN G2 - Répartition des établissements actifs par tranche d'effectif salarié au 31 décembre 2015



Données postes actifs : INSEE ; Graphiques : B&L évolution ; Cartographie : INSEE, Portail Statistiques locales : <https://statistiques-locales.insee.fr/#c=indicator&view=map3>



# Les secteurs industriel et tertiaire

## Des énergies majoritairement fossiles, un potentiel de récupération de la chaleur

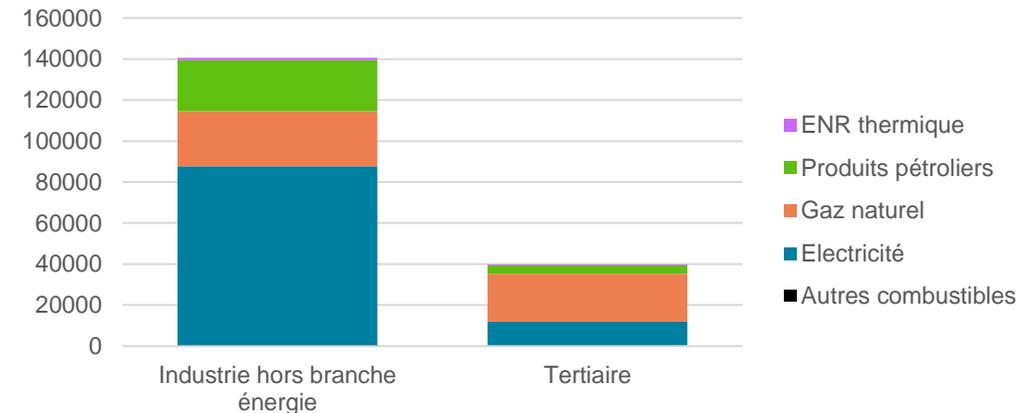
Le secteur industriel (construction incluse) représente 24% des consommations d'énergie totale du territoire. Si l'on s'intéresse uniquement aux secteurs économiques (agriculture, tertiaire, industrie), le secteur industriel consomme **70% de la consommation d'énergie des secteurs économiques du territoire**, alors que c'est 40% des emplois.

Ce secteur consomme surtout **du gaz et de l'électricité** et des **produits pétroliers**.

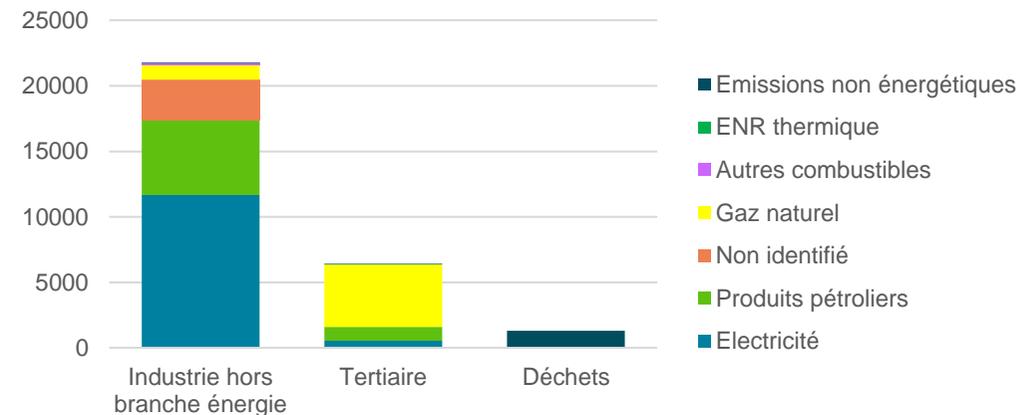
37% de son énergie consommée provient d'énergies fossiles et celles-ci génèrent 31% des émissions de gaz à effet de serre du secteur industriel.

En parallèle des émissions de gaz à effet de serre issues de la combustion d'énergie, **99% des émissions de gaz à effet de serre du secteur des déchets** ont des origines non-énergétiques : en se décomposant, la mise en décharge des déchets va être à l'origine d'émissions par la décomposition des matières enfouies. On retrouve aussi la présence d'émissions non-énergétiques dans le secteur de l'industrie, il s'agit souvent de fuites de gaz frigorigènes dans les installations de climatisation.

### Consommations d'énergie (MWh) par type d'énergie



### Emissions de GES des secteurs industriels et tertiaire (tonnes eq. CO<sub>2</sub>)



Données postes actifs : INSEE ; Données énergie et GES : ORCAE AuRA, données 2017 ; Graphiques : B&L évolution



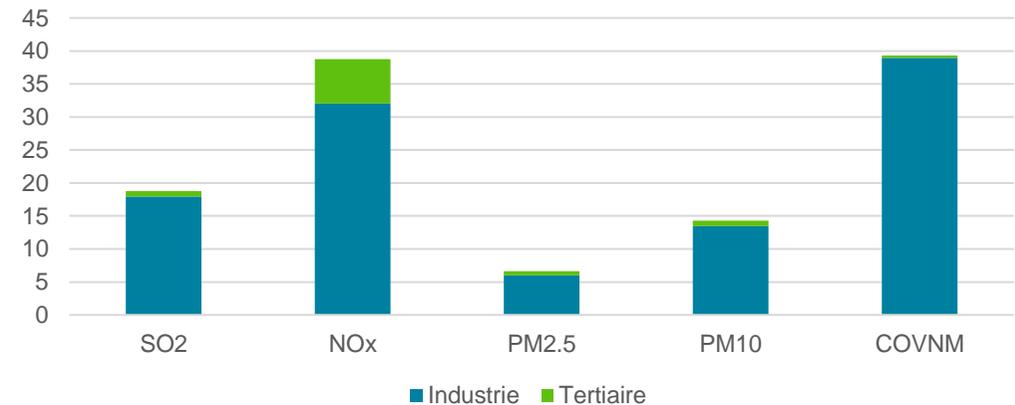
## Pollution de l'air intérieur et extérieur

Le secteur industriel (construction incluse) représente une part significative des émissions des polluants atmosphériques du territoire. En particulier, les émissions où le secteur de l'industrie pèse autour de 7% des émissions du territoire sont liées à **l'usage de procédés spécifiques ou de solvants**.

Quant au secteur tertiaire, les émissions de polluants sont surtout liées au soufre, un polluant du **fioul** et donc relié aux usages de chauffage, traité dans la partie « Bâtiment et habitat ».

Les émissions liées aux solvants (COVNM ; voir partie « Pollution de l'air pour plus de détails) présentent la spécificité de **polluer également l'air intérieur des bâtiments**. Dans ses établissements recevant du public, en particulier le jeune public, la communauté de communes mène une démarche d'amélioration de la qualité de l'air en agissant sur les produits d'entretien par exemple.

Emission de polluants atmosphériques des secteurs industriel et tertiaire (tonnes)





# Les artisans

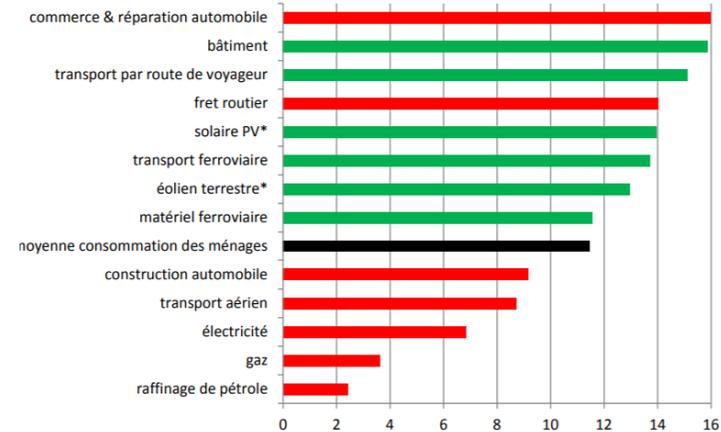
## Des emplois à valoriser et à pérenniser

En France, 90% des consommateurs se déclarent prêts à privilégier un artisan ou un commerçant qui met en place des pratiques respectueuses de l'environnement. D'autre part, les artisans ont un rôle fort à jouer en étant acteurs directs de la transition énergétique. Pour cela, ils ont besoin de monter en compétence afin de concevoir et de proposer à leurs clients de nouveaux produits et services permettant d'entreprendre la transition.

La Chambre des Métiers et de l'Artisanat a mis en place différentes marques pour les acteurs s'engageant dans des démarches de développement durable. Elle fait la promotion des métiers de la réparation en proposant la marque Répar'acteurs aux entreprises artisanales de la réparation, afin d'inciter les particuliers à « faire éparer plutôt qu'à jeter ». Elle propose également la marque Imprim'vert pour les entreprises exerçant des activités d'impression et s'engageant dans une démarche de réduction de leurs impact environnementaux. Elle offre aussi la possibilité de valoriser les démarches et pratiques environnementales des artisans-commerçants grâce aux « Eco-Défis ». Enfin, elle propose des services de conseils, d'accompagnement et d'information à tout artisan volontaire.

La lutte contre le dérèglement climatique peut également être l'occasion de créer des filières artisanales sur le territoire comme la rénovation de bâtiment, les éco-matériaux, les fabricants ou réparateurs de vélo, les installateurs de panneaux photovoltaïques..."

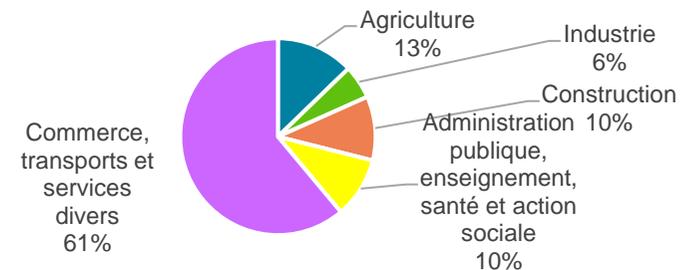
Contenu en emploi d'une sélection de branches en France



Le graphique ci-dessus présente le contenu en emploi (en équivalent temps plein par million €) d'une sélection de branches professionnelles. Sont coloriées en vert les branches qui devraient gagner en activité grâce à la transition énergétique (**bâtiment, transports, solaire PV, ferroviaire, éolien...**). En France, la transition énergétique **générera 330 000 créations d'emplois d'ici à 2030** et 825 000 d'ici à 2050.

En revanche, de par les transformations économiques à l'œuvre, certaines branches devraient perdre en activité (**automobile, fret routier, gaz, transport aérien...**). Un des enjeux de la transition est donc d'accompagner ces filières.

Les artisans sur le territoire (établissements avec 0 salarié)



Données emplois : INSEE ; CMA ; Contenu en emploi d'une sélection de branches en France : L'effet net sur l'emploi de la transition énergétique en France : une analyse input-output du scénario Négawatt



## Réduire les déchets à la source et les valoriser

Le territoire compte **2 déchetteries**. La déchetterie de Villette-d'Anthon est une structure récente, garantissant une nouvelle offre de tri, comme les meubles par exemple. Ces déchetteries sont à destination uniquement des habitants de la CC LYSED, les professionnels, peuvent être acceptés sous conditions (inscriptions, et/ou preuve d'un chantier sur le territoire).

Au niveau des particuliers, des **actions de sensibilisation au tri** sont effectuées par la communauté de communes. Des actions peuvent continuer à être menées pour la **réduction des déchets à la source**, et cela a un impact sur les émissions de gaz à effet de serre puisque la fin de vie des déchets émet en moyenne 0,215 tonne équivalent CO<sub>2</sub> / tonne de déchet.

**Sur le territoire, les déchets représentent 1,3 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> en 2017.**

En France, nos ordures ménagères totales (déchets putrescibles, papier, carton, plastiques, verre, métaux) représentent **environ 730 kg équivalent CO<sub>2</sub> par personne et par an**. Cette valeur inclut à la fois les émissions de fabrication et les émissions de fin de vie (liées à l'incinération et la fermentation) des objets que nous jetons. Cela représente **10% des émissions de gaz à effet de serre des Français**. Ainsi, réduire notre production de déchets au quotidien représente un levier important de réduction des émissions de gaz à effet de serre. C'est aussi un levier important d'économies pour la collectivité qui doit collecter et traiter l'ensemble des déchets produits.

Moins d'emballages (éco-conception, achat en vrac), plus de réutilisation et de recyclage, les pistes d'actions sont variées et concernent tous les acteurs du territoire : du producteur au consommateur (voir schéma ci-contre).

### Trois domaines d'action Sept piliers



En termes de quantité, chaque année en France, un habitant produit 350 kg d'ordures ménagères (calculs de l'ADEME à partir des tonnages des poubelles des ménages (hors déchets verts) collectées par les collectivités locales).

On peut aussi, comme le fait **Eurostat** afin d'effectuer des comparaisons internationales, évaluer la quantité de déchets municipaux par habitant. La quantité produite monte alors à 540 kg par an, et intègre en plus des déchets des ménages, ceux des collectivités et également une partie des déchets d'activités économiques.

Mais attention, ces chiffres ne sont que la partie émergée de l'iceberg de déchets produits en France chaque année : en prenant en compte les déchets professionnels (BTP, industrie, agriculture, activités de soin), on atteint 13,8 tonnes de déchets produits par an et par habitant.



# Les potentiels d'action dans l'industrie

## Des réductions de consommation par de l'efficacité et de la sobriété

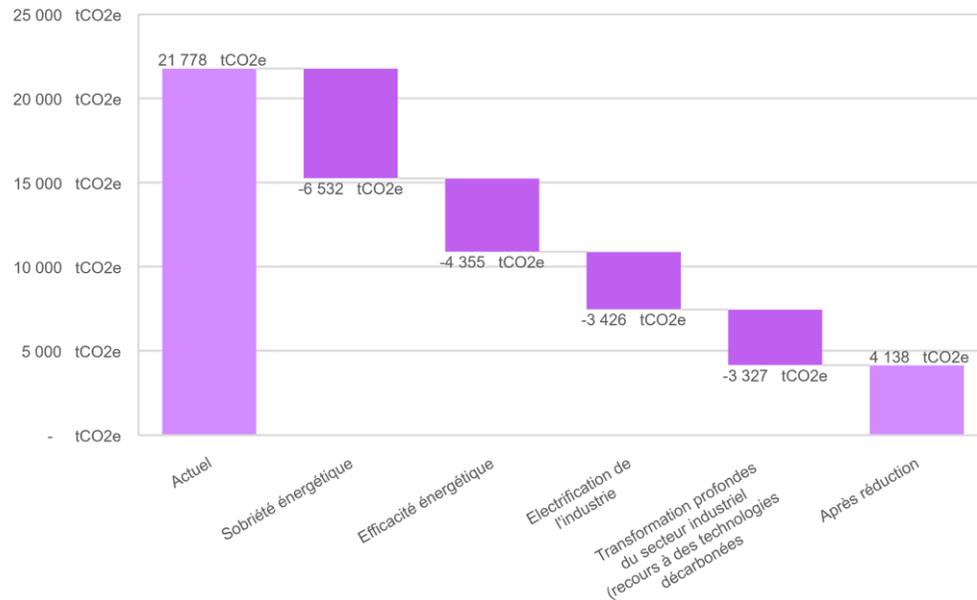
Dans l'industrie on estime le gisement d'économie d'énergie dans l'industrie à **-71 GWh** soit une réduction de 50%. Ces économies d'énergies permettent une réduction des émissions de gaz à effet de serre de **-4 100 tonnes éq. CO<sub>2</sub>** soit -81% des émissions du secteur.

Ce gisement d'économie est notamment obtenu par la sobriété énergétique, qui permettrait de réduire de 30% des consommations d'énergie et des émissions de GES et par une meilleure efficacité (-20% des consommations et des émissions)

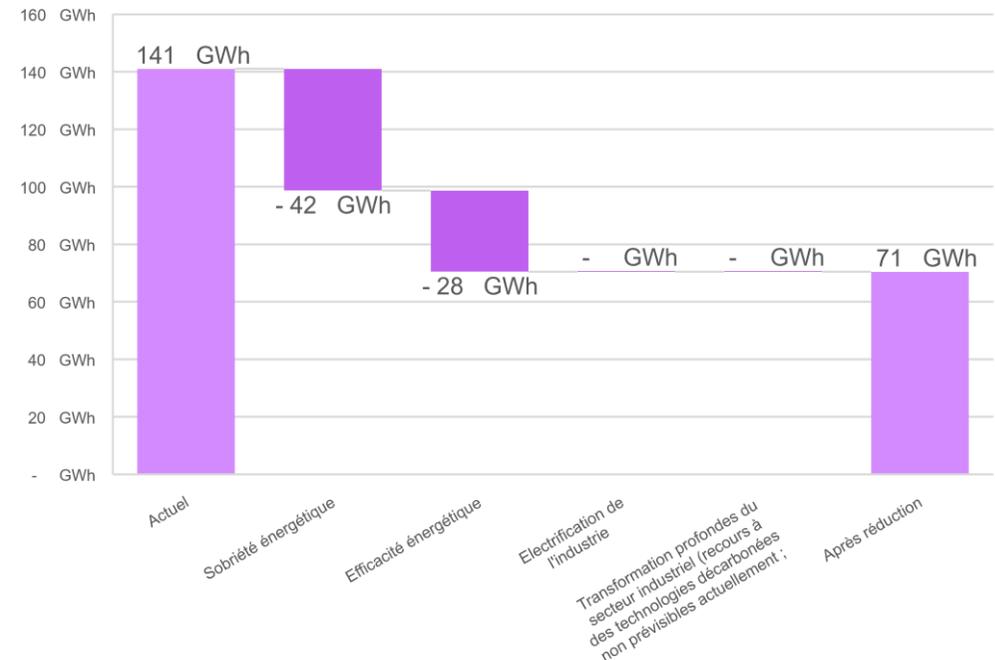
L'électrification des industries constitue un enjeu majeur à l'échelle nationale, notamment dans le cadre de neutralité carbone poursuivi par la SNBC. Ce processus permettrait de réduire plus de **4 000 tCO<sub>2</sub>e** sur les industrie du territoire.

Une transformation profonde du secteur pourrait aussi permettre de réduire de **- 3 400 tCO<sub>2</sub>e** sur le territoire de LYSED.

Potentiel de réduction des émissions de GES - Secteur Industriel (tonnes éq. CO<sub>2</sub>)



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



Graphiques et calculs : B&L évolution ; Économies d'énergie dans les opérations transverses de 77% dans les chaufferies, de 68% dans les réseaux, de 50% dans le chauffage des locaux, de 38% dans les moteurs, de 35% dans l'air comprimé, de 38% dans le froid, de 39% dans la ventilation, de 29% dans le pompage, de 71% dans les transformateurs et de 64% dans l'éclairage (Estimation CEREN du gisement d'économies d'énergie dans les opérations transverses en 2007 - Industrie française) ; Hypothèses de sobriété : hypothèses du scénario NégaWatt ; **Les hypothèses détaillées sont en annexe.**

# Synthèse Économie locale



## Atouts

- De grands groupes qui peuvent être impliqués dans le PCAET
- Une forte volonté de développement économique durable par le SCoT et des emplois en hausse la commune de Charvieu-Chavagneux
- Des zones d'activités qui concentrent les flux et peuvent faciliter les déplacements des employés
- Un service déchets actif, qui sensibilise et qui se modernise (nouvelle déchetterie, plan annuel d'action déchets)
- Volonté de créer de l'emploi et faciliter l'insertion professionnelle dans le territoire (implantation d'une antenne de la mission locale)

## Faiblesses

- Une majorité de très petites entreprises plus difficiles à impliquer par manque de temps
- Une grande partie des emplois est délocalisée hors du périmètre du territoire

## Opportunités

- Réinvestissement local de la richesse et la création d'emplois non délocalisables (filières locales : alimentaire, énergie, matériaux)
- Économie recentrée sur des filières artisanales locales et des commerces de proximité
- Valorisation des employeurs du territoire par leur bonnes pratiques en matière de consommation d'énergie ou de respect de l'environnement
- Diminution des coûts de traitement des déchets

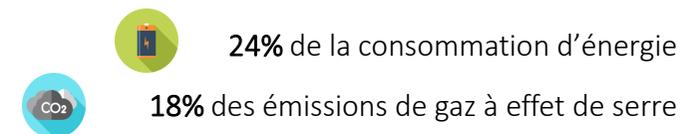
## Menaces

- Tertiairisation des emplois
- Délocalisation des emplois
- Précarisation des emplois
- Disparition des entreprises artisanales

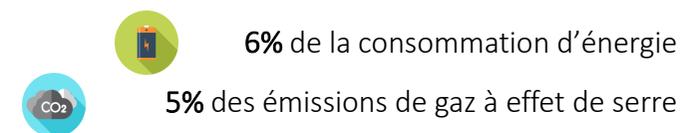
## Enjeux

- Développer l'économie locale
- Faire des zones d'activités des exemples sur les enjeux air-énergie-climat
- Valoriser les friches industrielles (développement des énergies renouvelables par ex.)
- Informer les artisans : rénovation, construction biomatériaux, installation énergie renouvelable...
- Limiter l'artificialisation des sols des zones d'activités industrielles et commerciales

## Secteur industriel :



## Secteur tertiaire :



## Déchets :





# Agriculture et consommation



Anticipation des conséquences du dérèglement climatique • Consommation d'énergie des engins • Émissions de gaz à effet de serre • Préservation des sols • Production d'énergie



# Situation de l'agriculture

## Une agriculture fortement dépendante des énergies fossiles

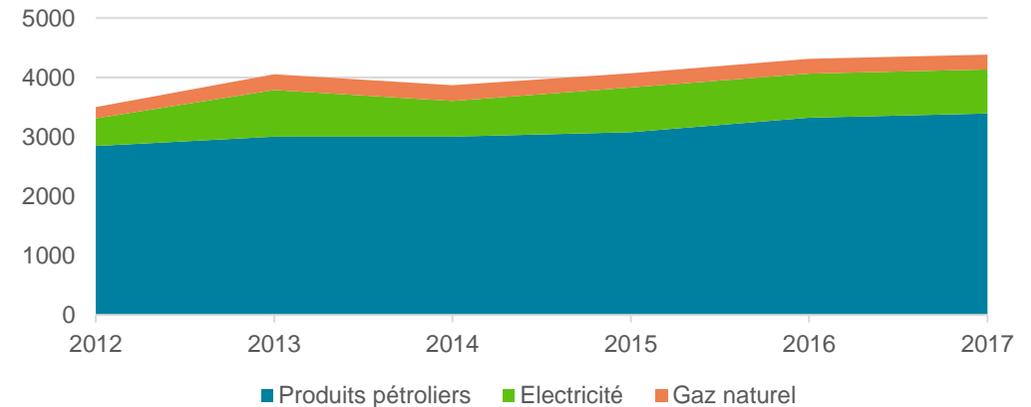
Les surfaces agricoles représentent 61% de la surface totale du territoire soit une Surface Agricole Utile de 3 600 ha (2017). La production s'oriente principalement (60%) sur des exploitations de grandes cultures (dont du maïs à 36%, des céréales (blé, avoine et orges) à 19% et des oléagineux à moins de 5%), et d'autres cultures (pomme de terre, soja, fleurs, jachère...) à 17%.

L'élevage est aussi présent, ainsi les prairies dédiées représentent près d'un quart de la SAU : 46 éleveurs, 1250 bovins recensés en 2010, et 1300 volailles.

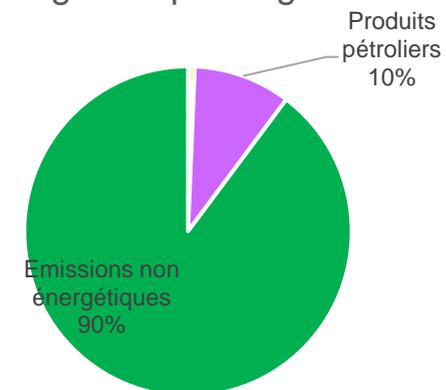
L'agriculture représente environ 31 emplois sur le territoire, soit **0,5% des emplois du territoire**.

Le secteur agricole est particulièrement dépendant des **produits pétroliers**. La particularité de ce secteur est que **90% de ses émissions de gaz à effet de serre ne sont pas liées à la combustion d'énergie**, (émissions de méthane CH<sub>4</sub> liées à l'élevage et de protoxyde d'azote N<sub>2</sub>O liées aux intrants azotés).

### Evolution de la consommation d'énergie du secteur agricole par énergie (MWh)



### Emissions de gaz à effet de serre du secteur agricole par origine



# S'adapter à la hausse des température



## Températures en hausse

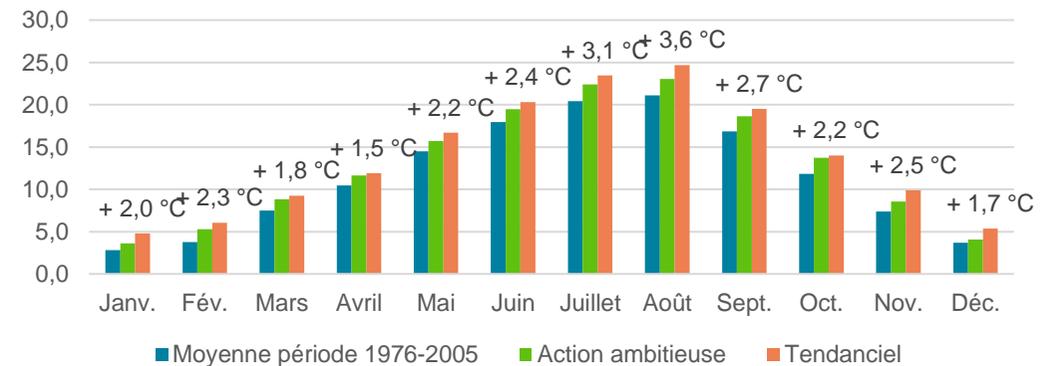
Le dérèglement climatique entraîne une variation des températures moyennes, à la hausse : jusque **+2,3°C** en moyenne sur l'année à moyen terme (horizon 2050), plus importante durant les mois **de juillet à août : +3,3°C** en moyenne, et moins importante durant les mois **de mars à avril : +1,6°C**.

Ces changements de températures impliquent des conséquences sur les espèces cultivées, dont la floraison a tendance à arriver de plus en plus tôt. La qualité des cultures peut également changer.

De plus, de nouvelles espèces de parasites peuvent migrer depuis les régions du Sud. Enfin, des aléas climatiques sont susceptibles d'avoir lieu.

Pour toutes ces raisons, le territoire peut diversifier ses cultures, développer de nouvelles espèces résistantes, etc. pour **augmenter la résilience de son secteur agricole aux menaces possibles**.

Températures moyennes journalières mensuelles à horizon 2050 et augmentation en °C en fonction du scénario





# Anticiper la disponibilité en eau

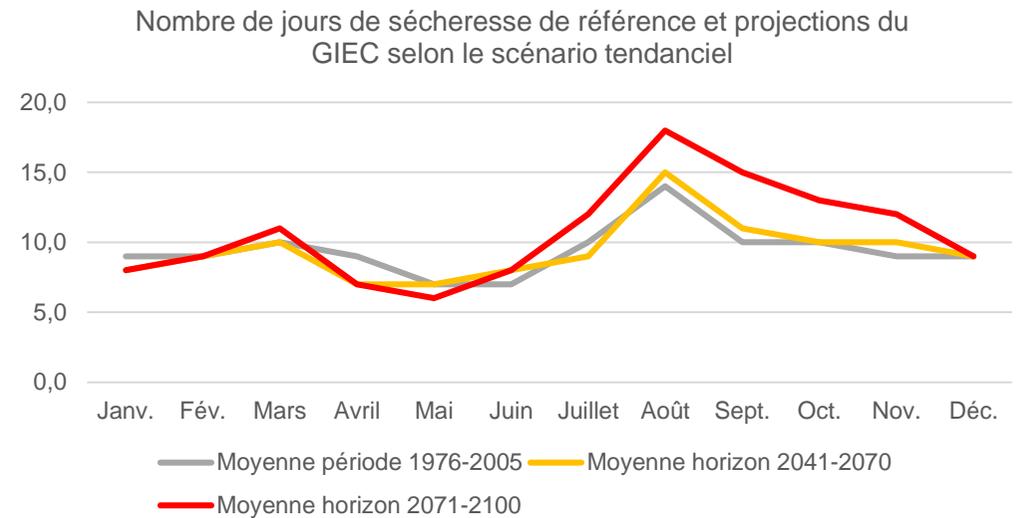
## Des jours de sécheresse à anticiper

Parmi les conséquences du dérèglement climatique, la modification des précipitations : quelle que soit la trajectoire d'action, **les précipitations journalières se réduiront de juin à octobre et augmenteront en hiver et à la fin du printemps.**

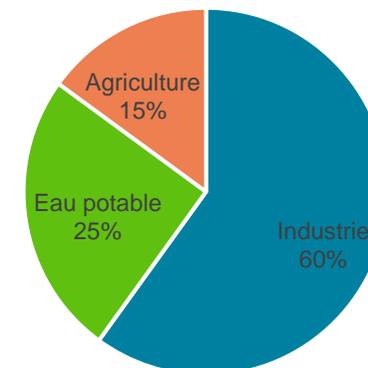
Pour l'agriculture, cela signifie une anticipation des **besoins en eau, qui seront augmentés en été et automne**, et le développement de cultures résistantes à des périodes de sécheresses à prévoir sur cette période (**près de 10 jours de sécheresse chaque mois**).

Le stock d'eau ou l'augmentation des prélèvements en eau ne peut constituer une solution unique car l'usage de l'eau est aussi important dans d'autres domaines : eau potable, industrie.

Actuellement à l'échelle du département, les prélèvements d'eau pour l'agriculture représentent 15% des prélèvements d'eau.



## Prélèvements d'eau en Isère par secteur



Données climatiques : DRIAS météo France ; Données consommation d'eau de l'agriculture : SDES pour le département 38, données 2016 ; Graphique : B&L évolution

# Atténuer sa contribution aux émissions

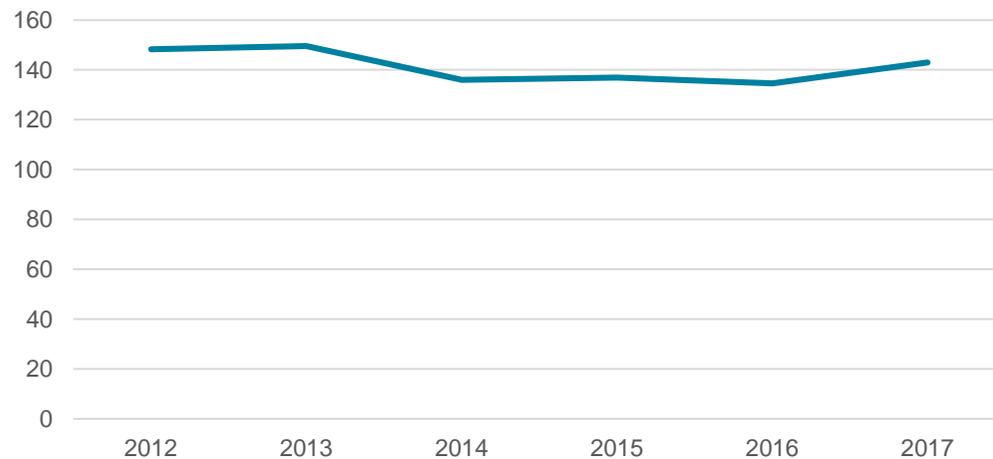


## Des émissions liées à l'azote stable

Le secteur de l'**agriculture** représente 89% des émissions d'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ). Les émissions proviennent de l'hydrolyse de l'urée produite par les animaux d'élevage (urine, lisiers), au champ, dans les bâtiments d'élevage et lors de **l'épandage ou du lisier**, et de la fertilisation avec des **engrais à base d'ammoniac** qui conduit à des pertes de  $\text{NH}_3$  gazeux dans l'atmosphère.

Quant au **protoxyde d'azote** ( $\text{NO}_x$ ), ce puissant **gaz à effet de serre** émis par le secteur agricole (par la **fertilisation azotée**), il est particulièrement important dans le cas des **filières végétales**.

Emissions de  $\text{NH}_3$  en tonnes



Données  $\text{NH}_3$  et  $\text{N}_2\text{O}$  : ORCAE AuRA; Données agriculture biologique : SDES ;

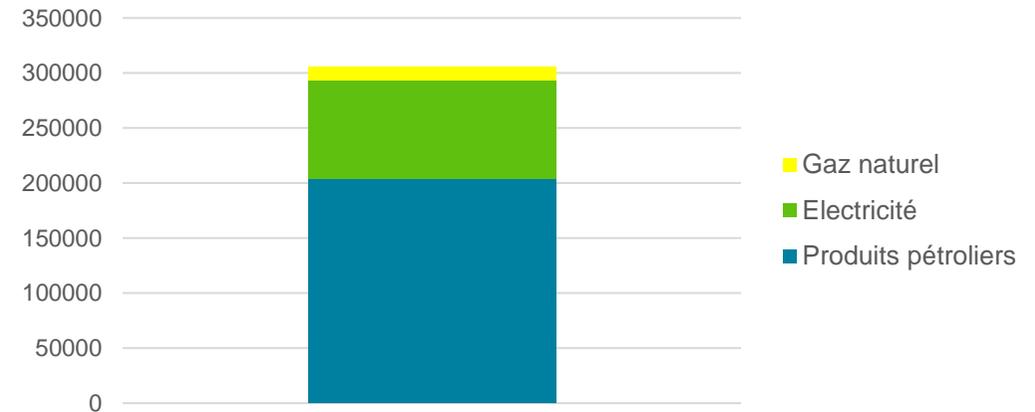
# Atténuer sa contribution aux émissions



## Agir sur la consommation d'énergie du secteur, issue principalement de pétrole

Au-delà des émissions de protoxyde d'azote et d'ammoniac, issus notamment des engrais et du lisier, le secteur peut également agir sur sa **consommation de produits pétroliers**, qui représente 10% de ses émissions de gaz à effet de serre. Ces produits pétroliers représentent aussi pour le secteur une lourde facture énergétique : **305 000 €/an**. Il est possible de réduire ces consommations par des optimisations d'utilisation des engins agricoles, par des techniques diminuant le labour des terres ou la pulvérisation d'engrais ou de pesticides.

Dépense énergétique (€) du secteur agricole sur le territoire



# Préserver et accroître le stock de CO<sub>2</sub> des sols



## Des sols à préserver par des techniques agricoles

Bien que responsable de 9% des émissions de gaz à effet de serre du territoire, le secteur agricole et sylvicole révèle aussi des potentiels très positifs sur la séquestration de CO<sub>2</sub>. **Les forêts du territoire séquestrent ainsi chaque année l'équivalent de 5 000 tonnes de CO<sub>2</sub>.**

Les sols agricoles participent aussi à la séquestration de carbone, lorsqu'ils sont accompagnés de techniques telles que les couverts végétaux, les haies, les bandes enherbées, l'agroforesterie, le passage en semi direct... (voir partie « Séquestration de carbone » pour plus de détails).

Sur les 3 600 ha de terres agricoles du territoire, il y a 3 100 hectares de surface agricole utile dont 2 900ha de cultures, 700 ha de prairies, 1 ha de vignes.

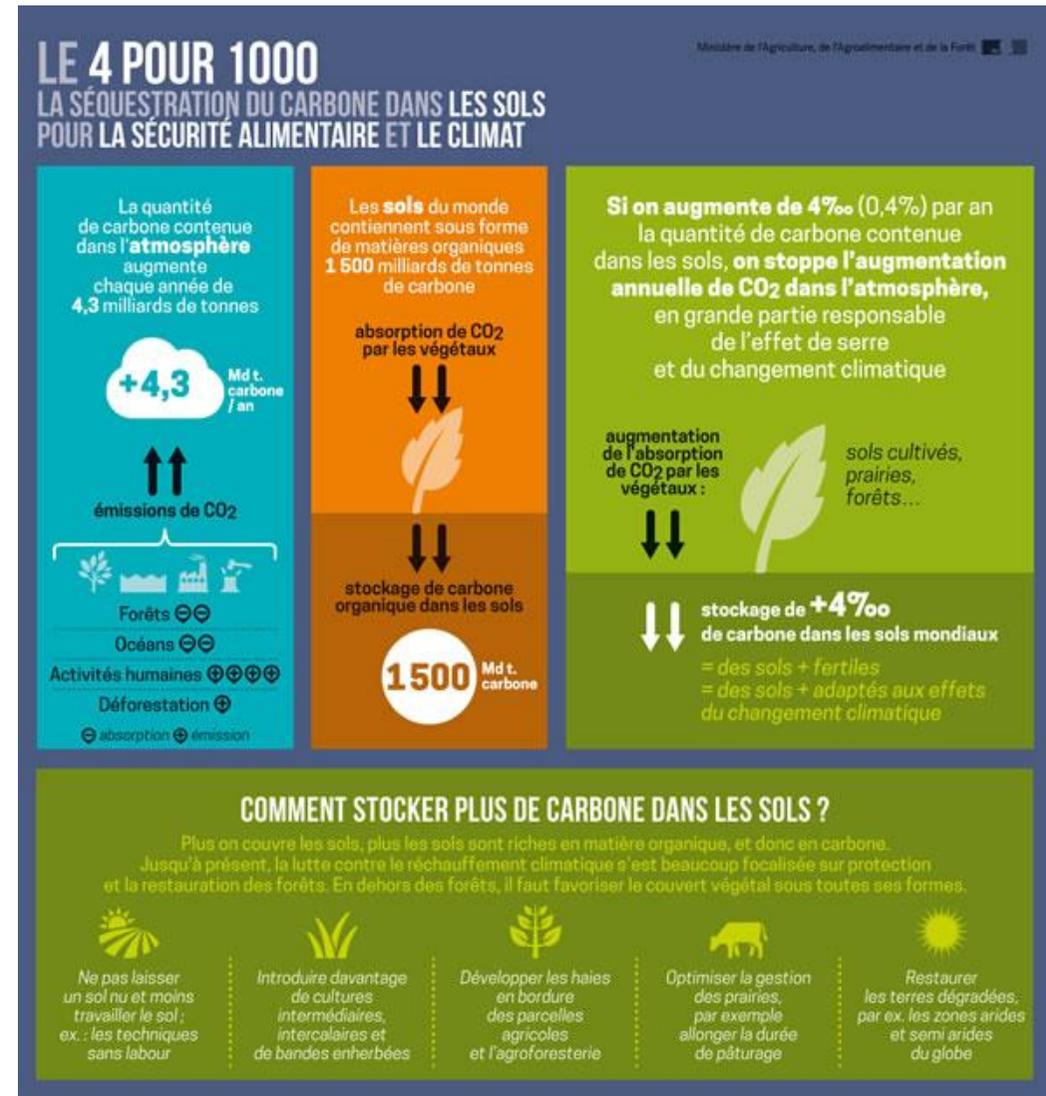
La séquestration carbone estimée pour les cultures est de -180 tonnes de CO<sub>2</sub> équivalent / ha. Certaines techniques permettent d'améliorer ce stock de carbone :

- Couvert végétal permanent,
- Passage en semis direct,
- Passage en labour quinquennal,

La séquestration carbone estimée pour les prairies est de -300 tonnes de CO<sub>2</sub> équivalent / ha. Certaines techniques permettent d'améliorer ce stock de carbone comme par exemple, l'augmentation de la durée des prairies temporaires.

De plus, l'**agroforesterie** permettrait d'augmenter la séquestration de carbone de 3 400 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>.

Ces pratiques ont aussi des avantages en termes de réductions de la consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre, prise en compte dans la page « Les potentiels d'actions dans l'agriculture ».



# Séquestration de carbone forestière



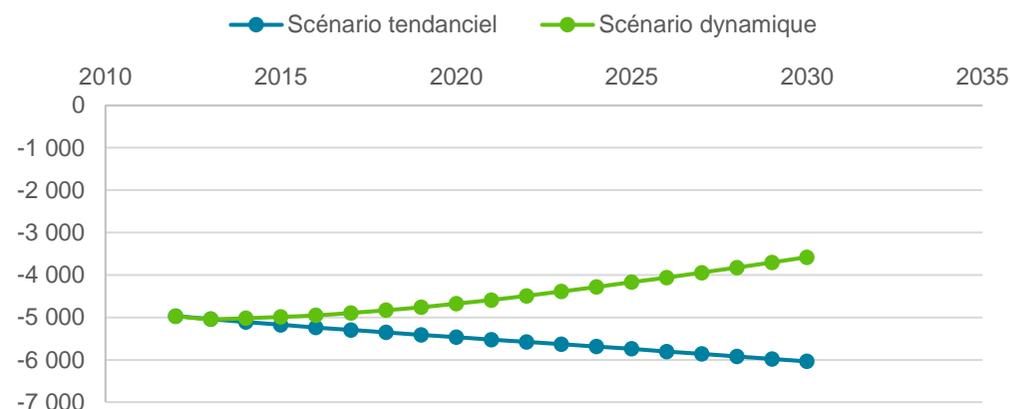
## Equilibre entre développement de l'utilisation de bois et la séquestration forestière

Les ressources forestières du territoire permettent aujourd'hui de stocker **5 000 tonnes de CO<sub>2</sub> par an**.

L'IGN a réalisé en 2014 une projection aux horizons 2020 et 2030 des absorptions de gaz à effet de serre liées au secteur forestier dans le contexte d'un accroissement possible de la récolte, en considérant deux scénarios d'offre de bois des forêts :

- **Scénario tendanciel** : la ressource forestière continue de croître suivant le même taux que la période récente, du fait de l'accroissement biologique, de la mortalité naturelle et des prélèvements qui sont constants (à comportement des sylviculteurs constant).
- **Scénario dynamique** : évalue l'impact sur le puits de CO<sub>2</sub> d'une **augmentation des niveaux de prélèvements**, correspondant notamment à la recherche de l'atteinte des objectifs fixés dans le Plan national d'actions en faveur des énergies renouvelables 2009-2020. La sylviculture est dynamisée, partout où cela est nécessaire du point de vue sylvicole, et a priori possible du point de vue technique. La logique de gestion durable d'une ressource naturelle prévaut dans ce scénario, c'est-à-dire le **maintien du capital de production sur le long terme**. Le scénario dynamique, compatible avec le maintien de la gestion durable des forêts, nécessite toutefois une dynamisation progressive des pratiques des acteurs.

### Scénarios d'évolution du puits de CO<sub>2</sub> dans la biomasse forestière (tonnes de CO<sub>2</sub>)



Pour éviter que les puits de carbones de la forêt diminuent sans cesse, voir deviennent négatif à long terme, **dynamiser la filière bois** (bois énergie, construction etc.) **devrait aller de paire avec des pratiques de gestion durable des forêts ambitieuses sur le long terme**, pour veiller à garder une séquestration au moins constante par rapport à 2015 (scénario à trouver entre les deux scénarios de l'IGN). L'IGN recommande par exemple d'avoir recours à des **bois feuillus** et notamment de **bois d'œuvre** quand cela est possible (une hausse des prix du bois d'œuvre serait susceptible de stimuler le comportement d'offre des propriétaires) pour limiter l'impact sur la ressource résineuse, dont le renouvellement est à surveiller.

Source : IGN, Emissions et absorptions de gaz à effet de serre liées au secteur forestier dans le contexte d'un accroissement possible de la récolte aux horizons 2020 et 2030, mars 2014 ; Graphique : B&L évolution



# Produire une énergie locale

## Des déchets agricoles à valoriser

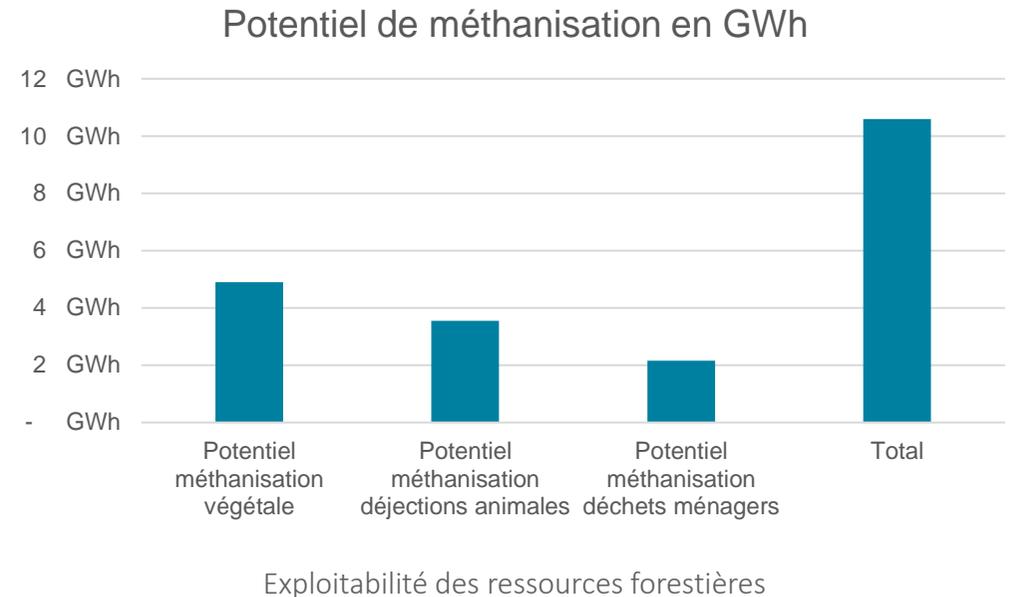
Dans le secteur agricole, la biomasse peut être valorisée de différentes façons. Les déchets agricoles (résidus de culture telles que les pailles de maïs, effluents d'élevage...) peuvent être transformés en énergie.

En plus des déchets agricoles, des cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE) peuvent être cultivées.

Ces déchets et ces CIVE peuvent être brûlés pour produire de la **chaleur** (combustion directe) ou bien valorisés via la méthanisation. Du **biogaz** est produit, soit injecté dans le réseau, soit transformé en électricité et chaleur (cogénération).

La méthanisation des effluents d'élevage a le double avantage de produire de l'énergie et de **diminuer les émissions de gaz à effet de serre de l'élevage** (le méthane des effluents ne s'échappant plus directement dans l'air).

Les acteurs du secteur agricole peuvent aussi développer les énergies renouvelables par l'installation de **panneaux photovoltaïques**.



Graphique : B&L évolution (voir partie énergies renouvelables) ;



# Les potentiels d'action dans l'agriculture

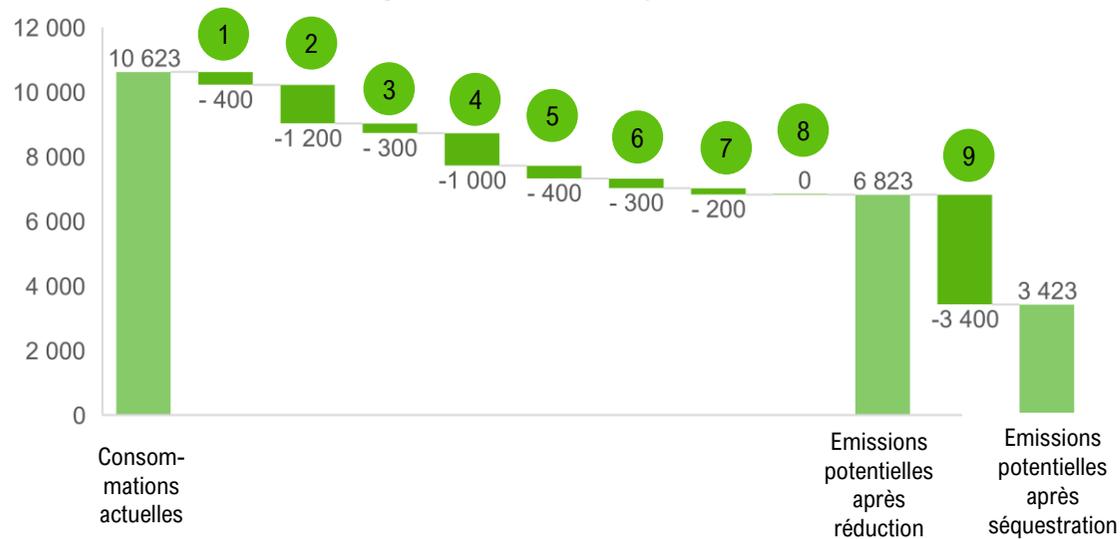
## Réduction des intrants de synthèse et préservation des sols

Différents leviers d'action peuvent permettre de diminuer la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture. Pour diminuer ses consommations d'énergie, le secteur peut :

- Réduire, sur l'exploitation, la consommation d'énergie fossile des bâtiments et équipements agricoles : gisement de réduction de -2 GWh soit -30% de la consommation d'énergie
- Et développer les techniques culturales sans labour (qui permettent également de stocker du carbone dans le sol) : gisement de réduction de -1 GWh soit -12% de la consommation d'énergie du secteur.

90% de ses émissions étant non liées à l'énergie, les gisements de réduction des émissions de ce secteur sont plus nombreux que les gisements d'économie d'énergie : voir graphe ci-contre. Ainsi, le secteur agricole aurait le potentiel de réduire ses consommations d'énergie de -60% et ses émissions de gaz à effet de serre de -36%.

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



- 1 Réduire les consommations d'énergie sur l'exploitation, les bâtiments et équipements agricoles
- 2 Diminuer l'utilisation des intrants de synthèse
- 3 Accroître la part de légumineuses en grande culture et dans les prairies
- 4 Développer les techniques culturales sans labour
- 5 Introduire davantage de cultures intermédiaires, cultures intercalaires et bandes enherbées
- 6 Optimiser la gestion des élevages
- 7 Utiliser des effluents d'élevage pour la méthanisation
- 8 Optimiser la gestion des prairies
- 9 Développer l'agroforesterie et les haies

Graphiques et calculs : B&L évolution ; Hypothèses : diminution des intrants de synthèses (-0,26 tCO<sub>2</sub>e/ha, 50% de la surface concernée) : réduction de la dose d'engrais minéral de 20 kgN/ha en ajustant mieux l'objectif de rendement, meilleure prise en compte de l'azote organique dans le calcul du bilan : -5 kgN/ha, enfouissement des apports organiques avec un matériel d'épandage à pendillards et broyeurs intégrés : -7kgN/ha, valorisation des produits organiques riches en azote : -2 kgN/ha, suppression du premier apport d'azote : -15 kgN/ha ; Optimisation de la gestion des élevages (50% des animaux concernés) : réduction de la teneur en protéines des rations des vaches laitières (-0,499 tCO<sub>2</sub>e/animal), réduction de la teneur en protéines des rations des porcs et des truies (-0,582 tCO<sub>2</sub>e/animal), substitution des glucides par des lipides insaturés dans les rations, ajout d'un additif (à base de nitrate) dans les rations ; Utilisation des effluents d'élevage pour la méthanisation : -2,070 tCO<sub>2</sub>e/vache laitière et -0,74 tCO<sub>2</sub>e/porc ; Source : INRA, Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ?, Juillet 2013 ; Les hypothèses détaillées sont en annexe.

# Synthèse Agriculture et consommation



## Atouts

- 60% de la surface du territoire est agricole et 13% de la forêt permettant de séquestrer près de 5000 tonnes de CO2 chaque année.
- Un potentiel de méthanisation issu des résidus de cultures intéressant (12,8 GWh/an)

## Faiblesses

- Des grandes cultures céréalières peu résistantes aux aléas climatiques
- Peu de diversité de la production
- Les espaces agricoles sont les plus concernés par l'artificialisation des sols (environ -20ha/an entre 2006 et 2012)
- La SAU et le nombre d'exploitations ne cessent de baisser

## Opportunités

- Augmentation de l'autonomie alimentaire du territoire
- Augmentation des revenus des agriculteurs : valorisation des déchets agricoles, développement des cultures intermédiaires à vocation énergétique
- Augmentation de la séquestration de carbone dans les sols
- Évolution des systèmes actuels (allongement des rotations...)

## Menaces

- Variations climatiques entraînant une baisse des rendements
- Baisse de la qualité des sols
- Erosion des sols
- Qualité de l'eau menacée par les nitrites issus d'engrais azotés
- Augmentation des prix des engrais de synthèses
- Concurrence entre l'eau pour l'usage agricole et l'eau potable
- Dépendance accrue à l'irrigation

## Enjeux

- Anticiper les conséquences du dérèglement climatique pour augmenter la résilience des cultures
- Encourager une consommation locale et développer les circuits-courts
- Promouvoir des pratiques agricoles exemplaires (diminution des intrants azotés et séquestration carbone)
- Porter une réflexion sur l'alimentation (Plan Alimentaire Territorial)
- Valoriser l'utilisation de la biomasse à usages autres qu'alimentaire (énergie, biomatériaux...)

## Agriculture :



1% de la consommation d'énergie



9% des émissions de gaz à effet de serre



Les forêts du territoire absorbent 4% des émissions de gaz à effet de serre

# ANNEXE : DONNÉES DÉTAILLÉES

Communauté de Communes



Lyon Saint Exupéry  
en Dauphiné

CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE PAR ÉNERGIE

CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE PAR SECTEUR

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE PAR SECTEUR

ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUE PAR SECTEUR ET PAR POLLUANTS

HYPOTHÈSES DÉTAILLÉES DE CALCUL DES POTENTIELS DE RÉDUCTION DES RÉDUCTION DE  
CONSOMMATION D'ÉNERGIE ET D'ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

# Consommations d'énergie finale



Périmètre : CC de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné

Source : ORCAE AuRA

Année : 2017

Unité : MWh

	Autres combustibles	Electricité	Gaz naturel	Produits pétroliers	Autres énergies renouvelables	ENR thermique	Total général
Transport routier		81,77		184627,65	14662,15		199371,57
Résidentiel		69197,48	62431,14	22774,79		33354,02	187757,43
Industrie hors branche énergie	424,42	87305,98	26815,64	24971,87		1041,73	140559,64
Autres transports		11928,70	23390,09	4032,50		518,84	39870,13
Tertiaire		1785,75		14813,49			16599,24
Agriculture		741,41	252,37	3392,19	267,08		4653,05
Total général	424,42	171527,34	112889,24	254612,49	14929,23	34914,59	589297,31

# Émissions de gaz à effet de serre



Périmètre : CC de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné

Source : : ORCAE AuRA

Année : 2017

Unité : tonnes éq. CO<sub>2</sub>

	Autres combustibles	Electricité	Gaz naturel	Produits pétroliers	Emissions non énergétiques	EnR thermique	Non identifié	Total général
Transport routier		2		49446				49448
Résidentiel		3059	12707	5984	46	1724		23519
Industrie hors branche énergie	164	11675	1126	5726	5	7	3075	21778
Agriculture		19	52	1019	9533			10623
Tertiaire		538	4761	1074	36	2		6411
Autres transports		37		5625				5662
Déchets		12			1303			1315
<b>Total général</b>	<b>164</b>	<b>15341</b>	<b>18645</b>	<b>68875</b>	<b>10923</b>	<b>1733</b>	<b>3075</b>	<b>118757</b>

# Émissions de polluants atmosphériques



Périmètre : CC de Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné

Source : ORCAE AuRA

Année : 2017

Unité : tonnes

Valeurs	Transport routier	Tertiaire	Résidentiel	Industrie hors branche énergie	Déchets	Branche énergie	Autres transports	Agriculture	Total général
SO2	0	1	5	18	0	2	0		25
NOx	173	7	23	32	0	21	6		262
COVNM	16	0	182	39	1	3	1	4	246
PM10	11	1	52	13	1	1	15		94
PM2.5	9	1	51	6	1	1	4		71
NH3	1	0	1		15		143		160

# Les potentiels d'action dans l'agriculture



Secteur	Axes	Actions	Potentiel max	
			Emissions de GES (tCO <sub>2</sub> e)	Conso énergie (GWh)
		<b>Actuel</b>	75 000 tCO <sub>2</sub> e	52 GWh
Agriculture	Réduire, sur l'exploitation, la consommation d'énergie fossile des bâtiments et équipements agricoles pour limiter les émissions directes de CO <sub>2</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Réduire la consommation d'énergie fossile pour le chauffage des bâtiments d'élevage</li> <li>B. Réduire la consommation d'énergie fossile pour le chauffage des serres</li> <li>C. Réduire la consommation d'énergie fossile des engins agricoles</li> </ul>	- 2 250 tCO <sub>2</sub> e	- 16 GWh
Agriculture	Diminuer l'utilisation des intrants de synthèse	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Réduire la dose d'engrais minéral en ajustant mieux l'objectif de rendement</li> <li>B. Mieux substituer l'azote minéral de synthèse par l'azote des produits organiques</li> <li>C. Améliorer l'efficacité de l'azote minéral des engrais en modifiant les conditions d'apport</li> </ul>	- 11 689 tCO <sub>2</sub> e	
Agriculture	Accroître la part de légumineuses en grande culture et dans les prairies temporaires, pour réduire les émissions de N <sub>2</sub> O	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Accroître la surface en légumineuses à graines en grande culture</li> <li>B. Augmenter et ↘ N maintenir des légumineuses dans les prairies temporaires</li> </ul>	- 441 tCO <sub>2</sub> e	
Agriculture	Développer les techniques culturales sans labour pour stocker du carbone dans le sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Passage au semis direct continu (SD)</li> <li>B. Passage au labour 1 an sur 5 (LO1/5)</li> <li>C. Passage au travail superficiel</li> </ul>	- 1 498 tCO <sub>2</sub> e	
Agriculture	Introduire davantage de cultures intermédiaires, cultures intercalaires et bandes enherbées dans les systèmes de culture pour stocker du carbone dans le sol et limiter les émissions de N <sub>2</sub> O	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Développer les cultures intermédiaires semées entre deux cultures de vente dans les systèmes de grande culture</li> <li>B. Introduire des cultures intercalaires en vignes et en vergers</li> <li>C. Introduire des bandes enherbées en bordure de cours d'eau ou en périphérie de parcelles</li> </ul>	- 4 610 tCO <sub>2</sub> e	
Agriculture	Optimiser la gestion des élevages	<p>Conso d'énergie réduite : Modification des régimes alimentaires, meilleur gestion du fumier</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Réduire la teneur en protéines des rations des vaches laitières (↘ N<sub>2</sub>O)</li> <li>B. Réduire la teneur en protéines des rations des porcs et des truies (↘ N<sub>2</sub>O)</li> <li>C. Substituer des glucides par des lipides insaturés dans les rations (↘ CH<sub>4</sub>)</li> <li>D. Ajouter un additif (à base de nitrate) dans les rations (↘ CH<sub>4</sub>)</li> </ul>	- 8 119 tCO <sub>2</sub> e	- 15 GWh

# Les potentiels d'action dans l'agriculture



Secteur	Axes	Actions	Potentiel max	
			Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (GWh)
		<b>Actuel</b>	<i>75 000 tCO2e</i>	<i>52 GWh</i>
Agriculture	Utiliser des effluents d'élevage pour la méthanisation (hors émissions énergétiques évitées)	A. Développer la méthanisation B. Couvrir les fosses de stockage et installer des torchères	- 3 108 tCO2e	
Agriculture	Optimiser la gestion des prairies pour favoriser le stockage de carbone et réduire les émissions de N2O	A. Allonger la période de pâturage B. Accroître la durée de vie des prairies temporaires C. Réduire la fertilisation des prairies permanentes et temporaires les plus intensives D. Intensifier modérément les prairies permanentes peu productives par augmentation du chargement animal	- 3 523 tCO2e	
Agriculture	Développer l'agroforesterie et les haies pour favoriser le stockage de carbone dans le sol et la biomasse végétale (30 à 50 arbres/ha)	A. Développer l'agroforesterie à faible densité d'arbres B. Développer les haies en périphérie des parcelles agricoles	- 49 775 tCO2e	



# Les potentiels d'action dans l'agriculture

## Hypothèses et chiffres retenus pour l'estimation des potentiels

Cheptels	Recensement agricole 2010
Total bovins	2 226
Vaches laitières	391
Vaches allaitantes	53
Total ovins	37
Brebis nourrices	0
Brebis mères allaitantes	31
Total caprins	23
Chèvres	22
Total équins	147
Juments selle	24
Juments lourdes	0
Total porcins	0
Truies mères	0
Total volailles	0
Poules pondeuses d'œufs de consommation	400
Poulets de chair et coqs	220
Apiculture (nombre de ruches)	70

Surfaces agricoles	Corine Land Cover 2012
Superficie territoires agricoles - 2012 (ha)	42 500
Exploitations agricoles (2010)	Recensement agricole 2010
Surface agricole utile du territoire (ha)	3 087
dont	
Céréales, oléagineux, protéagineux	2 055
Autres grandes cultures	0
Maraîchage	0
Horticulture	0
Viticulture	0
Fruits et autres cultures permanentes	0
Prairies	0
Fourrages	0
Bovins mixte	0
Ovins et caprins	0
Ovins, caprins et autres herbivores	0
Elevages hors sol	0
Polyculture, polyélevage	726

Diminution des intrants de synthèse		
Diminution des intrants de synthèse (Calcul CITEPA)	- 0,40	tCO2e/ha
Diminution des intrants de synthèse (Calcul INRA)	- 0,51	tCO2e/ha
Facteur à prendre en compte dans les calculs	- 0,51	tCO2e/ha

Accroître la part de légumineuses en grande culture pour réduire les émissions de N2O		
Calcul CITEPA	- 0,11	tCO2e/ha
Calcul INRA	- 0,17	tCO2e/ha
Facteur à prendre en compte dans les calculs	- 0,17	tCO2e/ha

Développer les techniques culturales sans labour pour stocker du carbone dans le sol		
A. Passage au semis direct continu (SD) - Calcul INRA	- 0,42	tCO2e/ha
B. Passage au labour 1 an sur 5 (LO1/5) - Calcul INRA	- 0,27	tCO2e/ha
C. Passage au travail superficiel (TS) - Calcul INRA	- 0,04	tCO2e/ha
Facteur à prendre en compte dans les calculs	- 0,42	tCO2e/ha
A. Passage au semis direct continu (SD) - Calcul INRA	- 255,18	kWh/ha
B. Passage au labour 1 an sur 5 (LO1/5) - Calcul INRA	- 204,15	kWh/ha
C. Passage au travail superficiel (TS) - Calcul INRA	- 173,99	kWh/ha
Facteur à prendre en compte dans les calculs	- 255,18	kWh/ha

Potentiels d'atténuations unitaires dans l'agriculture : Etude INRA QUELLE CONTRIBUTION DE L'agriculture 2010 ; Corine Land Cover 2012

recensement

# Les potentiels d'action dans l'agriculture



## Hypothèses et chiffres retenus pour l'estimation des potentiels

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			
Calcul INRA (culture intermédiaire)	- 0,13		tCO2e/ha
Calcul INRA (culture intercalaire)	-0,43		tCO2e/ha
Calcul INRA (bande enherbée)	- 0,01		tCO2e/ha
Développer l'agroforesterie et les haies pour favoriser le stockage de carbone dans le sol et la biomasse végétale			
Calcul INRA (cultures)	- 1,40		tCO2e/ha
Calcul INRA (prairies)	- 0,89		tCO2e/ha
Optimiser la gestion des prairies pour favoriser le stockage de carbone et réduire les émissions de N2O			
Calcul INRA (prairies temporaires)	- 0,42		tCO2e/ha
Calcul INRA (toutes prairies)	- 0,09		tCO2e/ha
Substituer des glucides par des lipides insaturés et utiliser un additif dans les rations des ruminants pour réduire la production de CH4 entérique			
Optimisation de la gestion des élevages (vaches laitières)	- 0,176		tCO2e/animal
Optimisation de la gestion des élevages (vaches allaitantes)	- 0,035		tCO2e/animal
Optimisation de la gestion des élevages (jeunes bovins)	- 0,107		tCO2e/animal
Réduire les apports protéiques dans les rations animales pour limiter les teneurs en azote des effluents et réduire les émissions de N2O associées			
Optimisation de la gestion des élevages (vaches laitières)	- 0,064		tCO2e/animal
Optimisation de la gestion des élevages (porcins)	- 0,510		tCO2e/animal
Développer la méthanisation et installer des torchères, pour réduire les émissions de CH4 liées au stockage des effluents d'élevage			
Vaches laitières	- 0,267		tCO2e/animal
Porcs	- 0,211		tCO2e/animal
Emissions agricoles évitées	-0,110		tCO2e/MWh
Réduire, sur l'exploitation, la consommation d'énergie fossile des bâtiments et équipements agricoles pour limiter les émissions directes de CO2			
Facteur d'émission de la consommation d'énergie du secteur agricole (territoire, calculé à partir du diagnostic)		217,94	tCO2e/GWh
Facteur d'émission de la consommation d'énergie finale en France		211,5	tCO2e/GWh
Facteur d'émission à prendre en compte		283,8	tCO2e/GWh
Potentiel d'économies d'énergie dans l'agriculture		-30%	

# Les potentiels d'action dans les transports



Axes	Types d'actions	Potentiel max	
		Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (Gwh)
	Actuel	49 400	200
Diminution des besoins de déplacements (P)	Diminution des besoins de déplacements des personnes (Hypothèses B&L évolution : -15%) grâce à la réorganisation du territoire et de nouveaux services dédiés	-4 100	-20
Développement des modes de déplacement doux	Développement de la marche à pied et de l'usage des vélo pour les trajets de moins de 5 km (15 min de vélo)	-2 800	-10
Développement des transports en commun	12% des km sont effectués en transports en commun (tram, métro, bus et train).	-700	-3
Développement du covoiturage	Le nombre de passagers par véhicules passe de 1,3 à 2,5.	-12 800	-50
Eco-conduite	Économie de 30% sur la consommation de carburant par la mise en place d'une éco-conduite généralisée sur tout le territoire et une adaptation des voiries et de la signalisation	-7 800	-30
Développement des véhicules à faibles émissions (P)	Poursuite des engagements des constructeurs automobiles. Consommation de 2L/100 km, développement des véhicules électriques, hydrogène et bioGNV.	-7 200	-20
		0	0
Diminution des besoins de transports de marchandises (M)	Hypothèse maximum de -15% des tonnes.km transportées par le développement des circuits courts et la rationalisation des tournées de livraisons.	-3 800	-10
Développement des véhicules à faibles émissions (M)	Poursuite des engagements des constructeurs automobiles. Développement des véhicules électriques, hydrogène et bioGNV.	-8 200	-30



# Les potentiels d'action dans les transports

## Hypothèses et chiffres retenus pour l'estimation des potentiels

Evolution des besoins	2015	2050
Evolution des besoins de transport de personnes courtes distances	0%	-15%
Nombre moyen de km parcourus par personne et par jour	18 km	15 km
Nombres d'habitants sur le territoire	27 944	33 971
Nombre total de km parcourus par an	179 512 256 km	185 494 213 km
km évitées		32 734 273 km
Consommations d'énergie évitées		-16 GWh
Emissions de GES évitées		-4 082 tCO2e
Evolution des besoins en transports de marchandises	0%	- 15%
Nombre de t.km transportées	220 000 000 t.km	187 000 000 t.km
Part des t.km transportées par Poids Lourds	94%	94%
Part des t.km transportées par VUL	7%	7%
Consommations d'énergie évitées		-13Gwh
Emissions de GES évitées		-3 777 tCO2e

Evolution des parts modales	2015	2050
Voiture individuelle	86%	62%
Bus	5%	5%
Tram / Train / Métro	2%	15%
Marche	3%	4%
Vélo	2%	10%
Deux roues motorisées	1%	2%
Autres	2%	2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Voiture individuelle	154 380 540 km	122 426 181 km
Bus	8 975 613 km	29 679 074 km
Tram / Train / Métro	3 590 245 km	3 709 884 km
Marche	5 385 368 km	7 419 769 km
Vélo	3 590 245 km	18 549 421 km
Deux roues motorisées	448 781 km	- km
Autres	3 590 245 km	3 709 884 km

Covoiturage	2015	2050
Nombre moyen de passager par véhicule	1,26	2,5
Nombre de km évités		76 572 748
Emissions de GES évitées		- 12 830 tCO2e
Consommations d'énergie évitées		- 51 GWh

Proportion d'ENR dans le GNV / GRV	2015	2050
Scénario 75% ENR en 2050	0%	43%

Eco-conduite	
Potentiel de réduction des consommations d'énergie grâce à l'éco-conduite	- 30%
Emissions de GES économisées	- 7 760 tCO2e
Consommations d'énergie économisées	- 31 GWh

Sources : ADEME ; Evolution des motorisations et des consommations : Negawatt ; Part modale : Negawatt ([https://negawatt.org/IMG/pdf/scenario-negawatt\\_2017-2050\\_hypotheses-et-resultats.pdf](https://negawatt.org/IMG/pdf/scenario-negawatt_2017-2050_hypotheses-et-resultats.pdf))

# Les potentiels d'action dans les transports



## Hypothèses et chiffres retenus pour l'estimation des potentiels

Evolution des motorisations - Véhicules individuels		
	2015	2050
<b>Combustibles utilisés</b>		
Produits pétroliers	98,00%	9,50%
GNV / GRV	0,50%	52,00%
Hydrogène	0%	0,50%
Electricité	1,00%	36,50%
Biomasse-Alimentation-Muscle	0,50%	1,50%
<b>Baisse de la consommation des motorisations</b>		
Consommation de carburant par km parcourus (L/100 km)	7 L/100 km	3 L/100 km
<b>Consommation d'énergie par source d'énergie 100 km parcourus (kWh)</b>		
Produits pétroliers	67 kWh	18 kWh
GNV / GRV	50 kWh	50 kWh
Hydrogène		
Electricité	15 kWh	15 kWh
Biomasse-Alimentation-Muscle		
<b>Emissions de GES par source d'énergie (tCO2e/100 km)</b>		
Produits pétroliers	0,017 tCO2e	0,012 tCO2e
GNV / GRV	0,017 tCO2e	0,010 tCO2e
Hydrogène		
Electricité	0,001 tCO2e	0,001 tCO2e
Biomasse-Alimentation-Muscle		

Evolution des motorisations – Deux roues motorisées		
	2015	2050
<b>Combustibles utilisés</b>		
Produits pétroliers	95,00%	10,00%
GNV / GRV	0,00%	0,00%
Hydrogène	0%	0%
Electricité	5,00%	90,00%
Biomasse-Alimentation-Muscle	0,00%	0,00%
<b>Baisse de la consommation des motorisations</b>		
Consommation de carburant par km parcourus (L/100 km)	6 L/100 km	2 L/100 km
<b>Consommation d'énergie par source d'énergie 100 km parcourus (kWh)</b>		
Produits pétroliers	58 kWh	18 kWh
GNV / GRV	50 kWh	50 kWh
Hydrogène		
Electricité	15 kWh	15 kWh
Biomasse-Alimentation-Muscle		
<b>Emissions de GES par source d'énergie (tCO2e/100 km)</b>		
Produits pétroliers	0,017 tCO2e	0,012 tCO2e
GNV / GRV		
Hydrogène		
Electricité	0,001 tCO2e	0,001 tCO2e
Biomasse-Alimentation-Muscle		

# Les potentiels d'action dans les transports



## Hypothèses et chiffres retenus pour l'estimation des potentiels

Evolution des motorisations - Bus		
	2015	2050
Combustibles utilisés		
Produits pétroliers	90%	0%
GNV / GRV	5%	60%
Hydrogène	0%	0%
Electricité	5%	40%
Biomasse-Alimentation-Muscle	0%	0%
Baisse de la consommation des motorisations		
Consommation de carburant par km parcourus (L/100 passagers.km)	5,7 L/100 km	5 L/100 km
Consommation d'énergie par source d'énergie 100 passagers.km parcourus (kWh)		
Produits pétroliers	55 kWh	45 kWh
GNV / GRV	50 kWh	50 kWh
Hydrogène		
Electricité	15 kWh	15 kWh
Biomasse-Alimentation-Muscle		
Emissions de GES par source d'énergie (tCO2e/100 passagers.km)		
Produits pétroliers	0,014 tCO2e	0,010 tCO2e
GNV / GRV	0,014 tCO2e	0,008 tCO2e
Hydrogène		
Electricité	0,001 tCO2e	0,001 tCO2e
Biomasse-Alimentation-Muscle		

Evolution des motorisations – Train		
	2015	2050
Combustibles utilisés		
Produits pétroliers	20,00%	0%
GNV / GRV	0%	5%
Hydrogène	0%	10%
Electricité	80,00%	85,00%
Biomasse-Alimentation-Muscle	0%	0%
Baisse de la consommation des motorisations		
Consommation de carburant par km parcourus (L/100 passagers.km)	2,5 L/100 km	2,5 L/100 km
Consommation d'énergie par source d'énergie 100 passagers.km parcourus (kWh)		
Produits pétroliers	24 kWh	23 kWh
GNV / GRV	24 kWh	23 kWh
Hydrogène		
Electricité	7 kWh	7 kWh
Biomasse-Alimentation-Muscle		
Emissions de GES par source d'énergie (tCO2e/100 passagers.km)		
Produits pétroliers	0,008 tCO2e	0,006 tCO2e
GNV / GRV	0,008 tCO2e	0,005 tCO2e
Hydrogène		
Electricité	0,000 tCO2e	0,000 tCO2e
Biomasse-Alimentation-Muscle		

# Les potentiels d'action dans les transports



## Hypothèses et chiffres retenus pour l'estimation des potentiels

Evolution des motorisations – Poids lourds		
Combustibles utilisés	2015	2050
Produits pétroliers	95%	70%
GNV / GRV	5%	0%
Hydrogène	0%	20%
Electricité	0%	0%
Biomasse-Alimentation-Muscle	0%	10%
Baisse de la consommation des motorisations		
Consommation de carburant par km parcourus (L/t.km)	0,027 L/t.km	0,020 L/t.km
Consommation d'énergie par source d'énergie par t.km parcourus (kWh)		
Produits pétroliers	0,260 kWh	0,180 kWh
GNV / GRV	0,260 kWh	0,180 kWh
Hydrogène		
Electricité	0,08 kWh	0,08 kWh
Biomasse-Alimentation-Muscle		
Emissions de GES par source d'énergie (tCO2e/t.km)		
Produits pétroliers	0,0001 tCO2e	0,0001 tCO2e
GNV / GRV	0,0001 tCO2e	0,000 tCO2e
Hydrogène		
Electricité	0,000 tCO2e	0,000 tCO2e
Biomasse-Alimentation-Muscle		

Evolution des motorisations – VUL (PTAC 7,5t)		
Combustibles utilisés	2015	2050
Produits pétroliers	100,00%	20%
GNV / GRV	0%	45%
Hydrogène	0%	0%
Electricité	0%	30%
Biomasse-Alimentation-Muscle	0%	5%
Baisse de la consommation des motorisations		
Consommation de carburant par km parcourus (L/t.km)	0,25 L/100 km	0,200 L/100 km
Consommation d'énergie par source d'énergie par t.km parcourus (kWh)		
Produits pétroliers	2,4 kWh	1,8 kWh
GNV / GRV	2,4 kWh	1,8 kWh
Hydrogène		
Electricité	0,1 kWh	0,1 kWh
Biomasse-Alimentation-Muscle		
Emissions de GES par source d'énergie (tCO2e/t.km)		
Produits pétroliers	0,0006 tCO2e	0,001 tCO2e
GNV / GRV	0,001 tCO2e	0,000 tCO2e
Hydrogène		
Electricité	0,000 tCO2e	0,000 tCO2e
Biomasse-Alimentation-Muscle		

# Les potentiels d'action dans les logements



Axes	Types d'actions	Potentiel max	
		Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (Gwh)
	Actuel	23 519 tCO2e	188 GWh
Augmentation de la population	Construction de nouveaux logements pour satisfaire les objectifs de croissance démographique du territoire et prise en compte du fonctionnement des nouveaux logements.	5 100 tCO2e	40 GWh
Baisse de la surface chauffée	En augmentant le nombre de personnes par logement, on diminue la surface de logement total à chauffer (pièces chauffées inutilement, colocations, logements partagés entre seniors et jeunes...)	-1 100 tCO2e	-8 GWh
Rénovation énergétique des logements collectifs	Rénovation de tous les logements à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation (80 kWhep/m2).	-2 500 tCO2e	-20 GWh
Rénovation énergétique des logements individuels	Rénovation de tous les logements à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation (80 kWhep/m2).	-11 000 tCO2e	-80 GWh
Economies d'énergie 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 potable : installation de mousseurs, chasse d'eau double débit, 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...).	-3 500 tCO2e	-30 GWh
Remplacement des chauffages au fioul	Passage des logements chauffés au fioul à un des modes de chauffage suivants : Pompe à chaleur, Electricité, Bois ou Chauffage urbain	-6 000 tCO2e	0 GWh
Chauffage au gaz renouvelable	Baisse de la part du gaz fossile dans le mix gazier (développement du gaz renouvelable en injection dans le réseau) hypothèse : taux de gaz renouvelable dans le réseau	-9 500 tCO2e	0 GWh

# Les potentiels d'action dans les logements



## Hypothèses et chiffres retenus pour l'estimation des potentiels

Mode de chauffage	Nombre de rés. princ. en 2012	Répartition	Facteur d'émission (tCO2e/MWh)
<i>Rés. princ. chauffées au gaz de ville ou de réseau, 2012</i>	3 082	32%	0,243
<i>Rés. princ. chauffées au gaz en bouteille, 2012</i>	181	2%	0,243
<i>Rés. princ. chauffées à l'électricité, 2012</i>	3 626	37%	
<i>Rés. princ. alimentées par un chauffage urbain, 2012</i>	219	2%	
<i>Rés. princ. chauffées au Fioul (Mazout), 2012</i>	1 343	14%	0,324
<i>Rés. princ. alimentées par un autre mode de chauffage, 2012</i>	1 282	13%	
<i>Total</i>	9 732	100%	

Consommation de fioul du secteur résidentiel (MWh)	23 000
Consommation de gaz naturel du secteur résidentiel (MWh)	62 000
Emissions de GES liées au fioul du secteur résidentiel (tCO2)	6 000
Emissions de GES liées au gaz naturel du secteur résidentiel (tCO2)	12 700

Nombre de logements	
Maisons individuelles	7 045
Habitats collectifs	3 471
Total de logements	10 516
Nombre de ménages	9732

Surface moyenne des logements	
Maisons individuelles (m2)	108 m2
Habitat collectifs (m2)	50 m2
Moyen (m2)	89 m2

Emissions de GES et consommations d'énergie dans le Résidentiel	
Emissions des GES - Secteur résidentiel	23 519 tCO2e
Emissions de GES dues aux Cep (chauffage, refroidissement, ECS, éclairage, auxiliaires)	21 407 tCO2e
Proportion des Emissions de GES liées aux Cep	91%
Consommations d'énergie finale (EF) - Secteur résidentiel	188 GWh
Consommation d'EF due au chauffage, refroidissement, ECS, éclairage, auxiliaires	157 GWh
Proportion des consommations d'énergie finale liées aux Cep	84%
Consommation d'EF due au chauffage, refroidissement, ECS, éclairage, auxiliaires	157 GWh
Consommation d'EF due à l'électricité spécifique et à la cuisson	31 GWh
Emissions de GES tout usages par GWh teqCO2/GWh	115,102
Emissions de GES chauffage teqCO2/GWh	135,946
Emissions de GES hors chauffage teqCO2/GWh	69,183

# Les potentiels d'action dans les logements



## Hypothèses et chiffres retenus pour l'estimation des potentiels

Economies d'énergie par les usages		Performance énergétique du bâtiment	
Potentiel d'économie d'énergie atteignable par des changements d'usages			-15%
Construction de logements neufs		Recohabitation	
	2 015	2 040	
Nombre de personnes par foyer	2,87	2,36	
Nombres d'habitants	27 944	24 000	
Besoin en nouveaux logements		4 500	
Nombre de m <sup>2</sup> par personne	31	30	
Nb logements construits par an		460	
Perte de séquestration CO <sub>2</sub> (aka émissions de CO <sub>2</sub> chgt usage des sols) par an associées à la construction des nouveaux logements (tonnes éq CO <sub>2</sub> )		6 500	
			Objectif de performance énergétique neuf
			60 kWh/m <sup>2</sup>
			Objectif de performance énergétique rénovation
			96 kWh/m <sup>2</sup>
			Performance énergétique moyenne des logements
			261 kWh/m <sup>2</sup>
			Besoin en chauffage d'un logement
			0,0150 GWh
			Besoin énergétique du logement hors chauffage
			0,0029 GWh
			Nombre actuel de personnes par foyer
			2,87
			Nombre maximum de personnes par foyer en 2040
			3
			Surface chauffée par personne actuelle
			862 159 m <sup>2</sup>
			Surface chauffée par personne en 2050
			1 003 159 m <sup>2</sup>
			Surface économisée
			- 141 000 m <sup>2</sup>

# Les potentiels d'action dans le bâti tertiaire



Axes	Types d'actions	Potentiel max	
		Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (Gwh)
	Actuel	6 400 tCO2e	40 GWh
Augmentation de la surface tertiaire du territoire	Augmentation de la surface tertiaire liée à la croissance démographique	700 tCO2e	4 GWh
Mutualisation des services et des usages	Utilisation des surfaces de tertiaires inoccupées à certaines périodes de la journée par la mutualisation des espaces et la création de points multiservices	- 600 tCO2e	- 4 GWh
Rénovation énergétique des bâtiments tertiaires	Rénovation de tous les bâtiments à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation (96 kWh/m2).	-4 700 tCO2e	- 30 GWh
Economies d'énergie par les usages	<p>Abaissement de la température de consigne à 20 degrés le jour et 17 degrés la nuit ;</p> <p>Limitation des temps de douche, ne pas prendre de bain ;</p> <p>Eteindre les radiateurs lorsque les fenêtres sont ouvertes pour aérer ;</p> <p>Ne pas obstruer les bouches d'extraction d'air ;</p> <p>Différentes actions sur l'eau potable : installation de mousseurs, chasse d'eau double débit, ne pas laisser l'eau couler, etc...</p> <p>Ne pas laisser les appareils électriques en veille (brancher sur multiprise avec interrupteur) ;</p> <p>Mettre un couvercle sur les casseroles</p> <p>Choisir des équipements économes en énergie (LED, classe énergétique À+++ pour l'électroménager, etc...).</p>	- 1 000 tCO2e	- 6 GWh
Utilisation de sources de chauffage décarbonées	Passage des bâtiments chauffés au gaz et au fioul à un des modes de chauffage suivant Pompe à chaleur, Electricité, Bois ou Chauffage urbain	- 5 800 tCO2e	
Performance énergétique et extinction de l'éclairage public	<p>Mise en place d'un extinction de nuit (a minima 2h / par nuit)</p> <p>Passage à un mode d'éclairage efficace (LED, déclencheurs, vasques adaptées...)</p>		- 1 GWh

# Les potentiels d'action dans le bâti tertiaire



## Hypothèses et chiffres retenus pour l'estimation des potentiels

Données générales tertiaire	Nombre de salariés sur le territoire	Surface moyenne de bureau par salarié (m2)	Surface tertiaire du territoire	Performance énergétique moyenne du tertiaire (kWh/m2)	Consommation d'énergie tertiaire (estimé)
Total / Moyenne	6 037		165 760 m2	241 kWh/m2	40 GWh
Commerces, transports, services	1 960	45,6 m2	89 376 m2	241 kWh/m2	21,57 GWh
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	1 736	44 m2	76 384 m2	241 kWh/m2	18,43 GWh

Emissions de GES du secteur tertiaire	
Gaz (tCO2e/MWh)	0,243
Fioul (tCO2e/MWh)	0,324
Électricité (tCO2e/MWh)	0,045
Autres	
Emissions de GES par consommation d'énergie (tCO2e/GWh)	160
Emissions de GES - Secteur Tertiaire	6 500 tCO2e
Emissions de GES liées au chauffage	6 000 tCO2e
Proportion des Emissions de GES liées aux chauffage	93%
Consommations d'énergie - Secteur Tertiaire	40 GWh
Consommation d'énergie liées au chauffage	33 GWh
Proportion des consommations d'énergies liées au chauffage	82%
Emissions de GES tout usages par GWh (tCO2e/GWh)	160,267
Emissions de GES chauffage (tCO2e/GWh)	181,629
Emissions de GES hors chauffage (tCO2e/GWh)	62,151
Consommation d'énergie du secteur de la construction (GWh/tCO2e)	0,003

Objectif de performance énergétique (kWh/m2)	
Neuf	Rénovation
40 kWh/m2	60 kWh/m2

Mix énergétique tertiaire	MWh
gaz	4 033
fioul	23 390
électricité	11 929
Autres	519

# Les potentiels d'action dans le bâti tertiaire



## Hypothèses et chiffres retenus pour l'estimation des potentiels

Mutualisation des usages et services			
Gains énergétiques atteignables par mutualisation	-10%		
Construction de nouvelles surfaces tertiaires		2 015	2050
Taux de croissance de la surface tertiaire	0,0%		0,5%
Surface tertiaire du territoire	165 760		197 375
Surface tertiaire supplémentaire	0		9 603
Eclairage public			
Nombre d'habitants sur le territoire	27 944		
Nombre de points lumineux	5 589		
Nombre de points lumineux par habitant	0,20		
Consommation d'un point lumineux par an (MWh)	0,60		
Consommation d'énergie de l'éclairage (MWh)	1 367,71		
Potentiel de réduction lié à l'extinction de nuit	20%		
Potentiel de réduction lié à l'efficacité de l'éclairage	25%		
Facteur d'émission de l'électricité en France (tCO2e/MWh)	0,0704		

# Les potentiels d'action dans l'industrie



Axes	Actions	Potentiel max	
		Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (Gwh)
<i>Actuel</i>		21 000 tCO2e	141 GWh
Sobriété énergétique	Hypothèses NW	- 6 500	- 40
Efficacité énergétique	Hypothèses NW	- 4 400	- 30
Electrification de l'industrie	SNBC	- 3 400	
Transformation profonde du secteur industriel (recours à des technologies décarbonées non prévisibles actuellement ; rationalisation de la production vers des produits nécessaires à la société)	SNBC	- 3 300	

Hypothèses	
Nombre d'industries sur le territoire	127
Facteur émissions industrie (émissions liées à l'énergie / GWh)	154
Réduction énergie - sobriété	-30%
Réduction énergie - efficacité	-20%