



Charlieu-Belmont  
COMMUNAUTÉ

Plan Climat Air Energie Territorial  
**Diagnostic**

Septembre 2017



# Sommaire

Introduction.....	4
Diagnostic .....	7
1 METHODOLOGIE.....	7
1.1 Sources de données et précautions d'utilisation .....	7
1.2 Les unités utilisées.....	7
2 BILAN DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE ET DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE DU TERRITOIRE....	9
2.1 Panorama général.....	9
2.2 Secteur résidentiel.....	11
2.3 Secteur tertiaire.....	15
2.4 Secteur des transports.....	19
2.5 Secteur de l'agriculture .....	26
2.6 Secteur des déchets.....	28
2.7 Secteur de l'industrie.....	30
2.8 Scénario tendancierl .....	33
3 BILAN DE LA PRODUCTION ENERGETIQUE .....	36
3.1 Bilan global .....	36
3.2 Production électrique .....	36
3.3 Production de chaleur .....	37
4 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES SUR LE TERRITOIRE .....	39
4.1 L'énergie solaire.....	39
4.2 Energie éolienne .....	40
4.3 Energie hydraulique - hydroélectricité.....	43
4.4 Le bois énergie.....	43
4.5 Le biogaz .....	46
4.6 Géothermie.....	48



5	ETAT DES LIEUX DES RESEAUX DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION D'ELECTRICITE, DE GAZ ET DE CHALEUR SUR LE TERRITOIRE .....	51
5.1	Les réseaux d'électricité .....	51
5.2	Les réseaux de gaz .....	54
5.3	Les réseaux de chaleur .....	57
6	ETAT DES LIEUX DE LA CAPACITE DE SEQUESTRATION DE CARBONE ET DE SON POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT SUR LE TERRITOIRE .....	58
7	QUALITE DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE DE CHARLIEU-BELMONT COMMUNAUTE .....	62
7.1	Polluants et enjeux .....	62
7.2	Le territoire de Charlieu Belmont Communauté .....	63
8	VULNERABILITE DU TERRITOIRE AUX EVOLUTIONS CLIMATIQUES .....	67
8.1	Pourquoi parler de changement climatique ? .....	67
8.2	Changement climatique : de quoi parle-t-on ? .....	67
8.3	Quels impacts localement ? .....	67
	Glossaire et lexique .....	76



## Introduction

---

Le climat connaît des variations cycliques naturelles ; cependant, une analyse sur le très long terme montre que les changements climatiques s'accroissent. Dans son rapport de 2013, le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) affirme ainsi que chacune des trois dernières décennies a été plus chaude que toutes les autres décennies depuis 1850.

L'élévation de la température moyenne du globe de 0.6°C, et de près de 1°C en France, depuis le début de l'ère industrielle a été constatée en même temps que la hausse de la concentration en Gaz à Effet de Serre (GES), dioxyde de carbone en tête (CO<sub>2</sub>). Les GES sont la principale cause du réchauffement climatique, et, depuis 1850, on a constaté une augmentation de 40% de la concentration en CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère.

Si ces tendances se poursuivent, la température moyenne pourrait augmenter significativement d'ici la fin du XXI<sup>e</sup> siècle : une hausse de 4 à 6°C en 2100 par rapport au niveau de 1850 est souvent évoquée, une hausse minimale de 2°C étant maintenant inévitable. Cela pourrait entraîner des conséquences dramatiques aux niveaux social, écologique et économique.

L'augmentation constatée des GES dans l'atmosphère est due en grande partie aux activités humaines : combustion massive d'énergies fossiles (charbon, gaz, pétrole) ; émissions de méthane dues à l'agriculture intensive et au stockage des déchets ; déforestation importante au niveau mondial alors que les forêts jouent un rôle capital dans le captage et la séquestration de CO<sub>2</sub>.

L'atténuation du changement climatique passe par une évolution des pratiques, notamment en termes de consommation d'énergies : il est nécessaire, d'une part, de réduire considérablement nos consommations, et d'autre part, de favoriser des énergies qui ont un impact négligeable sur l'effet de serre, en comparaison des énergies fossiles.

Le contexte est d'autant plus délicat aujourd'hui que la démographie mondiale ne cesse d'augmenter, ainsi que les besoins en énergie des populations, alors que les ressources en énergies fossiles s'amenuisent.

Des engagements politiques ont été pris à plusieurs échelles pour enrayer le dérèglement climatique. Au niveau international, un accord a été conclu par les 195 pays présents à la Conférence de Paris sur le climat en novembre 2015, dite COP 21 (21<sup>ème</sup> réunion des pays de l'ONU sur le sujet du climat depuis le premier Sommet de la Terre à Rio en 1992). Cet accord prévoit de maintenir le réchauffement « bien en dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels » et de « poursuivre les efforts pour limiter la hausse des températures à 1.5°C » « en reconnaissant que cela réduirait significativement les risques et impacts du changement climatique ».

L'Union européenne quant à elle s'est fixé trois objectifs pour 2030 avec le paquet Energie-Climat adopté en octobre 2014,

- réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 40% par rapport aux niveaux de 1990
- porter la part des énergies renouvelables (ENR) à au moins 27%
- améliorer l'efficacité énergétique d'au moins 27%

Au niveau national, plusieurs objectifs ont été précisés par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, notamment :

- 40% de réduction de ses émissions d'ici 2030 par rapport au niveau de 1990
- 75% de réduction de ses émissions d'ici 2050 par rapport au niveau de 1990
- porter à 32% la part des ENR dans la consommation énergétique finale en 2030
- réduire de 50% la consommation énergétique à l'horizon 2050



Au niveau régional, un document de cadrage pour impulser la prise en compte des dimensions climat/air/énergie sur les territoires de la Région Auvergne Rhône-Alpes a été approuvé en avril 2014. C'est le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE), qui prévoit, à l'horizon 2020, de :

- réduire de 21% la consommation d'énergie primaire par rapport au scénario tendanciel (objectifs nationaux : 20%)
- réduire de 30 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à leur niveau de 1990 (objectifs nationaux : 20%)
- porter à 30% la part des énergies renouvelables produites (objectifs nationaux : 23%)

Pour atteindre ces objectifs, le SRCAE fixe des orientations en fonction des potentialités du territoire dans les domaines du transport, de l'agriculture, de l'industrie, du bâtiment et des énergies renouvelables. Il intègre également des objectifs en matière de qualité de l'air.

**Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)** est un projet de développement durable du territoire qui a pour finalité la lutte contre le changement climatique, l'adaptation du territoire et la préservation de la qualité de l'air. Il constitue un cadre d'engagement pour le territoire.

En application de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015 (LTECV), les anciens Plans Climat Energie Territoriaux, instaurés par la loi « Grenelle 2 » du 12 juillet 2010, doivent évoluer et inclure une dimension « air » qui prend en compte les aspects de la pollution atmosphérique et de la qualité de l'air, pour devenir des PCAET.

La LTECV renforce également le rôle des EPCI porteurs d'un PCAET en les nommant coordinateurs de la transition énergétique et en en faisant des Autorités Organisatrices de l'Énergie. La loi étend cette obligation aux EPCI à fiscalité propre de 20 000 à 50 000 habitants, qui doivent élaborer leur PCAET au plus tard pour le 31 décembre 2018.

Le PCAET est un outil d'animation du territoire qui a pour objectifs stratégiques et opérationnels :

- d'atténuer le changement climatique : il s'agit de réduire les émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre du territoire pour diminuer son impact sur le climat
- de s'adapter à aux changements climatiques : il s'agit de rendre le territoire moins vulnérable aux impacts du changement climatique puisqu'il est désormais établi que ces impacts ne pourront plus être intégralement évités
- de développer les énergies renouvelables
- de maîtriser la consommation d'énergie

Le PCAET est un document qui se compose :

- **D'un diagnostic** (émissions GES, qualité de l'air, consommations énergétiques, réseaux de distribution d'énergie, production d'ENR, vulnérabilité du territoire au changement climatique)
- **D'une stratégie définissant les priorités et les objectifs** que la collectivité se donne
- **D'un plan d'actions** portant sur l'ensemble des secteurs d'activités et sur les activités propres de la collectivité
- **D'un dispositif de suivi et d'évaluation**



Dans un souci de cohérence entre les différentes échelles, le PCAET doit être compatible avec les objectifs du SRCAE – qui sera intégré au Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) par la suite - et du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA), dès lors que le PPA couvre une partie du périmètre PCAET. Ce dernier prend en compte les SCOT (Schémas de Cohérence Territoriale) du territoire. Les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) et les PLU intercommunaux (PLUi) quant à eux doivent prendre en compte le PCAET.

Le territoire de Charlieu-Belmont Communauté est issu de la fusion de la Communauté de communes du Pays de Charlieu et de la Communauté de communes du Canton de Belmont-de-la-Loire. La nouvelle intercommunalité, créée au 1er janvier 2013, regroupe 25 communes et 23 377 habitants. Situé au nord-est du département de la Loire, le territoire possède un tissu économique fort et diversifié, avec de grands groupes industriels, un réseau de PME innovantes et d'artisans commerçants, ainsi qu'une agriculture aux produits de qualité. Charlieu-Belmont Communauté s'engage aujourd'hui dans son PCAET et a réalisé, dans cette optique, le diagnostic présenté dans ce document.

# Diagnostic

## 1 METHODOLOGIE

### 1.1 Sources de données et précautions d'utilisation

Le diagnostic s'appuie sur les éléments issus :

- de l'OREGES (Observatoire Régional de l'Énergie et des Gaz à Effet de Serre), le « Profil Energie Climat » présente les données territoriales relatives à la situation du territoire en termes d'énergie et de gaz à effet de serre. Etabli annuellement et disponible sur le site internet de l'OREGES ([www.oreges.rhonealpes.fr](http://www.oreges.rhonealpes.fr)), ce document contient les bilans de production d'énergie, de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre. Les résultats restitués sont représentatifs de l'année 2013.

Les données de l'OREGES Rhône-Alpes sont majoritairement des résultats de modélisations, réalisées à partir de données statistiques disponibles et d'un ensemble d'hypothèses de consommation unitaires et de productions unitaires d'énergie. Cette modélisation est ensuite affinée à partir des données réelles disponibles publiquement. Comme dans tout modèle, il existe parfois des décalages entre la théorie (données statistiques) et la réalité (données terrains). Aussi, les données sont à prendre avec précaution.

- des bases de données statistiques (démographie, logements (INSEE), recensement agricole 2010)
- de la fiche territoriale « Qualité de l'air » réalisée par Air Rhône-Alpes
- des données/enquêtes permettant d'établir des hypothèses (Enquête déplacements ville moyenne du Roannais, données relatives à la distribution de gaz naturel, etc...).

### 1.2 Les unités utilisées

→ Les données relatives aux consommations d'énergie et aux productions d'énergie sont exprimées en **GWh**. Le **kWh**, c'est la quantité d'énergie nécessaire pour faire fonctionner par exemple un appareil d'une puissance de un kilowatt, ou 1 000 watts, pendant une heure.

1 Gigawatt-heure (GWh) = 1 000 Mégawatt-heure (MWh) = 1 000 000 kWh

La tep (tonne-équivalent pétrole) est la quantité d'énergie obtenue sous forme de chaleur par la combustion d'une tonne de pétrole.

Exemple : 1 tonne d'essence = 1.05 tep environ ; 1 tonne de bois = 0.3 tep environ.

Il y a une correspondance entre la tep et le kWh, permettant de passer d'une unité à l'autre par la formule :

1000 kWh = 0,086 tep ou inversement : 1 tep = 11 630 kWh

L'énergie consommée est ici exprimée en **énergie finale**.

L'énergie finale correspond à l'énergie consommée et facturée, c'est-à-dire après transformation des ressources et après le transport.

L'**énergie primaire** est l'énergie contenue dans les ressources naturelles, avant une éventuelle transformation.

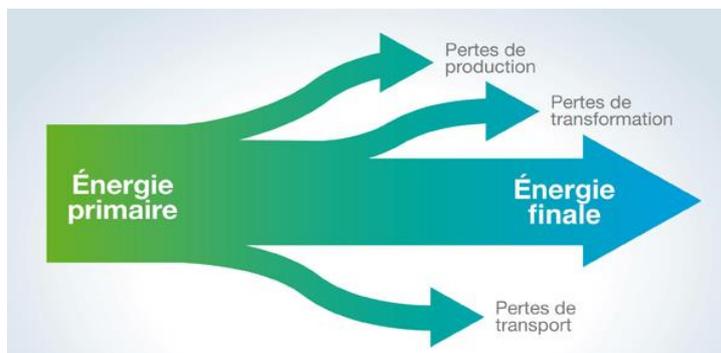


Figure 1: Schéma explicatif de l'énergie finale

Dans le cas de l'électricité, près de 2/3 de l'énergie est perdue dans le processus de transformation en énergie finale : pour 1 kWh utilisé au compteur, il aura fallu 2,58 kWh d'énergie primaire.

→ Les données relatives aux émissions de gaz à effet de serre (GES) sont exprimées en tonnes équivalent de dioxyde de carbone (**teqCO<sub>2</sub>**).

Cette unité est utilisée pour comptabiliser les émissions de GES entre eux et permet notamment de les additionner. Tous les GES ne contribuent pas de la même manière à l'augmentation de l'effet de serre. Deux facteurs caractérisent cette contribution :

- l'efficacité radiative du gaz,
- sa durée de vie dans l'atmosphère

La conversion en teqCO<sub>2</sub> s'appuie sur la définition du Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) d'un gaz donné à horizon 100 ans.

Gaz		Sources	PRG (à 100 ans)	Durée de vie (en années)
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dioxyde de carbone	Combustion des énergies fossiles, ...	1	100
<b>CH<sub>4</sub></b>	Méthane	Elevage, décharges, production de pétrole, gaz...	28	12
<b>N<sub>2</sub>O</b>	Protoxyde d'azote	Synthèses chimiques industrielles, engrais et pratiques agricoles, combustion de la biomasse	265	114
<b>PFC</b>	Perfluorocarbone	Climatisation, systèmes de réfrigération, industries des semi-conducteurs...	6 630 à 11 700	800 à 50 000
<b>HFC</b>	Hydrofluorocarbone		138 à 12 800	1,4 à 270
<b>SF<sub>6</sub></b>	Hexafluorure		23 500	3 200

Figure 2: le tableau ci-dessous donne les PRG de divers GES publiés dans le 5<sup>ème</sup> rapport du GIEC (2013)

→ Les données relatives aux puissances installées de production d'énergie renouvelable sont exprimées en Mégawatt (**MW**). Le watt est une unité de puissance électrique ou thermique. Un mégawatt correspond à une puissance d'un million de watts.

La production d'énergie est le produit de cette puissance et du nombre d'heures de fonctionnement. Ainsi, une machine de 3 mégawatts fonctionnant pendant dix heures aura produit 30 mégawattheures.

→ Les données relatives aux émissions de polluants atmosphériques sont exprimées en **microgrammes par m cube** (µg/m<sup>3</sup>).

## 2 BILAN DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE ET DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE DU TERRITOIRE

### 2.1 Panorama général

En 2013, le territoire de Charlieu Belmont Communauté a consommé près de 440 GWh d'énergie et a émis 168,8 kt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>. La facture énergétique du territoire s'élève à près de 45 millions d'euros, soient environ 1 912€ par habitant et par an.

Les répartitions de la consommation énergétique et des émissions de gaz à effet de serre par source et par secteur sont présentées dans les graphiques suivants.

Les consommations d'énergie finale du territoire sont dominées par les énergies fossiles (64 %) et en particulier par les produits pétroliers à hauteur de 48 %, suivi par le gaz naturel (16 %).

Les énergies renouvelables thermiques (EnRt) représentent une part non négligeable du mix énergétique avec 13 % de l'énergie totale.

Cette part importante des énergies fossiles a une incidence sur le bilan GES et sur la vulnérabilité du territoire face aux évolutions du prix de ces énergies.

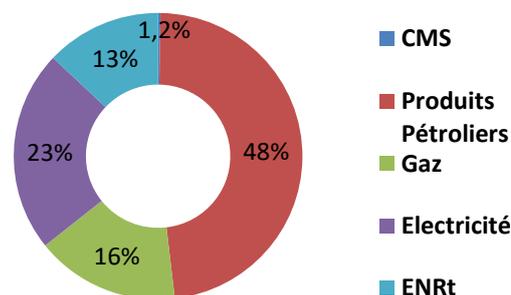


Figure 3: Répartition des consommations d'énergie par source d'énergie pour Charlieu Belmont (OREGES - Données 2013)

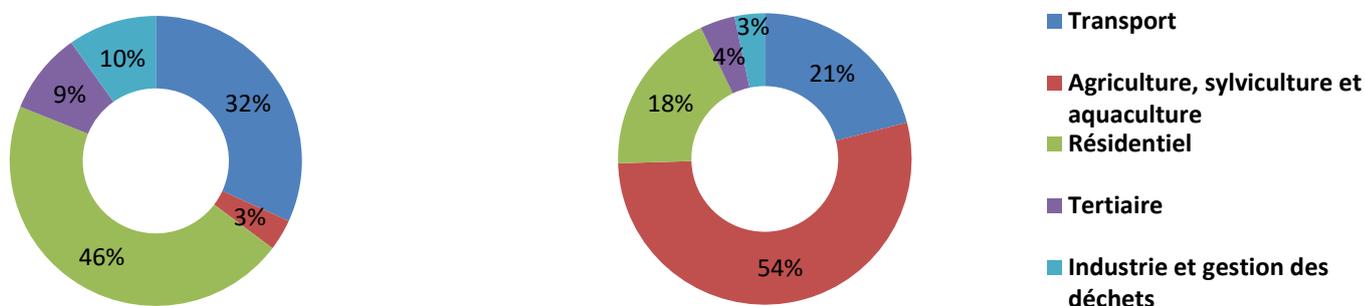


Figure 4 :: Répartition sectorielle des consommations d'énergie pour Charlieu Belmont (OREGES - Données 2013)

Figure 5: Répartition sectorielle des émissions des GES pour Charlieu Belmont (OREGES - Données 2013)

La répartition de la consommation énergétique par secteur en 2013 montre le poids important de deux secteurs, qui représentent à eux deux 78 % de cette consommation énergétique du territoire : il s'agit du résidentiel et du secteur des transports (déplacement de personnes, transport de marchandises).

L'agriculture, en revanche, est le secteur le moins consommateur (15,4 GWh), alors qu'il est en première position dans le bilan des émissions des GES (près de 90,4 kteqCO<sub>2</sub> émis). Ceci s'explique par la forte part des émissions d'origine non énergétique.

Le secteur de l'agriculture représente un enjeu majeur avec les transports et le résidentiel : cumulés, ils représentent en effet 93% des émissions totales de GES en 2013.

L'industrie ne représente que 3% des émissions de GES sur le territoire. Sur le plan national ce secteur d'activité représente une part bien plus importante des émissions (34%), à l'inverse de l'agriculture (20%).

Les dépenses d'énergie liées au logement et au transport constituent 82% des dépenses énergétiques.

La part du résidentiel dans la dépense énergétique est de 30% sur le département de la Loire alors qu'elle est de 40 % sur le territoire de Charlieu Belmont. Cela peut s'expliquer par des logements plus grands en milieu rural : il s'agit le plus souvent de maisons individuelles, ce qui implique une plus grande consommation de chauffage.

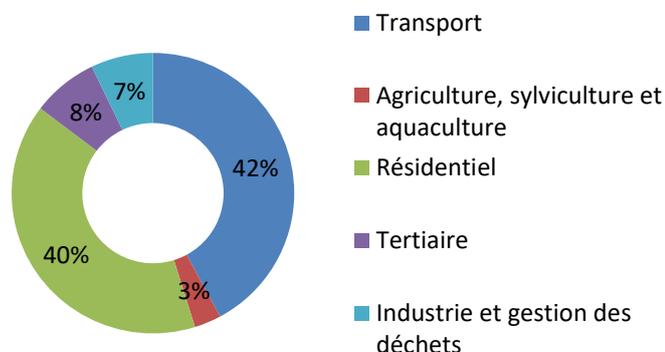


Figure 4: Répartition sectorielle des dépenses énergétiques pour Charlieu Belmont (OREGES - Données 2013)

L'évolution des consommations énergétiques du territoire de Charlieu Belmont se caractérise par une légère augmentation des consommations entre 1990 et 2013.

Il est à noter que la consommation énergétique du territoire a augmenté depuis 1990, mais tend à diminuer très légèrement depuis le début des années 2000.

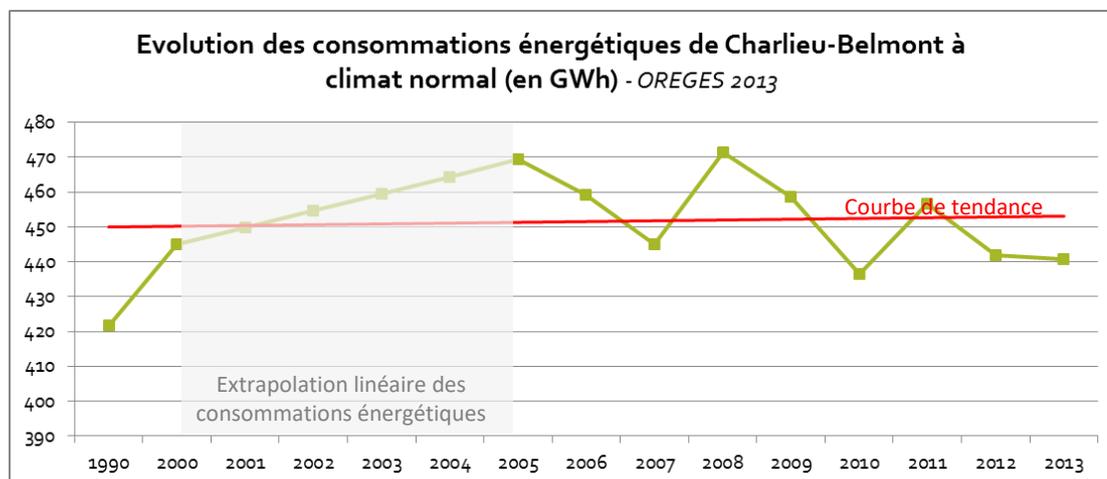


Figure 5: Evolution des consommations énergétiques de Charlieu-Belmont Communauté de 1990 à 2013 (source: OREGES - 2013)

## 2.2 Secteur résidentiel

### 2.2.1 Chiffres clés

Le secteur résidentiel est le plus gros consommateur d'énergie finale sur le territoire avec 202 GWh (46% du total). Sa part dans les émissions totales de gaz à effet de serre est de 18% (30.9 kteqCO<sub>2</sub> émis par an). Sur le département de la Loire, la part du résidentiel dans la consommation totale d'énergie finale est de 33%, dans les émissions de GES, elle est de 22 %.

	Valeurs pour le territoire	Valeurs moyennes du département de la Loire
Nombre de logements	12 182	385 866
<i>dont logements individuels</i>	<i>9 668 (80%)</i>	<i>194 967 (51%)</i>
<i>dont logements collectifs</i>	<i>2 331 (19%)</i>	<i>188 093 (49%)</i>
Consommation d'énergie	202 GWh	6 186 GWh
% des consommations totales	46%	33%
Emissions de GES	30.9 kteq CO <sub>2</sub>	1024 kteq CO <sub>2</sub>
% des émissions totales	18%	22%

Figure 6: Chiffres clés du secteur résidentiel (Sources : Insee, RP2008 et RP2013 exploitations principales)

### 2.2.2 Consommation d'énergie du secteur résidentiel

#### ■ Analyse par source d'énergie

Le résidentiel dépend fortement des énergies fossiles et fissiles. En effet, ces sources d'énergie représentent 77% de la consommation totale énergétique des logements, avec près de 100 GWh consommés pour les énergies fossiles et 55,8 GWh pour l'électricité.

A l'échelle départementale, l'utilisation des énergies épuisables est également majoritaire (84%). La part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie est de 15% dans le département, alors que ce pourcentage est de 22% sur le territoire de Charlieu Belmont. Cela peut s'expliquer par une forte présence de bois sur le territoire de Charlieu-Belmont Communauté ; source d'énergie de chauffage, il s'agit d'un des atouts du territoire.

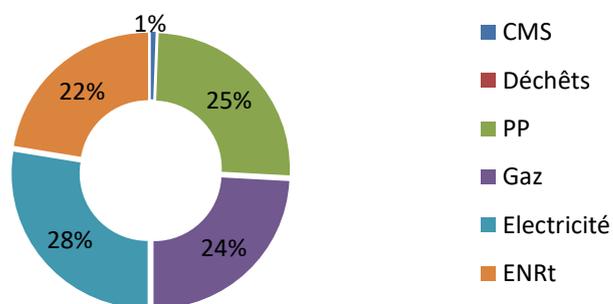


Figure 7: Consommation d'énergie du secteur résidentiel par source d'énergie pour Charlieu Belmont (OREGES - Données 2013)

La part du pétrole dans le mix énergétique consommé sur le territoire de Charlieu-Belmont Communauté est supérieure à celle du département (25 % contre 20%). A l'inverse, la part du gaz est inférieure (24% contre 38%), ceci s'expliquant par le fait que le fioul reste encore très présent dans les zones non desservies par le réseau de gaz (en zone rurale notamment)

### ■ Analyse par usage

Les besoins en chauffage et en eau chaude sanitaire représentent l'essentiel des consommations énergétique du secteur résidentiel, soit près de 79% des consommations (160 GWh consommés).

D'importants gisements en termes d'économie d'énergie résident dans les actions liées à la performance du bâti et des systèmes de production de chaleur.

Les besoins énergétiques pour la production de froid (réfrigérateur et congélateur), l'éclairage, la cuisson, le lavage et les autres usages spécifiques (multimédia, informatique, électroménager,...) représentent 21% de la consommation d'énergie dans l'habitat ; à l'échelle nationale, régionale et départementale, ces usages sont en hausse par rapport à 2005, principalement en raison de l'essor des technologies de l'information et de la communication.

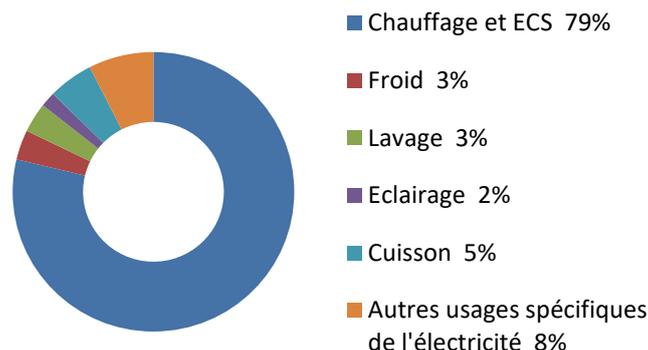


Figure 8: Consommation d'énergie du secteur résidentiel par usage (OREGES - Données 2013)

Les consommations d'énergie du résidentiel dépendent de différents facteurs, dont :

- **la période de construction** : la première réglementation thermique pour la construction des bâtiments date de 1974. La performance des logements s'accroît progressivement depuis cette date (isolation thermique, performance accrue des chaudières).
- **la compacité des logements** : plus un bâtiment est compact, plus ses besoins de chauffage sont réduits.

### Structure du parc de logements

Le parc résidentiel de Charlieu Belmont est assez ancien, 58,4% des résidences principales ayant été construites avant 1970.

Or, rapportées au m<sup>2</sup>, les consommations des logements les plus anciens se situent près de 50% au-dessus de celles des logements récents : plus de 200 kWh/m<sup>2</sup> pour les logements antérieurs à 1970, 140 kWh/m<sup>2</sup> pour les logements construits depuis 2006.

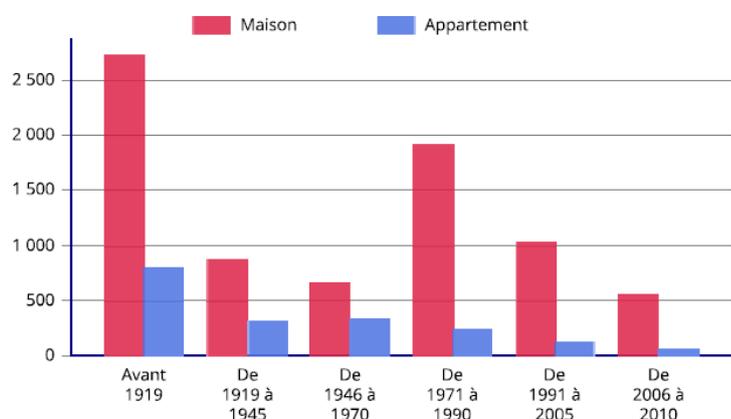


Figure 9: Résidences principales en 2013 selon le type de logement et la période d'achèvement (source: INSEE, RP2013 exploitation principale)

Le niveau de consommation énergétique dépend également de la surface du logement. Les ménages habitant dans des maisons individuelles de 150 m<sup>2</sup> consomment, ainsi, près de deux fois plus d'énergie que ceux qui habitent dans des maisons de 70 m<sup>2</sup> ou moins. Les 5 pièces et plus représentent 50.4% des résidences principales sur Charlieu Belmont contre 34.1% au niveau départemental.

	1 pièce	2 pièces	3 pièces	4 pièces	5 pièces ou plus
Charlieu Belmont Communauté	2%	5.3%	14.5%	27.9%	50.4%
Département de la Loire	3.1%	11.3%	22.7%	28.8%	34.10%

Figure 10: Résidences principales selon le nombre de pièces, en pourcentage

Par ailleurs, Charlieu-Belmont Communauté présente un fort taux de propriétaires occupants (70%), élément favorable à la mise en œuvre de travaux d'amélioration des performances énergétiques.

## Réglementation thermique et étiquette énergie DPE

La première réglementation thermique (RT) date de 1974 et visait à réduire la consommation énergétique des nouvelles constructions. Plusieurs RT se sont ensuite succédées. La RT 2012, prévue par le Grenelle de l'environnement, exige une consommation d'énergie primaire inférieure à 50 kWh/m<sup>2</sup>/an (moyenne nationale soumise à un coefficient correcteur selon zone climatique et altitude), en limitant le chauffage, la climatisation, l'éclairage, l'eau chaude sanitaire et la ventilation.

Aujourd'hui, tout bien immobilier mis en vente ou à la location doit disposer d'un diagnostic de performance énergétique (DPE).

Il permet de classer sur **une échelle allant de A à G** les logements en fonction de leur consommation d'énergie primaire rapportée à leur surface, **A étant la performance la plus élevée** (valeur moyenne du label Bâtiment Basse Consommation).

Un logement est dit énergivore s'il a une consommation en énergie primaire par mètre carré et par an supérieure à 230 kWh (étiquette E, F ou G du diagnostic de performance énergétique).

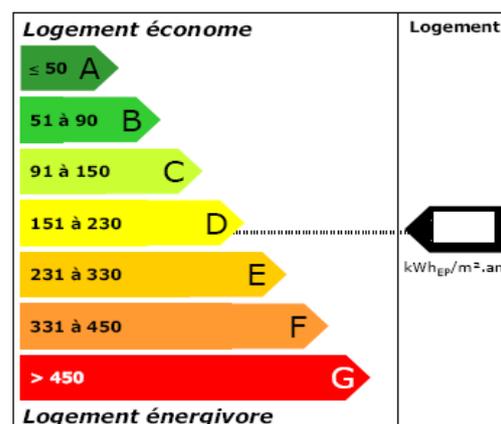


Figure 11: Etiquette énergie

### 2.2.3 Vulnérabilité économique des ménages

Des bâtiments consommateurs en énergie ont des impacts négatifs sur l'environnement mais également sur le plan social : le poids de la facture énergétique est amené à peser de plus en plus lourd sur les budgets des ménages, dont les plus modestes peuvent se retrouver parfois en situation de précarité énergétique.

L'augmentation du prix des énergies constitue un enjeu important à prendre en compte.

La lutte contre la précarité énergétique est un des enjeux importants inscrits dans la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte.

Sur le territoire de Charlieu Belmont, le secteur résidentiel représente près de 40% de la facture énergétique totale du territoire, soit près de 18 millions d'euros par an (environ 1780 euro par ménage et par an).

Les produits pétroliers constituent près de 48% des dépenses, viennent ensuite l'électricité (30%), le gaz (14%) et les EnRt (8%).

De nombreuses raisons peuvent expliquer la tendance à la hausse de l'évolution du prix des énergies : raréfaction des énergies fossiles, augmentation de leur coût d'exploitation (salaire et main-d'œuvre, matières premières, services publics...), le vieillissement des centrales nucléaires...

Face à une augmentation inéluctable du prix des énergies, il est indispensable de penser les projets de constructions ou de rénovations de façon à ce que le logement consomme le moins d'énergie possible.

## 2.2.4 Bilan des émissions de GES du secteur résidentiel

Les émissions de gaz à effet de serre de l'habitat s'élèvent à 30,9 kteqCO<sub>2</sub> en 2013, soit 46% des émissions totales du territoire. 88 % de ces émissions sont liés au chauffage et à la production d'eau chaude sanitaire des logements. Selon le type d'énergie utilisé (fioul, gaz, bois...), l'impact en termes d'émissions de gaz à effet de serre est plus ou moins important, les énergies fossiles ayant un fort impact.

La figure 14 illustre l'importance du contenu carbone des énergies consommées : alors que le fioul représente 25% des consommations d'énergie de l'habitat du territoire, il est responsable de 45% des émissions de gaz à effet de serre. De même, la proportion du gaz naturel passe de 24% des consommations à 33% des émissions.

A l'inverse, les logements chauffés au bois sont très peu émetteurs, au regard de leur consommation d'énergie. En effet, l'impact du chauffage au bois est neutre en termes d'émissions de gaz à effet de serre, dans la mesure où la ressource en bois est gérée durablement : le CO<sub>2</sub> dégagé lors de la combustion sera immédiatement remobilisé et stocké par la biomasse en croissance grâce à la photosynthèse.

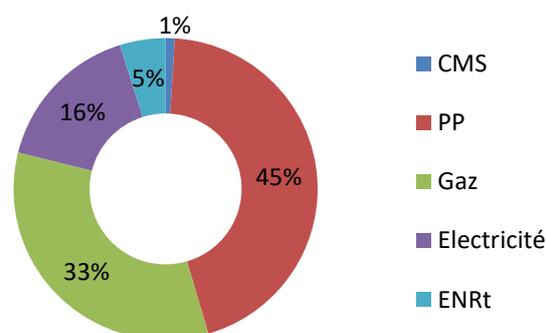


Figure 12 : Emissions de GES du secteur résidentiel par source d'énergie pour Charlieu Belmont (OREGES - Données 2013)

## 2.2.5 Les premières politiques locales et régionales sur l'énergie dans le secteur résidentiel

### ▪ Le Programme d'Intérêt Général (PIG)

Le programme est engagé depuis 2015 pour une durée de 3 ans. Ses objectifs sont les suivants :

- Réhabiliter le parc ancien et lutter contre l'habitat indigne ou dégradé,
- Lutter contre la précarité énergétique (réalisation de travaux d'économie d'énergie),
- Adapter les logements aux besoins des personnes en perte d'autonomie

Un accompagnement individuel est proposé pour les porteurs de projet de rénovation de leur habitat, éligibles aux aides de l'Agence Nationale pour l'Habitat (ANAH). Des permanences sont organisées et un numéro d'appel est mis en service afin que les demandeurs puissent rencontrer **SOLiHA** (anciennement PACT Loire), qui a la charge de monter les dossiers de subvention.

Charlieu-Belmont Communauté consacre environ 120 000 € sur 3 ans pour financer ce programme, sachant que les aides pour les travaux sont notamment issues de l'ANAH et du Conseil départemental.

Depuis sa mise en place, Charlieu-Belmont Communauté a notifié 62 dossiers en Economie d'Énergie, ce qui a donné un gain thermique moyen de 37 %.

### ▪ Rénov'actions42

La plateforme de rénovation énergétique ligérienne, service public gratuit de la rénovation énergétique, dont l'opérateur technique est l'ALEC42, fédère les collectivités de la Loire, les professionnels du bâtiment et les organismes bancaires.

Les conseillers de Rénov'actions42 accompagnent les propriétaires tout au long de leurs projets de rénovation.





Figure 13: Parcours d'accompagnement de Rénov'actions42

## Déclinaison Objectifs - Charlieu Belmont

Indicateurs	Référence 2014	2016	2017	2018
Nombre de ménages conseillés PRIS 1er niveau	101	119	136	154
Nombre de ménages avec accompagnement personnalisé par la Plate-forme		14	16	18
Nombre de Visites réalisées		8	10	11
Nombre de Rénovations BBC		3	3	4
Nombre de Rénovations BBC Compatibles		6	6	7
Nombre de groupements d'entreprises		0	0	1
Montant des travaux réalisés et générés par l'accompagnement PLRE		306 458 €	351 448 €	396 439 €

Figure 14: Objectifs de la plateforme de rénovation énergétique déclinés à l'échelle de Charlieu-Belmont Communauté

### Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE)

Les objectifs fixés dans le SRCAE pour le secteur résidentiel sur le territoire de Charlieu-Belmont Communauté sont ambitieux : ils prévoient la rénovation avec un niveau de performance « BBC rénovation » de 312 logements par an en moyenne, entre 2010 et 2020, en ciblant prioritairement les logements construits avant 1971.

## 2.3 Secteur tertiaire

### 2.3.1 Chiffres clés

Le secteur tertiaire représente 9% des consommations d'énergie et 4% des émissions de GES totales du territoire. La consommation énergétique du secteur tertiaire est 5 fois moins élevée que celle du secteur résidentiel.

Les surfaces tertiaires identifiées sont regroupées par activité de la manière suivante :

- administrations (bâtiments communaux et intercommunaux) ;
- bureaux ;
- établissements d'hébergement et de restauration (cafés, hôtels, restaurants) ;
- commerces ;
- établissements d'enseignement ;
- habitats communautaires (maisons de retraite, campings...) ;
- établissements de soins ;
- sport, culture, loisirs ;
- Activités liées aux transports (logistique, transports en commun)

Commerce, transports, services divers dont réparation automobile	1140 Etablissements 360
Administration publique, enseignement, santé, action sociale (tertiaire public)	251 Etablissements
Superficie du parc bâti	207 760 m <sup>2</sup>
Consommation d'énergie % des consommations totales	40 GWh 9%
Emission de GES % des émissions totales	6.5 kteqCO <sub>2</sub> 4%

	Postes salariés
Tertiaire privé	2509
Tertiaire public	2006

Figure 15: Chiffres clé du secteur tertiaire (Source : Insee, CLAP en géographie au 01/01/2014)

### 2.3.2 Consommations d'énergie du secteur tertiaire

#### Analyse par source d'énergie

Le secteur tertiaire est particulièrement dépendant des énergies fossiles. La source d'énergie la plus utilisée est l'électricité (44%), viennent ensuite le gaz (35%) et les produits pétroliers avec 18%. On retrouve la même tendance dans la Loire.

Cette consommation d'électricité s'explique notamment par les équipements électriques et électroniques importants dans les commerces et les bureaux (éclairage des vitrines pour les commerces, éclairage et équipements informatiques pour les bureaux...).

On note l'absence des énergies renouvelables pour alimenter le bâtiment tertiaire.

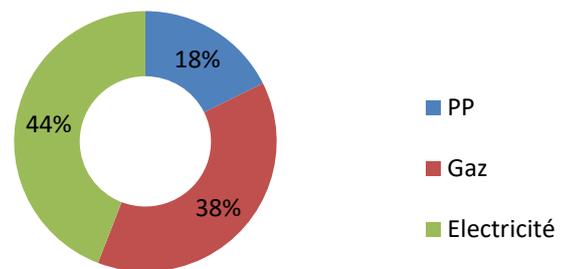


Figure 16: Consommation d'énergie finale par source d'énergie à Charlieu-Belmont (OREGES - Données 2013)

#### Analyse par usage

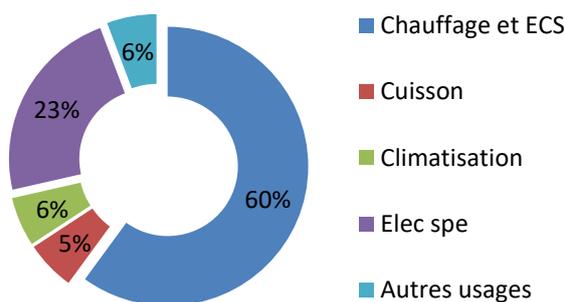


Figure 17: Consommation d'énergie finale du secteur tertiaire par usage à Charlieu Belmont (OREGES - Données 2013)

Le chauffage est un poste de consommation important dans le tertiaire, comme on peut le voir sur la figure 12. Il représente plus de la moitié de la consommation totale (60%).

La réhabilitation thermique des bâtiments existants est donc un enjeu majeur aussi bien dans le secteur résidentiel que dans le secteur tertiaire.

La consommation d'électricité spécifique (éclairage, informatique, électroménager...) représente 23% de la consommation d'énergie finale. La multiplication des éclairages, la progression de l'informatique et de la bureautique dans les bureaux et les autres

branches depuis les années 1990, dans le secteur tertiaire, expliquerait la part importante des usages spécifiques de l'électricité dans la consommation d'énergie totale, ainsi que la prépondérance de l'électricité comme source d'énergie.

Par ailleurs, les besoins en climatisation représentent 6% de la consommation d'énergie, ces besoins étant amenés à croître avec l'évolution des conditions et des outils de travail. En effet, le matériel informatique constituant une véritable source de chaleur interne, l'évolution des conditions climatiques et les évolutions techniques et technologiques permettant un gain de confort en période estivale, le recours à la climatisation tend à augmenter.

Les enjeux de la maîtrise de l'énergie diffèrent selon les bâtiments tertiaires considérés. A titre d'exemple, les surfaces de bureaux se caractérisent par une prédominance des besoins en électricité spécifique et en chauffage, tandis que dans les établissements scolaires, le chauffage représente l'enjeu majeur.

Les consommations de chauffage dans le secteur du bâtiment (résidentiel et tertiaire) représentent plus de la moitié des consommations d'énergie et constituent ainsi un enjeu primordial en terme de réduction des consommations d'énergie.

Différents leviers peuvent être utilisés pour les diminuer, dont :

- opérations de rénovation énergétique (isolation, changements de menuiseries,...)
- remplacement de systèmes de chauffage par des équipements plus performants
- régulation et gestion des consignes de chauffage (télégestion,...)

#### ▪ Zoom sur l'éclairage public

Toutes les communes du territoire de Charlieu Belmont Communauté adhèrent à la compétence « éclairage public » du Syndicat Intercommunal d'Electricité de la Loire.

L'éclairage public représente en moyenne 40 % de la facture électrique d'une commune et près de 20 % de sa dépense globale en énergie.

Le territoire compte 4 826 points lumineux, La Loire en compte 120 000.

#### Rénovation des lampes énergivores

Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution de la nature des sources lumineuses dédiés à l'éclairage public des voiries sur le territoire de Charlieu-Belmont en 2014 et 2017.

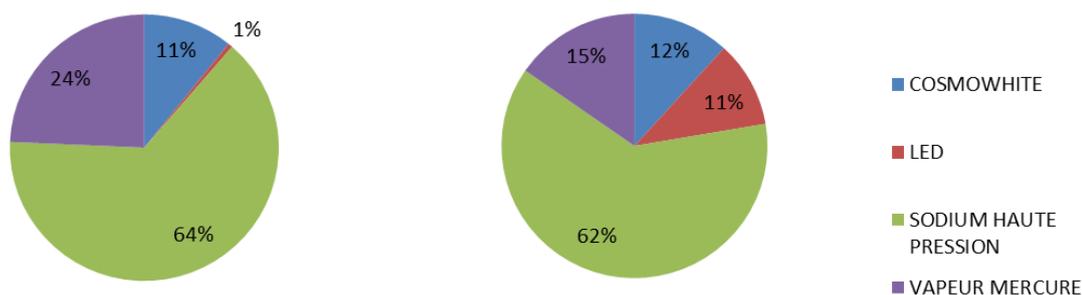


Figure 18: Nature des sources lumineuses dédiées à l'éclairage public des communes en 2014 et 2017 (source: SIEL - 2017)

Les lampes à LED consomment peu d'énergie et nécessitent moins d'interventions. C'est la raison pour laquelle son nombre a augmenté de 10% en quatre ans. En parallèle, le nombre de ballons fluorescents (vapeur de mercure) a diminué de 9%. Ces lampes sont peu performantes et sont interdites à la vente depuis 2015.

Les travaux réalisés ont permis d'économiser environ 100 MWh en 3 ans, soit l'équivalent de 12,2 tonnes de CO<sub>2</sub>.

Pour avoir une idée des performances énergétiques des quatre natures de lampes ; pour éclairer un lotissement, avec le même rendu d'éclairage :

Lampe à Vapeur de Mercure (ballon fluo) = 125 Watts

Lampe Sodium Haute Pression = 70 Watts

Lampe Iodure Céramique (Cosmo White) = 45 Watts

Lampe à leds = 30 Watts

Les communes poursuivent leurs investissements pour renouveler leur patrimoine d'éclairage public. Aujourd'hui 18 communes n'ont plus de lampes à vapeur de mercure.

Néanmoins, il reste encore 638 luminaires équipés de ces lampes sur le territoire de la communauté de communes. Il y en avait 970 en juin 2014. Si les efforts réalisés perdurent, toutes ces lampes seront éradiquées courant 2019.

### **Extinction de l'éclairage public**

Aujourd'hui, 14 communes sur 25 pratiquent l'extinction de l'éclairage la nuit. Ces communes ont décidé de couper la totalité de l'éclairage la nuit. Seules des zones dangereuses ou festives restent allumées. Une commune supplémentaire devrait commencer cette année sur des quartiers résidentiels.

Le nombre d'heures de coupure par nuit varie de 6 à 7h avec parfois des nuits où l'éclairage est maintenu. Par exemple les nuits du vendredi au samedi ou du samedi au dimanche.

Chaque année, cela représente 475 MWh non consommés et 56,5 tonnes de CO<sub>2</sub> non émis.

Attention : parfois l'extinction de nuit est techniquement difficile à mettre en place et le coût d'investissement peut être non négligeable. En effet, en fonction de l'état des armoires de commande et des zones sensibles ou accidentogènes qui doivent rester éclairées, le retour sur investissement peut atteindre une dizaine d'années.

### **2.3.3 Bilan des émissions de GES du secteur tertiaire**

Les émissions de GES du secteur tertiaire sont intimement liées au mix énergétique de ce secteur.

Ainsi, le gaz et les produits pétroliers sont les principaux émetteurs de GES, représentant respectivement 49% et 28% des émissions totales. L'électricité qui représente pourtant 44% de la consommation d'énergie, est responsable de 23% des émissions de GES.

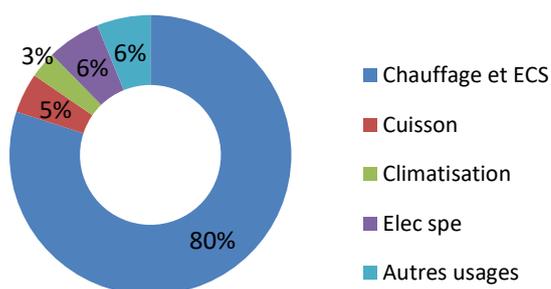


Figure 20: Emission de GES du secteur tertiaire par source d'énergie pour Charlieu-Belmont (OREGES - Données 2013)

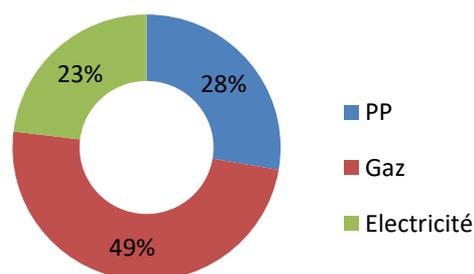


Figure 19: Emission de GES par usage pour Charlieu Belmont (OREGES - Données 2013)

Comme pour les consommations d'énergies, le chauffage est un poste largement majoritaire pour l'ensemble des branches. La part relative à l'usage chauffage est toutefois plus élevée dans les émissions de GES (80%) que dans la consommation énergétique (60%) car le mix énergétique est majoritairement composé d'énergies fossiles (fioul et gaz). A contrario, l'usage d'électricité spécifique consomme 23% de l'énergie et émet 6% des émissions de GES car l'électricité a un contenu en GES moins important que les énergies fossiles.



### 2.3.4 Réglementation en vigueur et objectifs dans le secteur tertiaire

S'agissant des bâtiments neufs, la Réglementation Thermique 2012, applicable depuis 2011 aux bâtiments neufs à usage de bureaux, d'enseignement et d'accueil de la petite enfance, a été étendue aux autres bâtiments du secteur en 2013. Les bâtiments neufs doivent donc répondre aux critères des Bâtiments Basse Consommation (BBC).

S'agissant des bâtiments existants, le Code de la construction, modifié par la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte, a prolongé l'obligation de réalisation de travaux d'amélioration de la performance énergétique des bâtiments existants à usage tertiaire ou dans lesquels s'exerce une activité de service public, de telle sorte que le parc global concerné réduise ses consommations d'énergie finale d'au moins 60 % en 2050 par rapport à 2010 (mesurées en valeur absolue de consommation pour l'ensemble du secteur).

Par ailleurs, la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte prévoit aussi que toutes les nouvelles constructions publiques fassent preuve d'exemplarité énergétique et environnementale et soient, si cela est possible, à énergie positive et à haute performance environnementale.

Les objectifs fixés dans le SRCAE pour le secteur tertiaire sur le territoire de Charlieu-Belmont Communauté sont les suivants :

- 4 040 m<sup>2</sup> réhabilités/an après 2015 dans le tertiaire privé, avec un gain minimum de 45% d'énergie ;
- 2 190 m<sup>2</sup> réhabilités/an après 2015 dans le tertiaire public, avec un gain minimum de 45% d'énergie.

## 2.4 Secteur des transports

Sur le territoire de Charlieu Belmont Communauté, les transports représentent 32 % des consommations d'énergie finale du territoire, soit près de 139,6 GWh, et génèrent ainsi des émissions annuelles d'environ 35,4 kteqCO<sub>2</sub>, soit 21% des émissions de GES du territoire.

### 2.4.1 Chiffres clés

#### ▪ *Zoom sur les infrastructures routières et autoroutières*

Le territoire, notamment dans sa partie Ouest, est fortement influencé par la proximité du bassin de vie de l'agglomération roannaise, qui génère des déplacements importants en provenance ou en direction de Roanne.

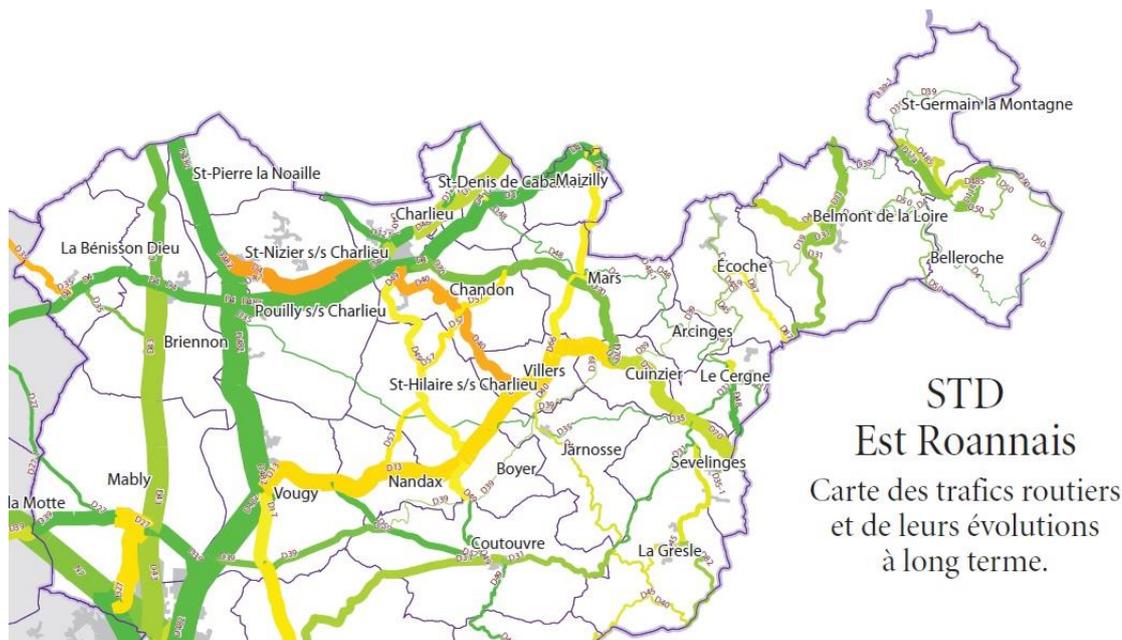
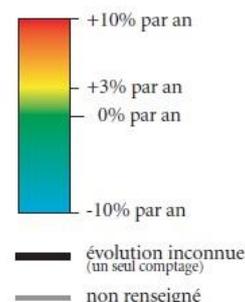


Figure 21: Trafic – Comptages 2016 – Département de la Loire

La largeur est fonction du trafic,



la couleur de son évolution...



STD  
Est Roannais  
Carte des trafics routiers  
et de leurs évolutions  
à long terme.

Les principaux flux routiers s'organisent de la façon suivante :

- Deux axes Est/Ouest pour rejoindre la vallée de la Loire :
  - o L'axe Maizilly/Pouilly-sous-Charlieu par la RD 487 qui supporte entre 3 300 véhicules/jour (au Nord de Charlieu) et 9 000 véhicules/jour (au Sud de Charlieu) (dont près de 8% de poids lourds).
  - o L'axe Cuinzier/Vougy par la RD 13 qui supporte environ 4 300 véhicules/jour (dont 3,6% de poids lourds).
- Deux axes parallèles Nord/Sud permettant la liaison avec Roanne :
  - o L'axe Briennon/Roanne par la RD 43 qui supporte plus de 6 000 véhicules/jour (dont 4% de poids lourds).
  - o L'axe Pouilly-sous-Charlieu/Roanne par la RD 482 qui supporte plus de 11 200 véhicules/jour, dont près de 9% de poids lourds.

Dans la partie Est du territoire, les flux routiers se font majoritairement en direction de Chauffailles et Cours-la-Ville, les temps d'accès à Roanne étant supérieurs à 30 minutes.

Par ailleurs, il est important de noter que l'évolution du trafic routier tend à rester stable ou à augmenter sur l'ensemble du territoire, témoignant de l'accroissement du nombre de déplacements des ménages.

#### ▪ Autres infrastructures de transport

##### Infrastructures ferroviaires

Le territoire de Charlieu Belmont n'est pas directement desservi par le transport ferroviaire. Les gares les plus proches sont situées à Roanne et à Chauffailles. Cependant, d'autres gares sont utilisées par les habitants du territoire : Amplepuis et Saint-Victor-Thizy.

Le réseau ferroviaire de proximité se compose de 3 lignes :

- o La ligne Clermont/Roanne/Lyon,
- o La ligne Roanne/Saint-Etienne,
- o La ligne Paray/Lozanne/Lyon qui traverse la partie Est du territoire (Saint-Germain-la-Montagne, Belleroche).



### **Le transport fluvial**

Le canal de Roanne à Digoin traverse le territoire du Nord au Sud, parallèlement à la Loire. Il a été conçu initialement pour les bateaux de petit gabarit, avec pour vocation principale le transport de marchandises (céréales, charbon, ferrailles). Depuis les années soixante-dix, le trafic commercial a fortement décliné pour devenir nul à l'heure actuelle. Le tourisme fluvial est actuellement la seule vocation du canal.

### **Les transports en commun**

Le territoire de Charlieu-Belmont est desservi par 2 lignes régulières du réseau de bus interurbain du Conseil Départemental :

- Chauffailles-Charlieu-Briennon-Roanne (ligne 214) : 5 à 6 allers retours par jour.
- Charlieu-Vougy-Roanne (ligne 208) : 5 à 7 allers retours par jour

Charlieu est également desservi par la ligne Thizy-les-Bourgs-Charlieu. La ligne 261, gérée par le Département du Rhône, dessert les communes de Charlieu, Cuinzier, Arcinges, Chandon, Mars, Sévelinges et le Cergne une à deux fois par semaine.

Malgré une desserte élargie du territoire, la fréquentation de ces lignes reste modeste. La faible fréquentation peut s'expliquer par la fréquence de desserte assez limitée.

- *Zoom sur les modes de déplacements doux (ou actifs)*

### **Le réseau cyclable**

Le réseau de pistes cyclables le long des routes départementales est très peu développé et le réseau de voies vertes/véloroutes est actuellement en cours de développement.

Une voie verte existe le long du canal entre Digoin et Iguerande. Sous maîtrise d'ouvrage du conseil départemental, l'itinéraire se prolongera jusqu'à Roanne, en utilisant l'emprise de l'ancienne voie ferrée entre Saint-Pierre-la-Noaille et Pouilly-sous-Charlieu. Cette voie verte permettra aux cyclistes de circuler librement du Nord au Sud de la Loire et au-delà jusqu'en Saône-et-Loire. La première tranche de travaux est engagée en Roannais : il s'agit du pont sur la Loire entre Pouilly-sous-Charlieu et Briennon. Un tronçon entre Pouilly-sous-Charlieu et Charlieu sera réalisé par la communauté de communes. L'ouverture de l'ensemble de la voie verte est prévue en 2018.

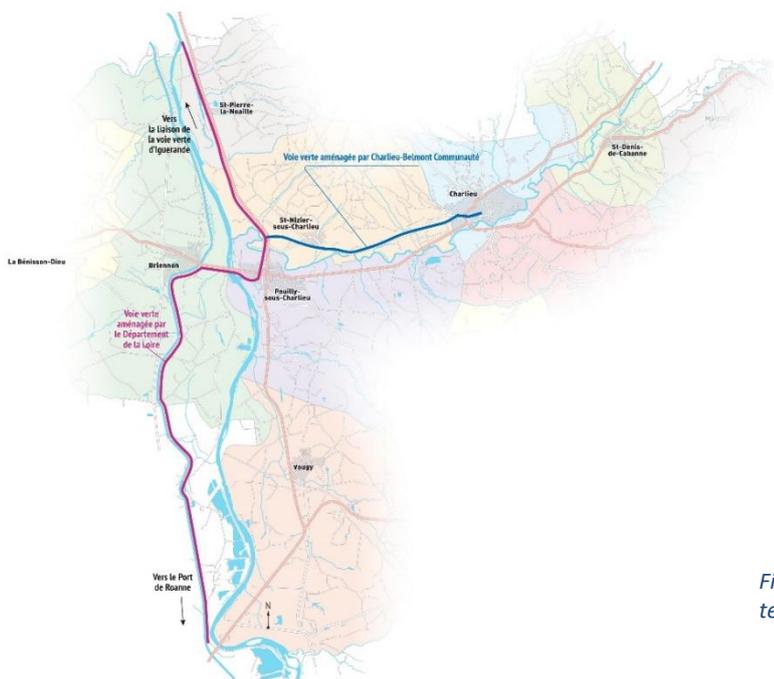


Figure 22: Cartographie "voie verte" sur le territoire de Charlieu-Belmont Communauté

### Les cheminements doux

Charlieu-Belmont Communauté dispose d'un réseau important d'itinéraires de randonnées pédestres, équestres et pour VTT. Tous ces cheminements sont en cours de refonte, suite à la fusion des 2 EPCI.

La communauté de communes a répondu en 2017 à un appel à projets européen pour valoriser le chemin de Saint Jacques de Compostelle, qui traverse le territoire.



Figure 23: Sentier de randonnée balisé sur le territoire de Charlieu Belmont Communauté

## 2.4.2 Mode de déplacement des ménages

L'enquête « déplacements ville moyenne du Roannais » réalisé du 18 octobre 2011 au 13 janvier 2012 a révélé la part importante de la voiture dans le déplacement des personnes (72%).

Trois périodes de pointe sont très marquées (le matin, le midi et le soir). Le retour au domicile pendant la pause de midi est donc encore très pratiqué.

La marche à pied est le deuxième mode de déplacement le plus pratiqué (20%) sur le territoire d'étude de l'enquête ; cependant, les habitants de la ville de Roanne utilisent deux fois plus la marche à pied que les habitants du reste du territoire enquêté.

L'étude montre que les déplacements domicile-travail constituent le principal motif de déplacement des habitants du Roannais (29% des déplacements), et la voiture en représente 86% de la part modale.

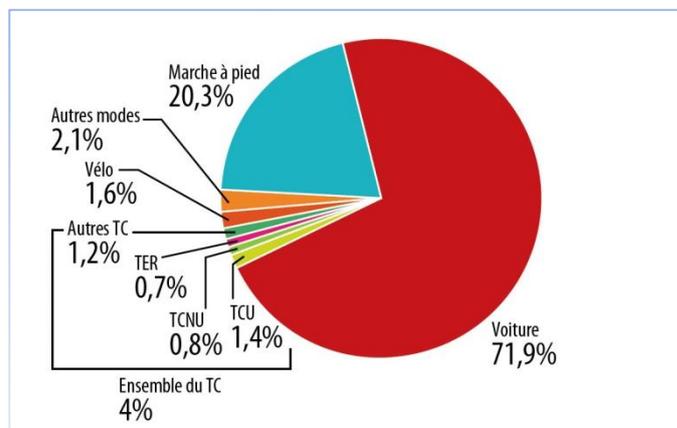


Figure 24: Parts modales ensemble des déplacements (source : EMD du Roannais)

En outre, l'enquête révèle une augmentation forte de l'usage de la voiture dans les déplacements domicile-travail, ainsi que la forte baisse de la marche à pied pour ces déplacements. Cette évolution trouve son explication dans un fort éparpillement des lieux d'emplois qui sont ainsi plus difficilement accessibles à pied ou en transports collectifs.

### 2.4.3 Consommation finale d'énergie du secteur des transports

Sur le territoire de Charlieu-Belmont, le transport de marchandises est responsable de 36% des consommations énergétiques du secteur ; ce pourcentage est de 64% pour les transports des personnes.

La répartition est sensiblement la même sur le territoire départemental ; elle est différente à l'échelle régionale : le transport de marchandises et le transport de personnes représentent respectivement 44% et 56% des consommations énergétiques du secteur.

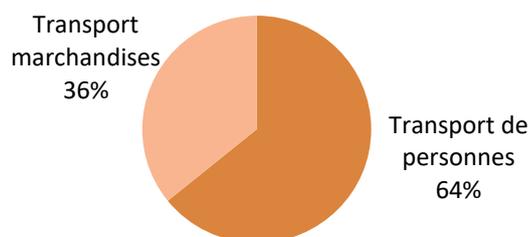


Figure 25: Consommations énergétiques du secteur des transports - OREGES 2013

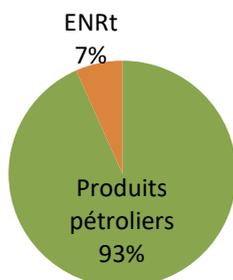


Figure 26: Consommation d'énergie finale par source d'énergie, secteur des transports pour Charlieu Belmont (OREGES - Données 2013)

La dépendance du territoire aux produits pétroliers est particulièrement forte pour le secteur des transports (93 % des consommations énergétiques). Les alternatives de masse aux produits pétroliers étant encore peu développées. Toutefois, les énergies renouvelables représentent 7% du mix énergétique (biocarburants intégrés dans les carburants pétroliers)

Néanmoins, on observe que la part de l'électricité est nulle localement, alors qu'elle représente près de 2% de l'énergie du secteur des transports, à l'échelle régionale.

### 2.4.4 Bilan des émissions de GES du secteur des transports

Ce secteur représente 21% des émissions de GES de Charlieu-Belmont Communauté. Il englobe le transport de personnes et de marchandises.

#### ▪ Transport de personnes

Sur le territoire de Charlieu-Belmont, les émissions de GES dues au transport de personnes représente 64% des émissions liées aux déplacements. Il s'agit donc d'un enjeu très fort. La mobilité quotidienne est associée de manière très prégnante à la voiture :

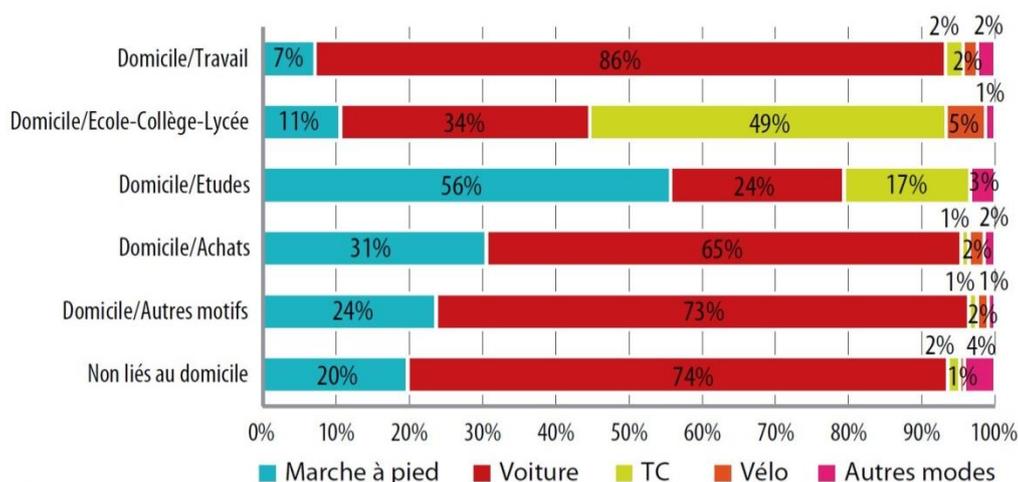


Figure 27: Répartition des déplacements par modes et par motifs (Source : Enquête Déplacements ville Moyenne du Roannais 2012)

Les transports en commun représentent 4% des déplacements quotidiens. Ils sont principalement utilisés pour les déplacements scolaires.

La marche à pied et le vélo sont qualifiés de modes doux car ils ne sont pas motorisés et ne génèrent aucune pollution. Ils sont principalement utilisés pour les déplacements liés aux scolaires. Il est intéressant de noter la part faible de l'usage du vélo dans les déplacements quotidiens.

En résumé, le transport de personnes se déplaçant en voiture représente une part très significative des émissions de GES liées au transport. Ce sont les déplacements domicile-travail qui constituent le motif de déplacement le plus émetteur, sachant que dans 95% de ces voitures, il n'y a qu'une seule personne à bord.

#### ▪ *Transport de marchandises*

Le transport de marchandises représente 36% des émissions liées au transport et plus de 7% des émissions totales de l'intercommunalité, ce qui n'est pas négligeable.

Les modes ferrés et fluviaux sont encore insuffisamment développés en France et dans la Loire. Le transport routier représente la plus grande partie des tonnes-kilomètres effectuées (unité qui correspond au transport d'une tonne de marchandises sur un kilomètre) et génère 99% des émissions liées au fret sur le département de la Loire.

Ce transport concerne aussi bien les grands déplacements internationaux en poids-lourds que les transports locaux liés aux petits chantiers ou aux livraisons de colis. Bien évidemment, les émissions du transport étant liées à la combustion de carburant fossile pour l'essentiel, elles sont pratiquement uniquement composées de CO<sub>2</sub>.

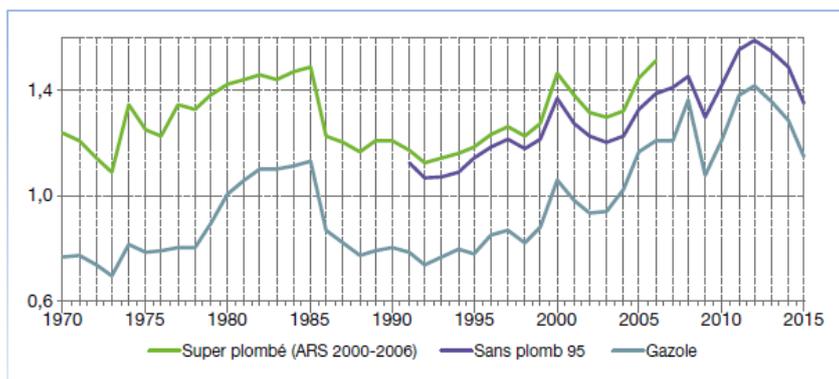
### 2.4.5 La facture énergétique

Les consommations d'énergie du secteur des transports génèrent une facture totale de près de 18,8 millions d'euros sur le territoire. C'est le premier poste de dépense énergétique.

La forte dépendance du secteur du transport aux produits pétroliers le rend très dépendant de la volatilité des prix.

Sur la figure ci-contre, on observe une tendance à la hausse du prix des carburants, ces prix pouvant également fortement fluctuer d'une année à l'autre.

Figure 28: Evolution du prix au litre des carburants à la pompe (TTC), en euros constants 2015, Source : DGEC



En 2013, les ménages du territoire dépensent en moyenne 1865,60 € par an pour leurs besoins en carburant. Ces dépenses élevées en carburant peuvent s'expliquer par :

- Des ménages utilisant majoritairement la voiture pour se rendre au travail et pour faire des achats. Plus on s'éloigne des pôles d'activités, plus le nombre de kilomètres entre le domicile et le lieu de travail est important.
- La tendance à l'usage d'un véhicule par chacun des actifs du ménage (près de 46.7% des ménages sur le territoire possèdent 2 voitures ou plus, 43% en possèdent une)

## 2.5 Secteur de l'agriculture

### 2.5.1 Chiffres clés

En 2010, sur le territoire de Charlieu-Belmont Communauté, le secteur agricole compte 264 exploitations et représente une superficie agricole utile (SAU) d'environ 15 416 hectares. L'économie agricole est principalement représentée par l'élevage de bovins (le cheptel est constitué de 21 600 têtes), l'occupation du sol est plutôt dominée par les prairies (plus de 80% de la SAU).

L'élevage qui domine est celui de bovins mixtes (production laitière et production de viande), caractérisé par une présence quasi-permanente en extérieur.

### 2.5.2 Consommation finale d'énergie du secteur agricole

Les consommations d'énergie du secteur agricole sur le territoire représentent 15,4 GWh d'énergie finale par an, soit 3% des consommations totales d'énergie finale du territoire.

Le fioul constitue la première source d'énergie consommée par l'agriculture (84%). Il est utilisé au trois quarts par les engins agricoles.

L'électricité, tout comme les énergies renouvelables, représente 8% de la consommation. Elles sont principalement utilisées pour les besoins énergétiques des bâtiments d'élevage et les serres.

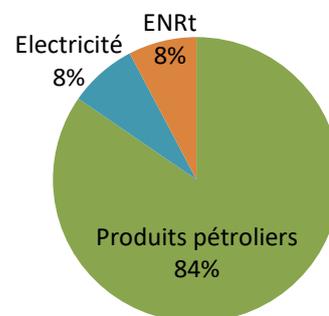


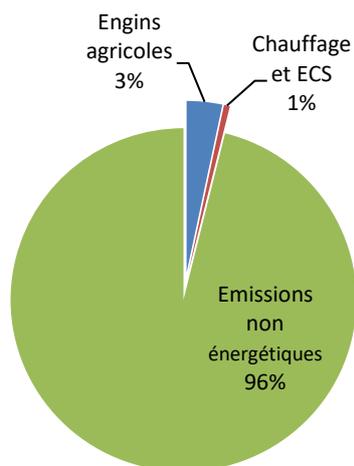
Figure 29: Consommation d'énergie finale dans le secteur agricole pour Charlieu Belmont (OREGES - Données 2013)

A la consommation d'énergie directe présentée ci-dessus, s'ajoute la consommation d'énergie indirecte qui est liée à la production, au transport et à l'utilisation des intrants agricoles (engrais, aliments pour animaux, semences...). En général, en agriculture, la consommation d'énergie indirecte représente de 50 % à 60 % de la consommation d'énergie totale.

Une étude de l'ADEME, sur la dépendance globale de l'agriculture à l'énergie, montre que l'énergie représente entre 12 et 20 % des charges variables. En diminuant les consommations d'énergie, les charges variables et la dépendance à la hausse des prix de l'énergie sont directement réduites. La maîtrise de l'énergie indirecte permet aussi de diminuer les charges de l'exploitation, puisque celle-ci est également liée à l'augmentation des coûts de l'énergie.

### 2.5.3 Bilan des émissions de GES du secteur agricole

Si l'agriculture ne représente que 3% de la consommation d'énergie finale du territoire, elle est en revanche un important émetteur de gaz à effet de serre avec **54% des émissions** (90,4 kteqCO<sub>2</sub> émis). Notons qu'au niveau départemental, ce pourcentage est de 31%. Il est de 16% à l'échelle nationale.



Sur le territoire de Charlieu Belmont, les engins agricoles sont responsables de 3% des émissions totales des GES alors qu'ils représentent 77% de la consommation énergétique totale du secteur. Ces GES d'origine énergétique proviennent de la consommation énergétique des installations et de la consommation de carburants fossiles dans les exploitations. Les émissions d'origine non-énergétiques, c'est-à-dire non issues de la consommation d'énergie, représentent la majorité des émissions totales (96%).

Deux gaz sont principalement incriminés :

- le méthane CH<sub>4</sub> émis par les animaux en élevage (digestion des ruminants) et par leurs déjections
- le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) principalement lié à la fertilisation azotée.

Figure 30: Emission de GES par usage du secteur agricole pour Charlieu Belmont (OREGES - Données 2013)

Une particularité de ce secteur est le poids du méthane (CH<sub>4</sub>) et du protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) dont les potentiels de réchauffement à 100 ans sont respectivement 28 et 265 fois supérieurs à celui du CO<sub>2</sub> (source : Myhre et al. 2013). A l'inverse du secteur des transports, les émissions non énergétiques liées à l'usage de fertilisants et à la gestion des effluents, sont majoritaires. Aussi, les actions de diminutions des émissions de gaz à effet de serre à mettre en œuvre dans le secteur de l'agriculture seront d'une nature différente de celles à mener pour les autres secteurs : alimentation des bêtes, gestion des effluents, etc.

Des pistes existent pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) en agriculture : optimisation de l'usage des engrais azotés ; méthanisation pour gérer les déchets en produisant de l'énergie, développement des techniques culturales simplifiées dans certains cas mais aussi déploiement de mesures d'efficacité énergétique et utilisation d'énergies renouvelables... Ces pistes s'appliquent aux pratiques agricoles



## 2.6 Secteur des déchets

Le secteur des déchets est habituellement peu visible dans les inventaires d'émissions de gaz à effet de serre. Son impact réel ne peut être appréhendé qu'en adoptant une approche qui tient compte des différentes étapes du cycle de la matière. La prévention et le recyclage des déchets apparaissent alors comme des leviers efficaces d'atténuation des émissions de GES.

Charlieu Belmont communauté exerce la compétence « élimination et valorisation des déchets des ménages et déchets assimilés » sur son territoire. Elle gère uniquement la collecte des déchets ménagers et assimilés. Le traitement et l'élimination des déchets sont organisés par le Syndicat d'Etudes et d'Elimination des Déchets du Roannais (SEEDR) auquel elle a adhéré. Le SEEDR compte six groupements intercommunaux et s'étend sur 119 communes.

Les activités de collecte et de traitement des déchets émettent des gaz à effet de serre liés à la consommation de carburant pour le transport, au processus de traitement à proprement parler (incinération, enfouissement) et à la consommation d'énergie des unités de traitement.

Les émissions liées aux modes de traitement des déchets solides sont de plusieurs ordres :

- ➔ **Enfouissement** : La dégradation de matières organiques en milieu anaérobie conduit à la formation de méthane ( $\text{CH}_4$ ). Celui-ci est généralement capté pour être brûlé (torchère) ; dans le cas où ce captage est limité ou inefficace, les émissions sont comptabilisées.
- ➔ **Compostage** : il conduit à des émissions de GES mais de manière réduite. On considère que la production de compost permet de stocker du carbone, on retire donc une petite quantité de carbone séquestrée aux émissions liées à la production de  $\text{CH}_4$  et de  $\text{N}_2\text{O}$  liées à la fermentation.
- ➔ **Recyclage et la valorisation matière** : ils évitent des consommations d'énergie dans les industries de production (intégration dans le processus industriel) et dans celle de l'extraction de matière première.

Il n'existe aucun centre de stockage ou d'enfouissement technique des ordures ménagères sur le territoire de Charlieu-Belmont. Les déchets sont systématiquement transportés en dehors du périmètre de l'intercommunalité pour être traités.

Le service de collecte des déchets assure la gestion :

- de la collecte des points d'apports volontaires (PAV) en camion (verre, emballages recyclables, papiers)
- de la collecte en porte à porte (PAP) effectuée par bennes à ordures (ordures ménagères résiduelles)
- de la collecte spécifique des déchets des deux déchèteries
- de la collecte des encombrants auprès des personnes à mobilité réduite ou sans moyen de locomotion
- de la collecte des cartons auprès des artisans/commerçants

La collecte des encombrants est effectuée en régie interne. Les autres déchets sont collectés par trois sociétés agréées. Le territoire dispose de 289 colonnes de tri réparties sur les 25 communes : 106 conteneurs emballages, 81 conteneurs papiers et 102 conteneurs verre.

Avec la mise en place de la redevance incitative sur tout le territoire au 1<sup>er</sup> janvier 2016 (année test pour le secteur de Belmont, 8<sup>ème</sup> année pour le secteur de Charlieu), les collecteurs se déplacent plus souvent dans les communes.

Le tonnage des déchets collectés est issu du rapport annuel 2015 sur le prix et la qualité du service public du Syndicat d'Etudes et d'Elimination des Déchets du Roannais (SEEDR) et celui de Charlieu Belmont Communauté. Les données utilisées dans « le transport des déchets » sont issues des rapports d'activités 2015 des collecteurs.

## 2.6.1 Chiffres clés sur les déchets

### ▪ Déchets ménagers et assimilés

On estime à 14 628 tonnes la quantité de déchets ménagers et assimilés (DMA) collectés sur le territoire de Charlieu Belmont en 2015, soit un ratio par habitant de 623 kg de DMA par an. Hors déchets inertes (gravats et terre), le ratio serait de 516 kg/hab/an. La moyenne départementale se situe à 517 kg (en 2012).

Les ordures ménagères résiduelles (OMR) représentent 21% des déchets collectés : 3 144 tonnes pour 134 kg par habitant par an. La collecte sélective représente 14% de la production de déchets collectés (2019 tonnes). 5,3% de ces déchets sont finalement refusés au centre de tri et partent au centre d'enfouissement. Les tonnages collectés en déchèterie représentent 63% des déchets collectés, soit 9 464 tonnes. Hors encombrants et déchets inertes, le tonnage total serait de 5286 tonnes.

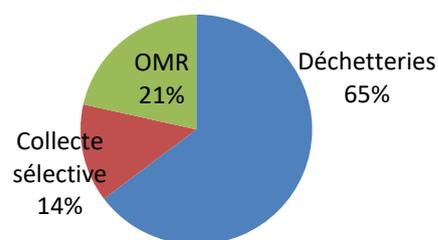


Figure 31: Répartition des déchets collectés

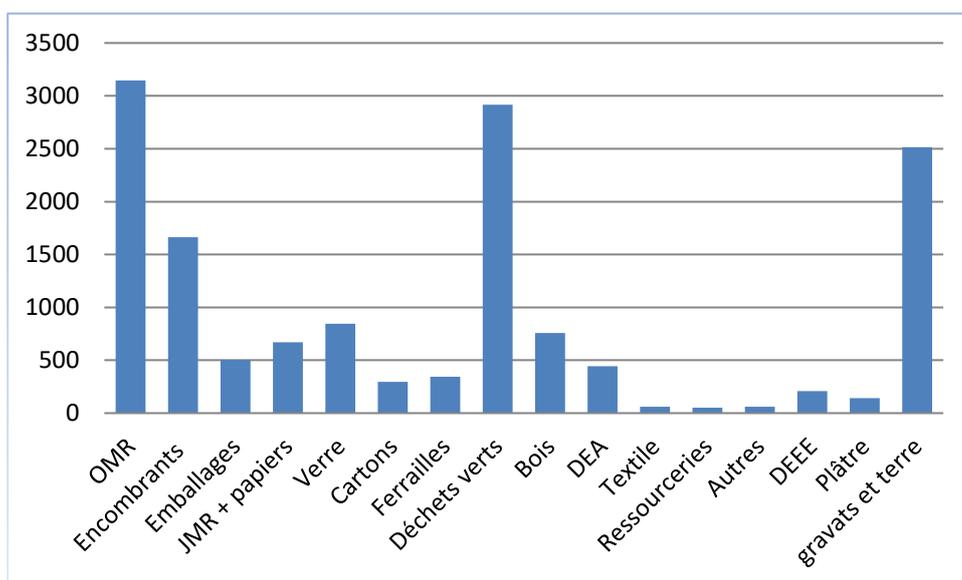


Figure 32: Répartition des tonnages collectés

Près de 33% des déchets sont enfouis ; il s'agit des ordures ménagères résiduelles et des encombrants.

Les gravats et terre sont devenus de plus en plus difficiles à valoriser. C'est pourquoi certaines collectivités ont deux bennes en déchèterie (gravats et terre végétale) tandis que d'autres refusent la terre.

Charlieu-Belmont Communauté possède une plateforme à Pouilly-Sous-Charlieu permettant le stockage puis le broyage des déchets verts. Une fois broyés, les déchets sont utilisés en co-compostage par des agriculteurs signataires d'une charte.

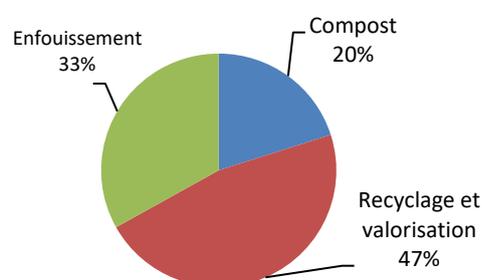


Figure 33: Répartition du tonnage des déchets en fonction du mode de traitement



### ▪ *Le transport des déchets*

Les déchets étant transportés en dehors du territoire, le service de collecte des déchets est fortement dépendant du carburant : en 2015, 109 732 km ont été parcourus pour assurer la collecte et l'acheminement des déchets ménagers et assimilés (hors ordures ménagères) vers leur centre de traitement.

Les ordures ménagères sont collectées et transportées par la société CHAMFRAY vers l'installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND) située à Mably.

### ▪ *Les boues d'épuration*

Les boues des stations d'épuration correspondent aux sédiments résiduels dus au traitement des eaux usées. Ces boues sont collectées puis transportées par camion vers l'unité de traitement de Charlieu. Les boues y sont traitées puis valorisées par épandage agricole. Après traitement, 157,33 tonnes de matières sèches ont été épandues entre avril et octobre 2015.

Toute cette filière génère différentes émissions liées :

- à l'énergie électrique du transport des eaux usées dans le réseau (pompes) et du traitement des eaux (consommation des STEP) ;
- au carburant pour le transport des boues au centre de traitement ;
- au mode de traitement des boues

Dans le département de la Loire, 65 % des boues sont enfouies et 27% sont utilisées en agriculture.

## 2.6.2 Les politiques locales dans le secteur des déchets

Charlieu Belmont Communauté mène de nombreuses actions pour réduire la production d'ordures ménagères sur son territoire : actions de sensibilisation via la vente de composteurs en bois, campagne de communication, instauration d'une tarification incitative...

La redevance incitative a été mise en place en 2008 sur le territoire de l'ex-Pays de Charlieu pour respecter les obligations du Grenelle de l'environnement. Suite à la création de Charlieu-Belmont Communauté, ce mode de financement a été généralisé sur tout le périmètre de l'intercommunalité : en 2016 pour une année test et au 1<sup>er</sup> janvier 2017 de manière officielle.

Ce système, en plein essor en France depuis 2010, est promu dans la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte de 2015 et concerne aujourd'hui 5 millions d'habitants. Il s'avère très efficace pour inciter au tri et à la réduction des déchets : en 2007, dans l'ex-Pays de Charlieu, le ratio était de 231,52 kg d'Ordures Ménagères Résiduelles par habitant et par an, en 2015, le ratio est de 116,10 kg/hab/an.

## 2.7 Secteur de l'industrie

### 2.7.1 Chiffres clés du tissu économique du territoire

Le tissu économique du territoire de Charlieu-Belmont communauté est présenté dans le tableau suivant.

	Nombre d'établissements recensés INSEE REE <sup>1</sup> au 01/01/2015	Nombre d'établissements Employeurs URSSAF <sup>2</sup> au 31/12/2015	Effectifs Salariés URSSAF au 31/12/2015	Variation Salariés 2014-2015
Industrie	145	75	1 482	-3.5%
BTP	247	98	497	-6.8%
Commerce <sup>3</sup>	359	158	679	+1.6%
Services aux entreprises <sup>4</sup>	315	93	594	+5.3%
Autres services <sup>5</sup>	374	140	648	+2.9%

Figure 34: Chiffres clés du tissu économique du territoire (Source : CCI Lyon Métropole)

Les cinq principales activités des établissements sont, par ordre d'importance des effectifs salariés :

- Travaux de construction spécialisés
- Fabrication de machines et équipements
- Commerce de détail (excepté automobiles et motorcycle)
- Fabrication de produits métalliques (excepté les machines et équipements)
- Fabrication de textiles

Tous ces secteurs ont subi une baisse des effectifs de salariées entre 2014 et 2015, sauf pour le commerce de détail qui a légèrement augmenté.

Le secteur industriel se caractérise par la forte implantation des filières du textile-habillement, de la fabrication de machines et de produits métalliques. Ce sont principalement des petites industries.

Taille des entreprises du secteur industriel	Nombre d'entreprises au 30 juin 2016
0 salariés	33
1 à 9 salariés	47
10 à 19 salariés	12
20 à 49 salariés	10
Plus de 50 salariés	4

Figure 35: Répartition des entreprises par effectifs (Source : Fichier des CCI de Rhône-Alpes)

On recense plusieurs entreprises leaders à rayonnement national ou international implantées sur le territoire :

- SAB IMB à Belmont-de-la-Loire (mécanique générale et de précision)
- Plasse à Le Cergne (tôlerie industrielle et découpe laser)
- Promens (injection plastique et moulage des pièces techniques) à Charlieu
- Les Soieries Guillaud à Charlieu
- Les tissages de Charlieu à Charlieu
- Thivend industrie (découpage-emboutissage) à Charlieu
- France Découpe à Pouilly-sous-Charlieu
- Altrad (bétonneries et matériel de chantier) à Saint-Denis-de-Cabanne
- Potain-Manitowoc (conception et fabrication de grues) à Saint-Nizier-sous-Charlieu
- Pramac (groupe électrogène et soudage) à Saint-Nizier-sous-Charlieu
- TAT (teinture et apprêt textile) à Sévelinges
- Evolutis (matériel médico-chirurgical) à Briennon.

<sup>1</sup> INSEE REE : Ensemble des établissements du champ marchand non agricole.

<sup>2</sup> Champ URSSAF : Etablissements du secteur privé employant au moins une personne sous contrat de travail.

<sup>3</sup> Commerce y compris charcuterie, boulangerie et pâtisserie.

<sup>4</sup> Services aux entreprises y compris transports, information et communication.

<sup>5</sup> Autres services y compris hébergement-restauration, santé humaine, services personnels.

## 2.7.2 Consommation finale d'énergie du secteur industriel

Au niveau national, le secteur industriel est aujourd'hui le 3<sup>ème</sup> secteur le plus consommateur d'énergie, derrière le secteur résidentiel/tertiaire et les transports, alors qu'il était en deuxième position jusqu'au début des années 1990. Cette baisse du poids relatif de la consommation d'énergie de l'industrie est à mettre en balance avec l'augmentation de la part des transports (usage croissant de l'automobile) et de celle du secteur résidentiel-tertiaire (développement des usages énergétiques des ménages et tertiarisation de l'économie).

En 2013, sur le territoire de Charlieu-Belmont, la consommation énergétique du secteur est estimée, par l'OREGES, à 42,10 GWh, ce qui représente une facture énergétique annuelle de 3,17 millions d'euros.

L'énergie dans le secteur industriel est utilisée pour le fonctionnement des processus de production, le chauffage des locaux ainsi que la climatisation, la ventilation et l'éclairage de ces mêmes locaux. En fonction de la taille de l'industrie et de son secteur d'activités, le niveau des consommations énergétiques varie.

Par ailleurs, l'évolution des consommations énergétiques du secteur industriel est très fortement liée à la fluctuation de l'activité économique des entreprises. Il est alors indispensable, pour ce secteur d'activité, de considérer la performance des entreprises, et non les consommations énergétiques brutes. Une baisse importante de l'activité économique engendre inéluctablement une baisse des consommations ; cependant, les objectifs et enjeux sur le territoire sont de pouvoir maintenir une activité économique stable, tout en diminuant les consommations énergétiques, en agissant ainsi sur les performances énergétiques des entreprises.

Sur le territoire, l'électricité est l'énergie prédominante du secteur, représentant à elle seule près des deux tiers de la consommation totale d'énergie de l'industrie. Le pétrole est la 2<sup>ème</sup> énergie utilisée avec 22% de la consommation totale. La part des énergies renouvelables est seulement de 3%. Cette répartition entre les différentes énergies diffère de celle du secteur industriel de la Loire : l'électricité est également le premier poste énergétique (45%), suivi de très près par le gaz (44%). Le pétrole constitue le 3<sup>ème</sup> poste de consommation énergétique.

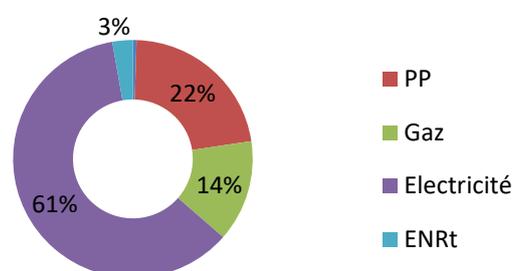


Figure 36: Consommation d'énergie finale dans le secteur industriel pour Charlieu Belmont (OREGES - Données 2013)

Les différentes branches d'activités ne consomment pas les mêmes produits ou volumes d'énergie, ni ne font appel aux mêmes équipements et procédés de fabrication : la répartition du mix de consommation est à relier directement aux activités du secteur.

L'approvisionnement énergétique des industries est un sujet important pour assurer leur pérennité.

### 2.7.3 Bilan des émissions de GES du secteur industriel

Avec environ 5,6 kteqCO<sub>2</sub> émises, le secteur industriel représente environ 3% des émissions de gaz à effet de serre du territoire.

Les combustibles fossiles représentent 36% des consommations totales et près de 72% des émissions de GES.

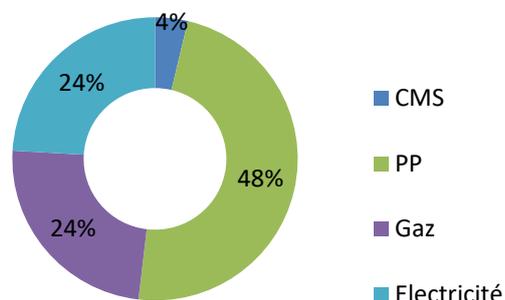


Figure 37: Emission de GES par produit énergétique du secteur industriel pour Charlieu Belmont (OREGES – Données 2013)

### 2.7.4 Objectifs dans le secteur industriel

Obligations réglementaires, tension sur les prix des énergies, nouvelle donne imposée par la fin des tarifs réglementés d'électricité et de gaz : la maîtrise des consommations d'énergie constitue un enjeu compétitif fort. La mise en œuvre de solutions d'efficacité énergétique n'est pas neutre d'un point de vue technologique et devra se faire dans le respect des caractéristiques du site et de son process industriel.

Une efficacité énergétique optimale se définit comme une consommation en énergie moindre pour le même service rendu.

On distingue alors l'efficacité énergétique active, qui intervient sur les systèmes de contrôle et de gestion des besoins en énergie (flux d'énergie, installations électriques, appareillages, etc.), de l'efficacité énergétique passive, qui représente l'enveloppe d'un bâtiment (son isolation).

L'ISO 50001 est la norme internationale, créée en juin 2011, qui définit les exigences de mise en œuvre des systèmes de management de l'énergie. Elle donne les directives et les orientations à suivre pour définir stratégiquement son plan énergétique, que ce soit pour les installations industrielles, commerciales ou publiques et quelques soient les énergies utilisées.

La mobilisation des acteurs économiques du territoire peut « accélérer » les démarches d'efficacité énergétique en identifiant les entreprises qui investissent et en mettant en œuvre les démarches (accompagnement et aide financière) pour que les solutions choisies soient conformes aux meilleures techniques disponibles et bonnes pratiques en vigueur.

EDEL (Energie Durable dans les Entreprises de la Loire – opération portée conjointement par l'ALEC42 et la CCI Lyon Métropole) agit en ce sens auprès des entreprises, qui peuvent ainsi être accompagnées.

## 2.8 Scénario tendancier

A la suite de la phase de diagnostic des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre du territoire, une réflexion prospective sur l'évolution de ces consommations et de ces émissions permet d'alimenter la définition des objectifs de réduction qui doivent être portés par le Plan Climat Air Energie Territorial.

## 2.8.1 Méthodologie

Un travail a été réalisé par le bureau d'études Energies Demain et le Syndicat Intercommunal d'Énergie de la Loire (SIEL) pour définir un scénario d'évolution des consommations d'énergie et des émissions de GES du territoire à l'horizon 2050.

Le scénario construit est le scénario tendanciel qui, à partir des évolutions démographiques prévues par l'INSEE et sur les hypothèses du Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE), propose une quantification des consommations d'énergie et des émissions des GES sur la base d'une évolution « non contrainte » du développement territorial. Selon ce scénario, la collectivité ne met pas en place de politique spécifique sur la réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre de son territoire.

## 2.8.2 Prolongation des tendances actuelles : quelles consommations énergétiques et émissions de gaz à effet de serre en 2020, 2030 et 2050 ?

### ▪ Evolution des consommations d'énergie

D'après le scénario tendanciel établi par Energies Demain, une baisse de 4 % des consommations d'énergie finale d'ici 2020 et de 12% d'ici 2050 est attendu.

D'après les hypothèses avancées, les consommations énergétiques des différents secteurs vont légèrement augmenter, hormis deux secteurs qui seront concernés par une baisse de leurs consommations :

- Le secteur des transports (-18% d'ici 2020 et -45% d'ici 2050), caractérisé notamment par une amélioration des performances énergétiques des véhicules ;
- Le secteur résidentiel (-3% d'ici 2020 et -8% d'ici 2050), marqué par une évolution de l'efficacité énergétique des appareils électriques et une rénovation partielle et progressive du parc de logements.

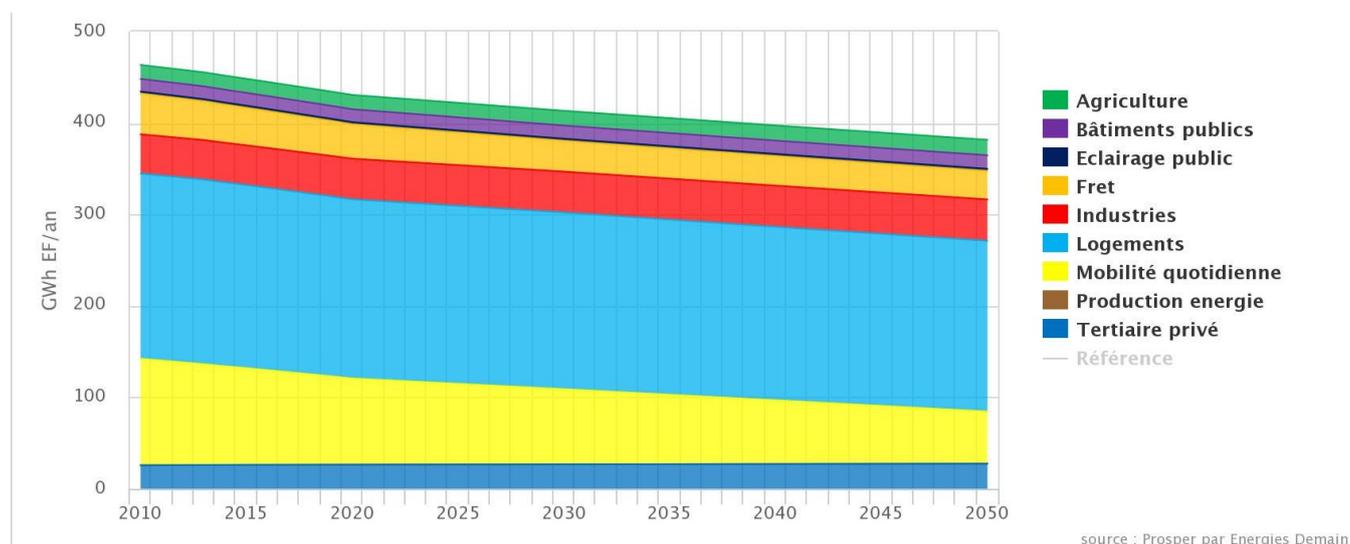


Figure 38: Tendanciel d'évolution de la consommation d'énergie finale par secteur, en GWh, Charlieu-Belmont (Source : Prosper (Energies Demain et SIEL))

■ **Pour les émissions de Gaz à Effet de Serre**

Une baisse de 9% des émissions du territoire est attendue d'ici 2020, s'expliquant notamment par une baisse des consommations énergétiques et une évolution du mix énergétique.

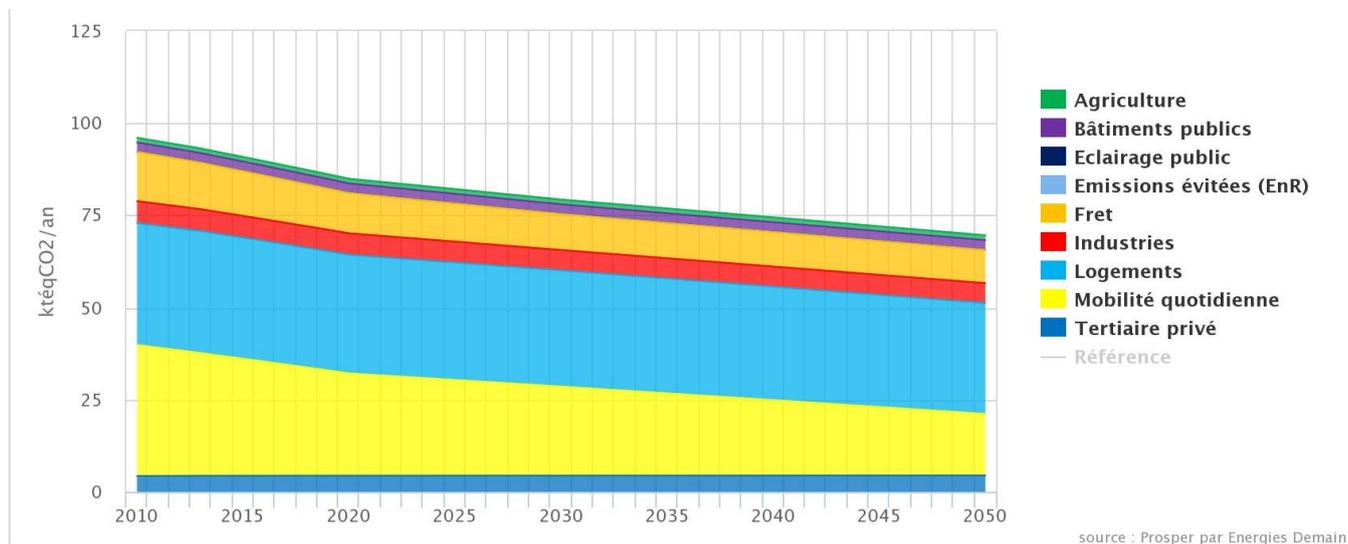


Figure 39: Tendancier d'évolution des émissions de CO2 par secteur, en ktéqCO2, Charlieu-Belmont (Source : Prosper (Energies Demain et SIEL))

**SYNTHESE SUR LA CONSOMMATION D'ENERGIE ET LES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE**

**Le chauffage et l'eau chaude sanitaire** des secteurs résidentiel et tertiaire représentent **42% de la consommation totale** d'énergie du territoire. **Les carburants** utilisés dans le cadre des transports (fret et personnes) et des activités agricoles représentent quant à eux **34%** de la consommation. **Ces deux usages constituent à eux seuls les trois quarts de l'énergie consommée sur le territoire ce Charlieu-Belmont Communauté.** Le quart restant concerne principalement les usages électriques (industrie, tertiaire).

La rénovation énergétique des bâtiments représente un gisement important en termes d'économies d'énergies, pour autant, la collectivité dispose de marges de manœuvre limitées pour inciter à l'amélioration du résidentiel. Pour les transports, c'est l'usage prédominant du véhicule personnel sans covoiturage qui ressort et sur lequel l'intercommunalité peut agir.

Les **émissions de GES d'origine non-énergétiques** provenant du secteur agricole représentent **52%** des émissions totales de GES du territoire. Le chauffage et l'eau chaude sanitaire tertiaires et résidentiels, ainsi que les transports, représentent un peu **plus de 20% chacun des émissions de GES.** **Ces deux usages ajoutés aux émissions non énergétiques agricoles constituent la quasi-totalité des émissions de GES du territoire.**

L'évolution des techniques culturales et l'optimisation du stockage de carbone à travers des pratiques agricoles adaptées permettraient de diminuer l'impact du territoire en termes de GES.

## 3 BILAN DE LA PRODUCTION ENERGETIQUE

Le bilan de la production énergétique a pour but:

- d'évaluer la dépendance du territoire en matière de production d'énergie ;
- d'estimer la part d'énergies renouvelables dans la production énergétique du territoire et l'écart avec les objectifs fixés par la loi de transition énergétique, afin de planifier les besoins de production d'énergies renouvelables sur le territoire

Le bilan de production, basé sur les données fournies par l'OREGES, porte plus précisément sur la production d'électricité et de chaleur en 2013. Elles peuvent être complétées par des données locales.

Il est important de préciser que toute la production énergétique industrielle pour ses besoins propres (autoproduction) n'est pas comptabilisée, faute de données.

### 3.1 Bilan global

La production énergétique de Charlieu-Belmont Communauté est réalisée entièrement par des sources renouvelables. Le mix énergétique du territoire fournit un total de **52 717 MWh**. Il se répartit comme suit :

	MWh	En pourcentage
<b>Energies renouvelables électriques</b>	<b>1 574</b>	<b>3%</b>
Photovoltaïque	1 337	2.5%
Hydroélectrique	150	0.3%
Eolien	87	0.2%
<b>Energies renouvelables thermiques</b>	<b>51 143</b>	<b>97%</b>
Bois-énergie	50 727	96%
Solaire-thermique	416	1%
<b>TOTAL</b>	<b>52 717</b>	<b>100 %</b>

Figure 40: Production d'énergies renouvelables par type sur le territoire de Charlieu-Belmont Communauté (source: OREGES - 2013)

L'essentiel de la production énergétique du territoire correspond à du bois énergie.

### 3.2 Production électrique

#### 3.2.1 Solaire photovoltaïque

L'énergie solaire peut être utilisée pour produire de l'électricité qui peut être autoconsommée, par exemple pour une habitation isolée (difficulté de raccordement au réseau), ou être injectée dans le réseau.

Les données de recensement des installations photovoltaïques sont partielles et leur évolution rapide. En 2013, 258 installations de production d'électricité photovoltaïques seraient raccordées ou en voie de l'être sur le territoire de l'intercommunalité, représentant une puissance installée de l'ordre de 1215 kW pour une production annuelle estimée à 1337 MWh.

La majorité des installations sont de petite puissance (1 à 3 kW) sur des toitures résidentielles. Quelques installations sur des bâtiments agricoles ou des bâtiments publics présentent des puissances plus importantes (10 à plusieurs centaines de kW).

L'atelier technique communal de Belmont-de-la-Loire ci-contre, inauguré en septembre 2015, accueille une installation photovoltaïque produisant 38 264 kWh électrique par an.



Figure 41: Toiture solaire de l'atelier technique communal de Belmont-de-la-Loire

### 3.2.2 Hydroélectricité

Deux installations hydroélectriques privées sont raccordées au réseau (une installation sur la commune de Maizilly et une autre sur la commune de Sevelinges) et représentent une puissance électrique de 65 kW. La production annuelle totale moyenne de ces deux installations est de 150 MWh.

### 3.2.3 Production éolienne

En 2013, 4 installations de petites éoliennes sont référencées dans l'OREGES, représentant une puissance totale de 38 kW et une production annuelle électrique de 87 MWh.

Il s'agit uniquement de petites éoliennes appartenant à des propriétaires privés.

La petite éolienne ci-contre, d'une puissance de 5 kW, se situe sur la commune de Sévelinges.



Figure 42: Eolienne domestique installée sur la commune de Sévelinges

## 3.3 Production de chaleur

### 3.3.1 Bois-Energie

Au niveau national, « avec 7,8 millions de m<sup>3</sup> en 2015, la récolte de bois pour l'énergie continue de progresser (+4% en 2014 et +8% en 2015). Elle a quasiment triplé depuis 10 ans et constitue désormais 21% de la production de bois commercialisable. La récolte est réalisée le plus souvent sous forme de rondins et bûches (45%) mais cette forme de commercialisation a reculé. À l'inverse, la production de plaquettes forestières se développe fortement (+25% en 2014 et +26% en 2015).

Source Agreste Primeur n° 341 décembre 2016.

Sur le territoire de Charlieu-Belmont, les massifs forestiers occupent 5 433 ha, soit 20% de la surface du territoire. Les espaces forestiers se rencontrent principalement dans les secteurs dont l'altitude est supérieure à 400 mètres, c'est-à-dire dans les collines du Brionnais et les Monts du Beaujolais.

#### ▪ Le bois bûche

Ce combustible alimente les chaudières individuelles (1 à 70 kW). Il est difficile d'évaluer la production issue du territoire. Ce combustible échappe généralement à une filière marchande classique qui permettrait d'en connaître les volumes (principaux modes d'approvisionnement : autoconsommation, marché de particulier à particulier...).

#### ▪ La plaquette de bois

Les principales applications des chaudières automatiques à bois déchiqueté se trouvent dans les secteurs de la santé (hôpitaux/maisons de retraite), de l'industrie, des exploitations agricoles et au sein des collectivités (équipements publics, réseaux de chaleur).

Sur le territoire de Charlieu Belmont, on recense 2 chaufferies publiques pour une puissance installée de 850 kW.

Ci-contre la chaufferie bois du site de Ressins à Nandax, qui alimente en chaleur la salle de sports ainsi que 9 bâtiments proches du lycée agricole. La puissance de l'équipement est de 500 kW.

Une chaufferie bois ainsi qu'un réseau de chaleur est actuellement en projet sur la commune de Belmont-de-la-Loire. La chaufferie alimentera plusieurs bâtiments parmi lesquels des bâtiments communaux et la maison de retraite EHPAD Saint-Anne.



*Figure 43: Chaufferie bois du site de Ressins*

#### ▪ *Le granulé de bois*

Malgré l'absence de production de granulés sur le département de la Loire, le nombre d'installations à granulés a fortement augmenté (450 installations recensées en 2011). L'essentiel de ces réalisations sont des chaudières individuelles.

Les fournisseurs de granulés sont les producteurs régionaux ou des distributeurs de la Loire et des départements limitrophes. L'ensemble du département de la Loire est couvert. Il existe de nombreux distributeurs de granulés conditionnés en sac pour répondre à une demande d'équipement en poêles granulés.

### 3.3.2 Solaire thermique

L'énergie solaire peut également être utilisée pour la production de chaleur. On parle alors de solaire thermique, pour le chauffage ou la production d'eau chaude sanitaire.

Il n'existe pas à l'heure actuelle de données permettant le suivi précis des installations d'équipements solaires thermiques sur le territoire.

Une estimation du nombre d'installations annuelles a cependant été faite par l'OREGES : le territoire compterait 37 installations pour une production d'environ 416 MWh de chaleur.

## 4 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES SUR LE TERRITOIRE

Que ce soit pour les changements climatiques, la pollution de l'air, les risques géopolitiques, la volatilité des prix ou le développement économique des territoires, les énergies renouvelables sont devenues l'une des réponses incontournables.

En termes de potentiels d'énergies renouvelables, tous les territoires ne sont pas égaux. L'objectif national de 32% d'énergies renouvelables en 2030 sera modulé selon les potentialités de chaque territoire.

Il est important de préciser que la valorisation des énergies renouvelables dépendra à la fois des prix de marché des énergies conventionnelles, mais surtout en grande partie des orientations nationales. Contrairement à des énergies comme le pétrole, pour lequel le combustible représente une part importante du coût final, celui des énergies renouvelables est largement constitué d'amortissements. La mise en exploitation des énergies renouvelables dépend donc largement de la politique tarifaire fixant le prix d'achat du MWh issu des différents modes de production électrique et des programmes d'aides aux investissements pour la production de chaleur.

### 4.1 L'énergie solaire

Le soleil, source illimitée d'énergie, est actuellement exploité par deux grandes voies technologiques : le thermique et le photovoltaïque. La filière thermique convertit le rayonnement solaire en énergie thermique permettant de produire de l'électricité, mais aussi de la chaleur et du froid. La filière photovoltaïque, quant à elle, transforme directement le rayonnement solaire en électricité. Aucune combustion n'est requise, et donc aucune émission de gaz à effet de serre.

#### 4.1.1 Le solaire photovoltaïque

La France est au 5<sup>e</sup> rang des producteurs européens d'électricité photovoltaïque en 2015 avec 6,7 % de la production européenne, derrière l'Allemagne, l'Italie, l'Espagne et le Royaume-Uni. En termes de puissance installée, elle se situe au 4<sup>e</sup> rang européen, devant l'Espagne ; mais en termes de puissance installée par habitant, elle se trouve reléguée au 15<sup>e</sup> rang, à 53 % seulement de la moyenne européenne.

Toutes les régions de France se prêtent à l'installation de panneaux photovoltaïques. La productivité des installations sera toutefois différente selon l'ensoleillement de la région.

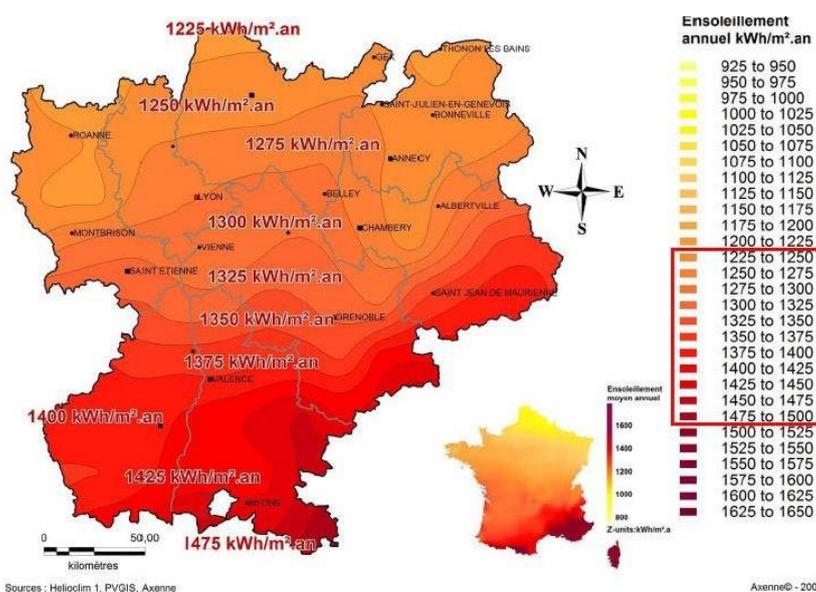


Figure 44: Carte de l'ensoleillement annuel sur un plan horizontal exprimé en kWh/m<sup>2</sup>/an



L'ensoleillement annuel sur le territoire de Charlieu Belmont Communauté se trouve entre 1200 et 1300 kWh/m<sup>2</sup>/an pour des panneaux solaires orientés au sud et inclinés de façon adaptée à la latitude.

Afin de calculer le gisement net, nous prendrons les caractéristiques moyennes des panneaux solaires, soit :

- Puissance crête moyenne : 1000 Wc
- Surface moyenne d'une installation : 8m<sup>2</sup>

Le watt-crête (Wc) est l'unité de puissance de production d'un panneau photovoltaïque. Il caractérise la valeur maximale de production, mais sa valeur réelle dépend principalement du niveau d'ensoleillement et de l'angle du panneau par rapport au rayonnement (perpendicularité).

La toiture d'un bâtiment offre un espace valorisable par le biais de l'énergie solaire. La surface de toiture exploitable est de l'ordre d'un tiers en moyenne. L'énergie produite dépendra de l'orientation et de l'inclinaison des panneaux solaires ainsi que du masque solaire et des installations techniques.

Sachant que la France se situe dans l'hémisphère nord à environ 45° de latitude, le soleil au zénith est au sud. L'orientation idéale pour un panneau est donc plein sud. Mais il faut également prendre en considération l'angle d'inclinaison du panneau, bien qu'il dépende exclusivement de la pente du toit.

Le gisement comprend la production pouvant être obtenue par l'installation de panneaux solaires sur différents types de bâtiments (résidentiel, tertiaire, industriel et commercial, agricole) ou au sol (friches industrielles, sols pollués).

#### 4.1.2 Le solaire thermique

Deux utilisations principales des panneaux solaires thermiques :

- le chauffe-eau solaire individuel (CESI) est destiné à couvrir uniquement les besoins d'Eau Chaude Sanitaire (ECS). Cette installation est l'utilisation la plus répandue du panneau solaire thermique.
- le système solaire combiné (SSC), qui est destiné à couvrir à la fois les besoins d'ECS et de chauffage.

Les cibles potentielles sont les bâtiments consommant de l'eau chaude sanitaire de manière importante et stable toute l'année, soit : les logements individuels et collectifs, les établissements de santé ou d'action sociale, les hôtels et établissements d'hébergement, ainsi que les bâtiments accueillant des activités culturelles et de loisirs.

Il conviendra toutefois d'exclure :

- les toitures mal orientées,
- les logements collectifs existants équipés d'un chauffage de l'eau chaude sanitaire individuel (type chaudière murale ou cumulus électrique), les travaux étant trop coûteux à mettre en œuvre,
- les logements existants desservis par le gaz naturel et l'électricité, les temps de retour sur investissement étant trop élevés.

## 4.2 Energie éolienne

### 4.2.1 Présentation de l'éolien

Fin 2015, avec une puissance de 10 312 MW raccordée au réseau électrique, le parc éolien français est le 4<sup>e</sup> parc éolien en Europe en termes de puissance, derrière ceux de l'Allemagne, de l'Espagne et du Royaume-Uni. La France dispose pourtant du deuxième gisement éolien d'Europe.

D'après les données de RTE (Réseau de transport d'électricité), les éoliennes du parc français ont généré 21.1 TWh en 2015, soit près de 3.9% de la production totale d'électricité en France durant cette année.

A fin septembre 2015, près de 1 373 installations étaient connectées au réseau électrique selon les données du Commissariat général au développement durable (CGDD).

Le parc éolien français est assez inégalement réparti d'un point de vue géographique. Cette inégalité de répartition n'est pas uniquement due aux conditions climatiques, les zones géographiques les plus ventées n'étant pas nécessairement celles qui disposent des plus grandes capacités installées (par exemple, le Languedoc-Roussillon). Elle s'explique également par des facteurs économiques, politiques ou sociaux.

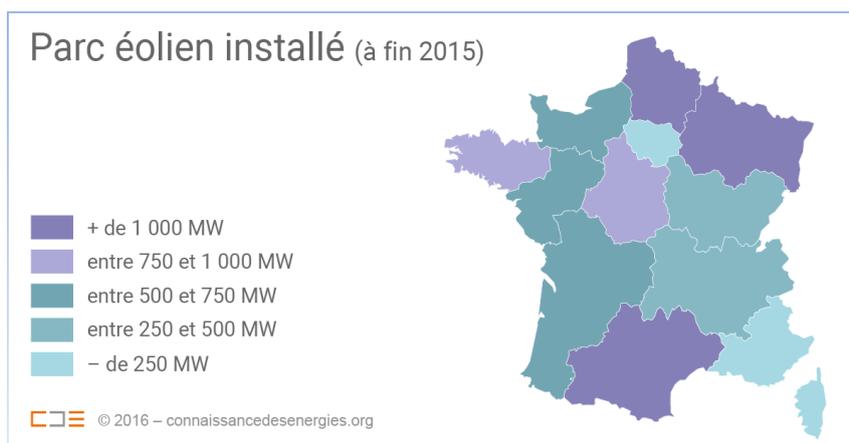


Figure 45: Carte nationale des puissances installées d'énergie éolienne par région (2016)

#### 4.2.2 Potentiel de l'éolien

Le potentiel de vent est considéré comme intéressant au développement de l'énergie éolienne au-delà d'une vitesse moyenne de vent de 4 m/s à 50 m au-dessus du terrain naturel.

C'est le Schéma Régional Éolien qui prévaut pour caractériser les « zones favorables à l'éolien », en annexe du Schéma Régional Climat-Air-Énergie. Le schéma identifie les zones sur le territoire favorable pour l'implantation de parc éolien en prenant en compte les contraintes liées :

- Aux enjeux environnementaux relatifs aux milieux naturels et à la biodiversité ainsi qu'au patrimoine culturel et paysager
- Aux enjeux liés aux servitudes et contraintes diverses : terrains militaires, servitudes aériennes et radioélectriques
- Aux caractéristiques du gisement éolien (vitesse de vent à différentes hauteurs, densité de puissance),
- Aux parcs éoliens existants et les zones de développement éolien (ZDE)
- Au relief (altitudes et pentes) et à la proximité du bâti
- Aux zones présentant le plus d'enjeux du point de vue de la production énergétique afin d'éviter l'éparpillement des installations sur l'ensemble de la région qui pourrait conduire à une banalisation des paysages.

Ci-dessous la carte du Schéma Régional Eolien concernant ces zones favorables montre que le Charlieu-Belmont Communauté est en majorité situé sur une **zone favorable à un développement du grand éolien terrestre.**

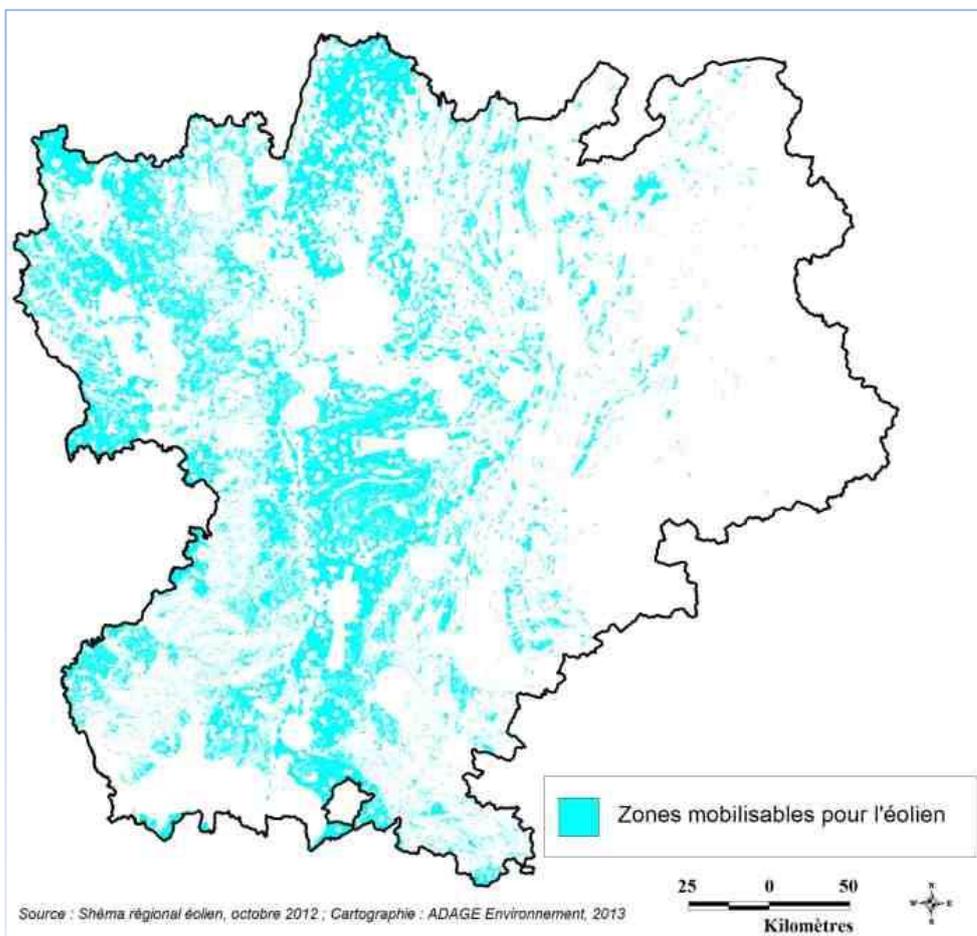


Figure 46: Carte des zones favorables au développement de l'éolien (source: Schéma Régional Eolien- 2012)

### **Gisement et enjeux du petit éolien :**

Il n'est pas possible de déterminer précisément le gisement d'un site sans une étude de vent (mesures) d'au moins une année sur le lieu même pressenti pour l'implantation de l'éolienne. De plus, à basse altitude, le régime aéraulique est extrêmement perturbé par la proximité du sol, mais aussi par les nombreux obstacles (arbres, bâtiments, etc.), ce qui rend la réalisation d'un atlas de vent à faible altitude sur un territoire impossible.

Si le gisement pour le développement du petit éolien ne peut être déterminé, il est opportun de faire le point sur les enjeux d'un tel développement :

- La filière du petit éolien n'en est encore qu'à ses balbutiements et, de ce fait, est encore très coûteuse pour de faibles performances
- L'enjeu est de permettre à cette filière de se développer et de s'améliorer afin d'atteindre la maturité, en installant de petites éoliennes
- L'éolien en milieu urbain est une filière innovante et les installations existantes ou en projet en France ont été réalisées dans ce contexte : volonté de faire émerger et progresser une filière, effet pédagogique et retombées positives en termes d'image

### 4.3 Energie hydraulique - hydroélectricité

L'électricité d'origine hydroélectrique est actuellement la seconde source de production électrique en France et la première source d'électricité renouvelable.

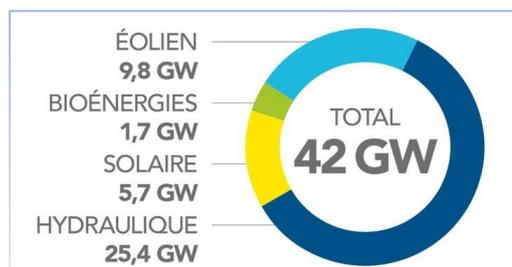


Figure 47: Composition du parc renouvelable installé en France au 30 juin 2015 (source: Panorama des énergies renouvelables)

Parmi les 25 421 MW de puissance installée (55-70 TWh/an selon les années), 11 570 MW sont installés en Auvergne-Rhône-Alpes (+500 aménagements) pour une production d'environ 23,5TWh/an (fin 2015). Ainsi, la région Auvergne-Rhône-Alpes accueille le parc hydraulique le plus important soit près de 46 % du parc installé en France métropolitaine.

Le SRCAE a identifié au sein du territoire de l'ex région Rhône-Alpes les zones à potentiel hydroélectriques. Le territoire intercommunal n'est pas inclus dans le périmètre de ces zones.

Deux installations hydroélectriques sont actuellement recensées sur le Charlieu-Belmont Communauté. L'OREGES évoque la mise en place de pico-production sans que le potentiel ne soit identifié. L'impact de telles installations sur le bilan global du territoire serait en tout état de cause minime.

Le faible potentiel de la filière sur le territoire et les enjeux environnementaux (impacts sur le milieu aquatique, conflits d'usages de l'eau, etc...) rendent le potentiel hydroélectrique non mobilisable pour Charlieu-Belmont Communauté.

### 4.4 Le bois énergie

#### 4.4.1 Présentation de la filière d'exploitation énergétique du bois

Les pays européens signataires des résolutions de la conférence d'Helsinki (1993) se sont engagés à appliquer la gestion forestière durable. Cette notion se définit comme étant la « gérance et l'utilisation des forêts et des terrains boisés, d'une manière et à une intensité telles, qu'elles maintiennent leur diversité biologique, leur productivité, leur capacité de régénération, leur vitalité et leur capacité à satisfaire, actuellement et pour le futur, les fonctions écologiques, économiques et sociales pertinentes, aux niveaux local, national et mondial, et qu'elles ne causent pas de préjudice aux autres écosystèmes ».

La ressource « bois » est généralement utilisée afin de produire de l'énergie thermique mais peut également générer de l'électricité (cogénération). Le contenu énergétique dégagé par la combustion du bois permet de générer de la chaleur. L'utilisation du bois pour le chauffage peut se faire suivant deux procédés :

- production et diffusion directement dans l'habitat
- production centralisée et distribution via un réseau collectif

#### 4.4.2 La filière Bois dans la Loire

Début 2013, la filière forêt bois de la Loire forme un tissu de 1 800 entreprises. Les activités de la construction dominent la filière. Viennent ensuite l'ameublement, la distribution, la 2e transformation, puis la forêt, et la 1e transformation.

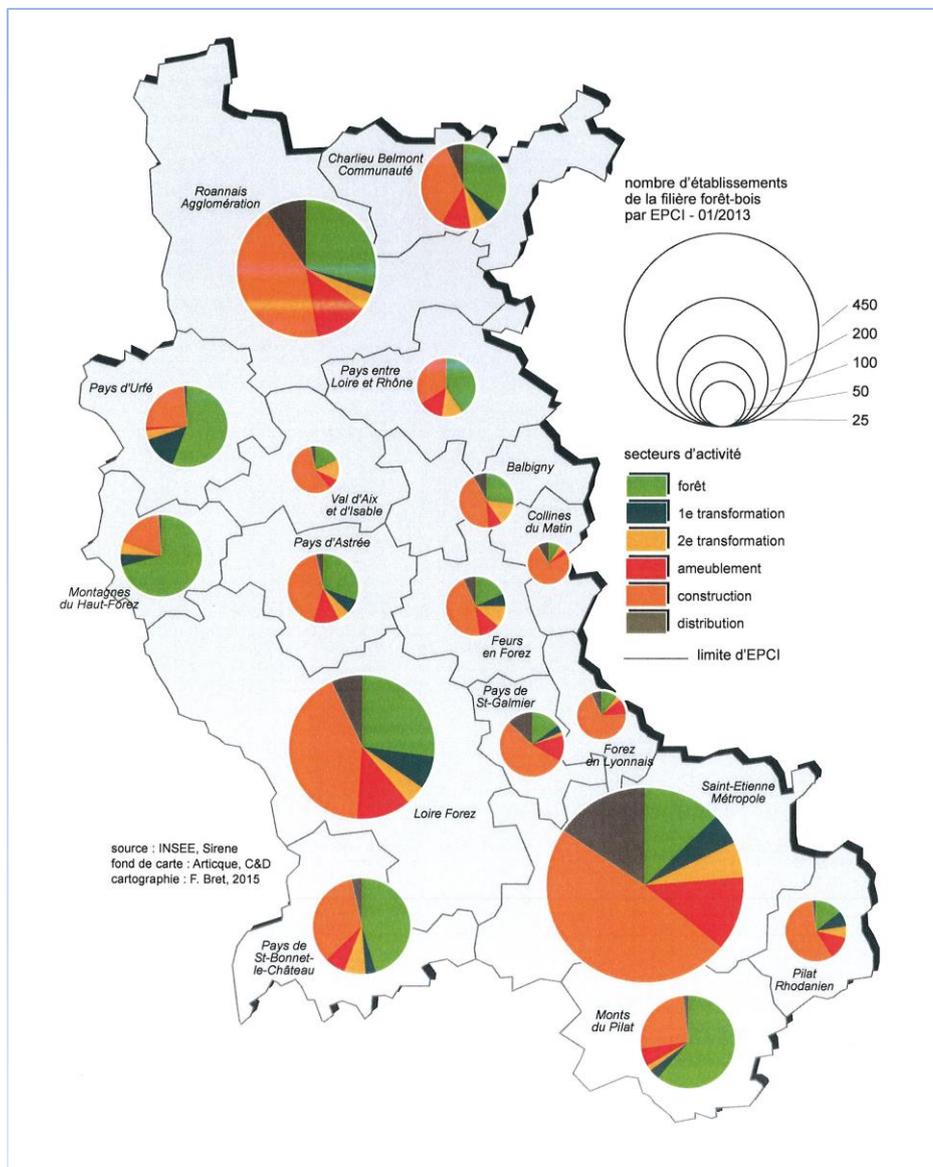


Figure 48: Carte de la filière bois de la Loire, par secteurs d'activité et nombre d'établissements

Deux maillons de la filière connaissent une progression caractérisée. C'est d'une part l'amont forestier où se lisent la dynamique impulsée par le bois énergie et les effets d'une politique plus volontaire de mobilisation des bois. C'est d'autre part le secteur de la construction, par le développement des usages du bois lié à l'engagement pour le développement durable.

A l'amont de la filière, la récolte globale de bois des forêts de la Loire s'établit à 404 000 m<sup>3</sup> (valeur 2013, source Agreste), contre 350 000 m<sup>3</sup> en 2006, soit une hausse de 15% en 7 ans, contre 6,5 sur l'ensemble de l'ex- Région Rhône-Alpes. Cette hausse traduit clairement les efforts professionnels et institutionnels développés, en région comme en France, pour accroître la mobilisation des bois.

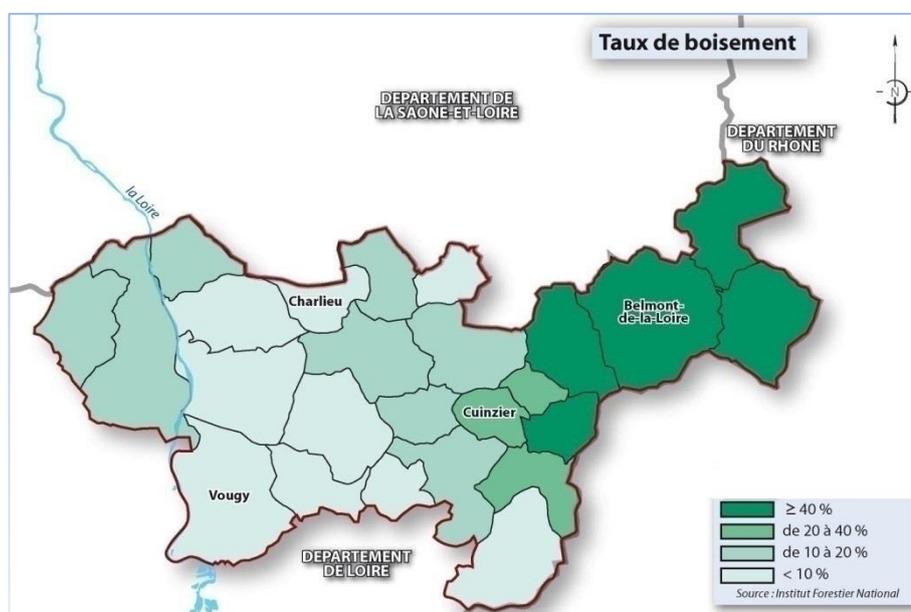
Dans ce volume de récolte, les grumes de bois d'œuvre (345 000 m<sup>3</sup> en 2013) représentent 85 %, valeur sensiblement plus élevée que celle de l'ensemble rhônalpin (72 %). Or, entre 2006 et 2013, la récolte de bois d'œuvre a progressé de 15 % dans la Loire (+ 44 000 m<sup>3</sup>), tandis qu'elle baissait de 6 % sur Rhône-Alpes. Ces chiffres mettent en évidence la qualité des forêts de la Loire et leur capacité à produire des bois d'œuvre.

En Loire comme en région, les bois résineux dominent la récolte à 99 % ; le binôme sapin-épicéa y conserve une certaine préséance (54%), talonnée toutefois par le douglas (36%).

Les forêts de la Loire fournissent en parallèle du bois d'industrie (bois de trituration, poteaux, etc.), mais de moins en moins : 27 000 m<sup>3</sup> en 2013 contre 37 000 en 2006. Elles alimentent également la filière du bois énergie, en plein développement : 32 000 m<sup>3</sup> en 2013, contre 11 800 en 2006.

#### 4.4.3 Potentiel bois énergie

Environ 20% de la surface de Charlieu-Belmont Communauté est boisée. Il s'agit donc d'un atout pour le territoire. Il n'existe aujourd'hui pas encore de données sur le gisement brut du territoire pour le bois énergie.



Un diagnostic réalisé sur le Pays Roannais en 2016, commandé par Roannais Agglomération, a permis d'identifier que la part mobilisable de la ressource en bois-énergie sous forme de plaquette forestière était entre 28 000 tonnes et 43 000 tonnes par an pour une surface de 39 500 ha de forêt (source CRPF). Il s'agit d'un gisement théorique qui nécessite des aménagements (routes forestières et plateformes) et un prix rémunérateur. La mobilisation de cette ressource pour alimenter des chaufferies fonctionnant au bois déchiqueté ou des réseaux de chaleur permettrait de produire en moyenne 180 GWh.

Le diagnostic réalisé conjointement par Inter-Forêt Bois (IFB42) et le Centre National de la Propriété Forestière (CRPF) indique que les scieries du Pays Roannais produisent environ 30 000 tonnes de plaquettes de scierie humide, commercialisées essentiellement en bois d'industrie (panneaux, papeterie). Ceci représenterait environ 20 000 tonnes de plaquettes si elle était séchée à 25% (mais ce n'est pas le cas pour l'instant, des problèmes de séchage sont identifiés). D'autres connexes sont générés par les scieries pour environ 30 000 tonnes : écorce, sciure, déchets non broyés (fagots). Les usages bois-énergie à partir de ces derniers sont spécifiques : chaufferie de forte puissance pour les écorces, granulés pour la sciure...



Pour résumer, on peut estimer le « potentiel technique » entre :

- 28 000 et 43 000 tonnes de plaquettes forestières
- 20 000 tonnes de plaquettes de scieries (problème du séchage).

Plusieurs facteurs devraient faciliter la mobilisation de plaquettes forestières : concurrence pour la mobilisation des combustibles à faible coût (bois de rebut et connexes de scierie) et incitation par les financeurs à intégrer une part importante de plaquettes forestières dans l’approvisionnement des chaufferies bois. Des aménagements (desserte, plateforme) seront nécessaires pour augmenter cette mobilisation. Les fournisseurs de combustibles bois énergie rencontrent cependant des difficultés à implanter de nouvelles plateformes.

## 4.5 Le biogaz

### 4.5.1 Présentation du biogaz

La production contrôlée de biogaz porte le nom de méthanisation. Il s’agit d’un procédé de dégradation par des micro-organismes de la matière organique animale et/ou végétale en l’absence d’oxygène. Il produit un mélange gazeux saturé en eau et constitué de 50 à 70% de méthane. La matière organique peut provenir de divers secteurs : agricole, industriel, déchets de restauration, déchets de collectivités, gaz issu des installations de stockage des déchets non dangereux (ISDND), etc.

Le biogaz peut être valorisé par combustion sous forme de chaleur et/ou d’électricité. Il peut également être purifié de manière à atteindre la qualité du gaz naturel. On l’appelle alors « biométhane » lorsqu’il est injecté dans le réseau de gaz naturel ou « biométhane carburant » / « BioGNV » lorsqu’il est destiné à alimenter des véhicules.

La méthanisation a pour spécificité d’être une filière de production de combustible ou de carburant, mais aussi une filière alternative de traitement des déchets organiques. En collectant ces déchets pour produire du biométhane, on limite leur impact environnemental en évitant les émissions de gaz à effet de serre (GES) dans l’atmosphère, et en valorisant leur potentiel énergétique.

La production de biogaz génère également un coproduit appelé digestat. Engrais organique naturel, il peut être épandu sur les terres agricoles et se substitue ainsi aux engrais minéraux d’origine fossile.

#### Plusieurs technologies pour une même filière

##### **1. Les décharges (ou installations de stockage de déchets non dangereux, ISDND)**

Selon l’enquête ITOM 2012 de l’ADEME, 113 des 238 installations enregistrées sur le territoire national valorisent le biogaz généré spontanément par la fermentation des déchets. Quarante-neuf produisent uniquement de l’électricité et 43 fournissent de l’électricité et de la chaleur (cogénération). Les installations exploitant le biogaz issu des ISDND sont moins nombreuses, mais de puissance unitaire moyenne importante (1,8 MW). Elles contribuent ainsi à plus des deux tiers de la puissance totale installée.

##### **2. Les ordures ménagères**

En 2016, selon la carte Sinoé®, 12 unités de tri-mécanisation-biologique produisent du biogaz. Ce tri automatique sépare la fraction fermentescible et les matières recyclables des déchets résiduels. Le développement du TMB est aujourd’hui quasiment stoppé, en raison des mauvais retours d’expérience.

##### **3. Les sites industriels**

Quatre-vingt installations traitent les effluents issus de l’activité d’entreprises des secteurs de l’agroalimentaire, de la chimie, etc. Le biogaz a surtout pour objectif de produire la chaleur nécessaire au process.

#### 4. Les stations d'épuration urbaines

Quatre-vingt-huit équipements étaient en fonctionnement fin 2015. Les boues sont digérées dans des méthaniseurs. L'énergie thermique assure leur séchage, et parfois aussi l'alimentation d'un réseau de chaleur. La plupart des projets actuels d'unités de valorisation de biogaz dans des stations d'épuration urbaines prévoient une injection dans le réseau de gaz naturel. Le potentiel méthanogène théorique maximal a été estimé à 2,13 TWh/an, alors que seule la moitié est actuellement valorisée.

#### 5. Les installations de méthanisation agricole

Ces sites de méthanisation sont généralement liés à une ou plusieurs exploitations agricoles pour y valoriser essentiellement les lisiers et, dans une moindre mesure, des déchets agroalimentaires. On distingue deux catégories d'installations : les sites de méthanisation à la ferme, gérés par un seul agriculteur (en moyenne 200 kWe de puissance) ; et les unités dites territoriales, qui souvent traitent des effluents issus de plusieurs élevages ainsi que des déchets industriels ou de collectivités (en moyenne 1,2 MWe de puissance).

### 4.5.2 Potentiel énergétique du biogaz

Le biogaz compte en France pour 2,5% de la production primaire d'énergies renouvelables. Le pays compte, en 2016, 548 unités de production de biogaz dont 26 le valorisent sous forme de biométhane injecté dans les réseaux de gaz naturel, selon le Panorama du gaz renouvelable réalisé par le Syndicat des énergies renouvelables (SER) et les gestionnaires de réseaux (Grdf, GRTgaz, TIGF).

Si le nombre d'injections de biométhane paraît encore faible par rapport au nombre total d'installations de production de biogaz, il faut garder en mémoire le fait que l'injection n'est autorisée que depuis l'année 2011, et que l'injection nécessite des conditions techniques particulières : présence de consommateurs de gaz en adéquation avec la production à proximité, production suffisante pour l'amortissement du matériel de traitement du biogaz...

La cartographie ci-dessous est basée sur les données issues du site Rhône Alpes Énergie Environnement. Elle a été réalisée en 2015 à partir des données de 2014.

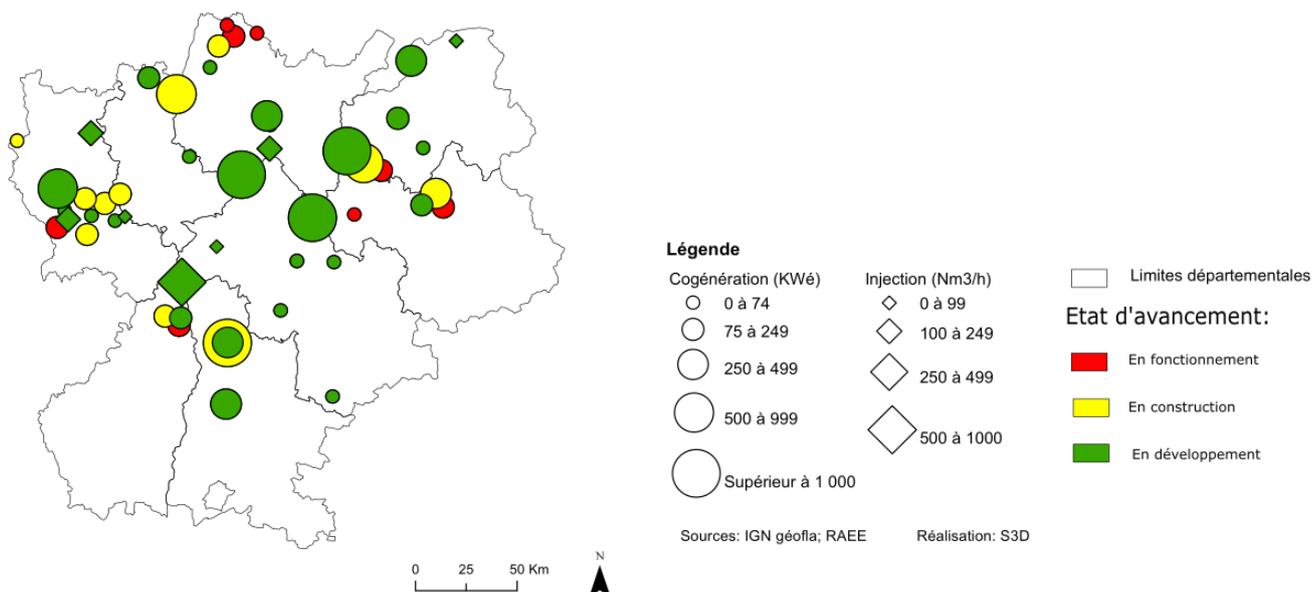


Figure 50: Unités de méthanisation en Rhône-Alpes (Source : Schéma de développement de la méthanisation en Auvergne Rhône-Alpes -2016)



Charlieu-Belmont Communauté est caractérisé par une présence de l'élevage bovins, avec un gisement de déjections animales assez diffus. Il convient de rapprocher ce gisement avec les industries agroalimentaires du territoire, susceptibles de fournir des sous-produits à fort potentiel méthanogène valorisables en cogénération. Le potentiel est à étudier en fonction des matières fermentescibles disponibles et de la concurrence éventuelles avec d'autres usages.

Les installations de méthanisation peuvent injecter le biogaz dans les réseaux existants de gaz, venant ainsi diminuer le contenu carbone de ces réseaux, dans la mesure de leur proximité de ceux-ci. Certaines zones pourront être privilégiées pour un développement de l'injection du biogaz au réseau, en fonction des débits d'injection susceptible d'être acceptés par le réseau local.

## 4.6 Géothermie

### 4.6.1 Présentation de la géothermie

La géothermie consiste à récupérer l'énergie de la Terre pour produire de la chaleur et même de l'électricité.

La production de chaleur d'origine géothermique peut provenir de différents types de ressources en fonction de la profondeur et de la température exploitée. L'énergie contenue dans les couches superficielles et profondes du sous-sol, que ce soit dans les terrains eux-mêmes, les nappes alluviales ou les aquifères à différentes profondeurs, peut ainsi être exploitée dans des conditions très intéressantes grâce à la mise en œuvre de pompe à chaleur. Ce sont des systèmes thermodynamiques qui permettent de remonter la température naturelle à une température compatible avec les besoins de locaux à chauffer.

Dans le cadre de projets d'aménagement urbain, on distingue généralement trois modes d'exploitation de la ressource :

- la **géothermie sur nappe** (très basse énergie) qui permet d'exploiter les aquifères peu profonds situés à quelques centaines de mètres. L'eau y est moins chaude que pour la géothermie profonde, une pompe à chaleur est donc nécessaire. En fonction du débit et de la profondeur de la nappe, ces solutions peuvent alimenter des maisons individuelles, des équipements/immeubles collectifs ou des réseaux de chaleur.
- la **géothermie sur sondes** (très basse énergie) qui, contrairement aux autres solutions, puise la chaleur directement dans le sol (la présence d'eau n'est pas nécessaire). Une ou plusieurs sondes sont enfoncées dans le sol et reliées à une pompe à chaleur. Ces solutions alimentent généralement des maisons individuelles ou des équipements/immeubles collectifs.
- la **géothermie profonde** (basse, moyenne et haute énergie) qui permet d'exploiter des nappes d'eau chaude situées de 1 000 à 2 000 m de profondeur. Si la température est suffisante, le recours à une pompe à chaleur est inutile. Le coût du forage étant très important, ces solutions alimentent des réseaux de chaleur de plusieurs milliers d'équivalents logements.



#### 4.6.2 Potentiel géothermique local

Afin de favoriser le développement de cette ressource en Rhône Alpes, le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) a réalisé une étude sur le potentiel géothermique de l'ex Région. L'atlas des potentialités géothermiques qui en découle est consultable grâce à l'adresse suivante : <http://www.geothermie-perspectives.fr/> (partie «en région »).

L'étude dresse un état des lieux de la géothermie et a notamment étudié de façon spécifique le potentiel géothermique à très basse énergie sur aquifères et le potentiel géothermique par Sondes Géothermiques Verticales.

- ***Les aquifères superficiels***

D'après la carte de potentiel géothermique très basse énergie sur aquifère réalisée par le BRGM, le territoire de Charlieu Belmont ne se trouve pas dans une zone à potentiel géothermique. Une partie de territoire est néanmoins incluse dans une zone à potentiel géothermique du meilleur aquifère « non connue précisément ». La carte a été réalisée en prenant en compte la profondeur d'accès à la ressource, la productivité hydraulique (débit exploitable) et la température de l'aquifère.

- ***Les sondes géothermiques***

La performance du système dépend du type de sol mais on peut estimer qu'une sonde par logement est suffisante en général. Dans le cas de bâtiments collectifs ou de grands équipements, des champs de sondes sont nécessaires. Un des obstacles à la mise en place de ces solutions est la disponibilité de foncier pour l'installation des champs de sondes. Dans le cas du neuf, cet obstacle est minime car les sondes peuvent être installées sous les bâtiments. Il est en revanche plus important dans le cas de l'existant.

Les forages qui seraient envisagés dans le cadre de la géothermie puis l'exploitation de l'ouvrage doivent prendre en compte certaines contraintes réglementaires ou naturelles : périmètres de protection de captage d'eau potable, cavités souterraines, zones de stockage souterrain de gaz, zones présentant des formations calcaires ou gypseuses... Il est donc nécessaire avant toute implantation d'un ouvrage géothermique, de réaliser une étude approfondie de faisabilité, d'opportunité.

La carte suivante montre que le territoire de Charlieu Belmont dispose d'un potentiel favorable (sous réserve d'étude confirmant le caractère adapté).

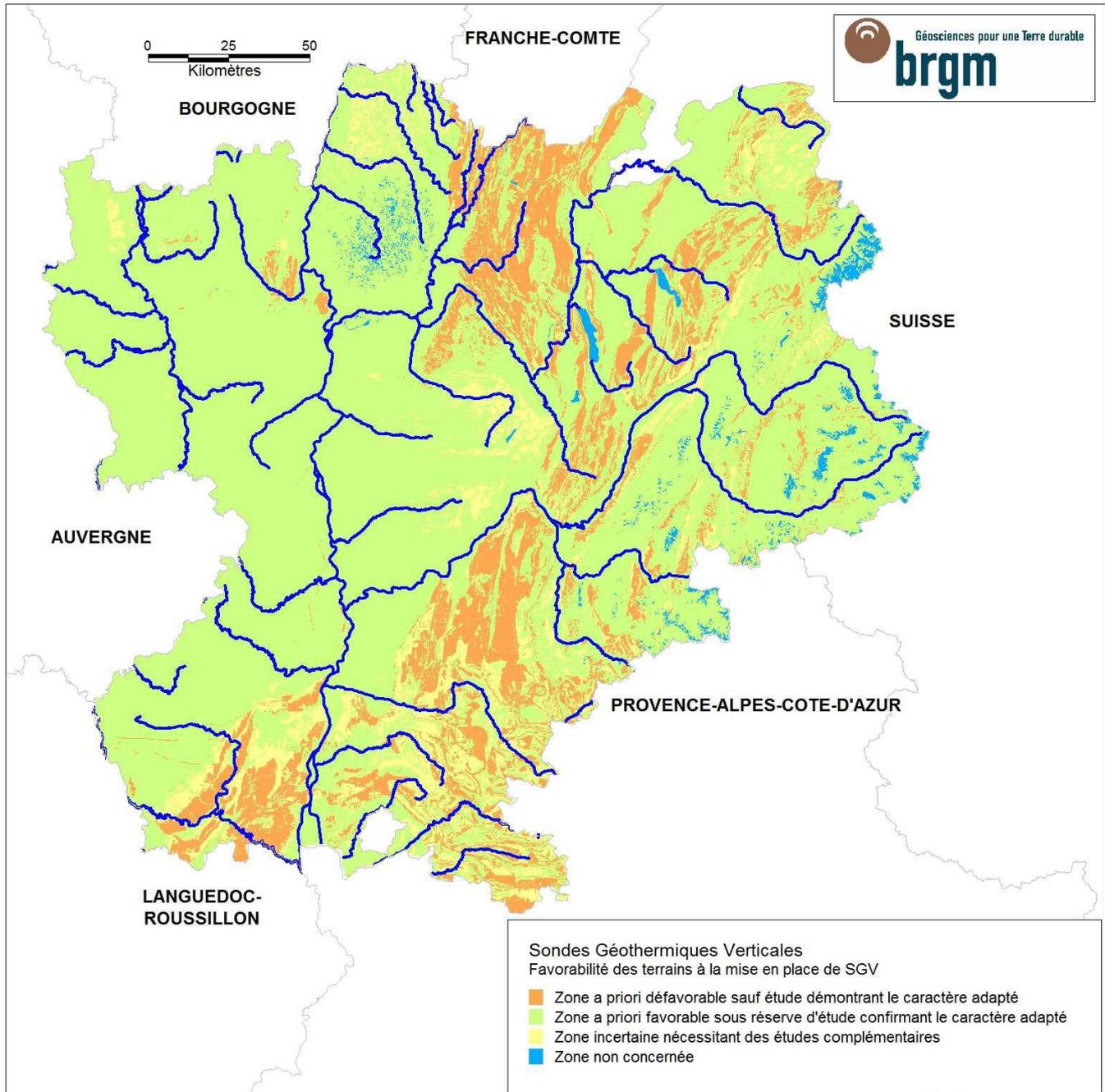


Figure 51: Carte de potentiel géothermique par Sondes géothermiques Verticales ex Région Rhône Alpes (source: BRGM)

#### ▪ Les aquifères profondes

Peu de données sont disponibles aujourd'hui sur le potentiel de géothermie profonde en Rhône-Alpes mais le potentiel semble néanmoins limité par l'absence d'aquifères profonds avec ressources chaudes prouvées et le manque d'aquifères continus.



## 5 ETAT DES LIEUX DES RESEAUX DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION D'ELECTRICITE, DE GAZ ET DE CHALEUR SUR LE TERRITOIRE

La connaissance des réseaux de transport et de distribution d'énergie est un véritable enjeu pour la mise en œuvre de la transition énergétique. Elle est fondamentale pour intégrer dans le développement des réseaux, des objectifs ambitieux en termes d'efficacité énergétique, de recours aux énergies renouvelables et de récupération, et enfin, d'amélioration de la qualité de l'air.

### 5.1 Les réseaux d'électricité

Les réseaux de transport et de distribution ont pour fonction d'acheminer l'énergie électrique des sites de production vers les lieux de consommation, avec des étapes de baisse du niveau de tension dans les postes de transformation. On distingue trois hiérarchies de réseaux :

- Le réseau de grand transport et d'interconnexion qui achemine, en 400 kV ou 225 kV, de grandes quantités d'énergie sur de longues distances avec un faible niveau de perte ;
- les réseaux régionaux de répartition qui répartissent l'énergie au niveau des régions qui alimentent les réseaux de distribution publique ainsi que les gros clients industriels en 225 kV, 90 kV et 63 kV ;
- les réseaux de distribution à 20 kV et 400 V, qui desservent les consommateurs finals en moyenne tension (PME et PMI) ou en basse tension (clientèle domestique, tertiaire, petite industrie)

#### 5.1.1 Transport d'électricité

Situé en amont des réseaux de distribution, le réseau public de transport de l'électricité représente environ 100 000 kilomètres. Il est la propriété de RTE (Réseau de Transport d'Electricité) et est exploité par lui. Il se compose de deux sous-ensembles :

- Le réseau de grand transport et d'interconnexion, exploité à 400 000 et 225 000 volts (dits « réseaux HTB »), permet de transporter d'importantes quantités d'énergie sur de longues distances. Ses lignes forment ce que l'on pourrait appeler les « autoroutes de l'électricité ». Elles desservent les interconnexions avec les réseaux des pays étrangers, les centrales nucléaires et quelques grandes installations de production hydraulique et thermique, ainsi que les réseaux de répartition.
- Le réseau de répartition assure le transport de l'électricité à l'échelle régionale. Il est exploité aux autres niveaux de tension HTB (225 000, 90 000 et 63 000 volts). Ses lignes permettent d'acheminer l'électricité jusqu'aux consommateurs industriels et jusqu'aux réseaux de distribution. Elles collectent aussi l'énergie produite par les installations de production de taille intermédiaire.

Le réseau public de transport de l'électricité ne traverse pas le territoire de Charlieu Belmont Communauté.

#### 5.1.2 Distribution d'électricité

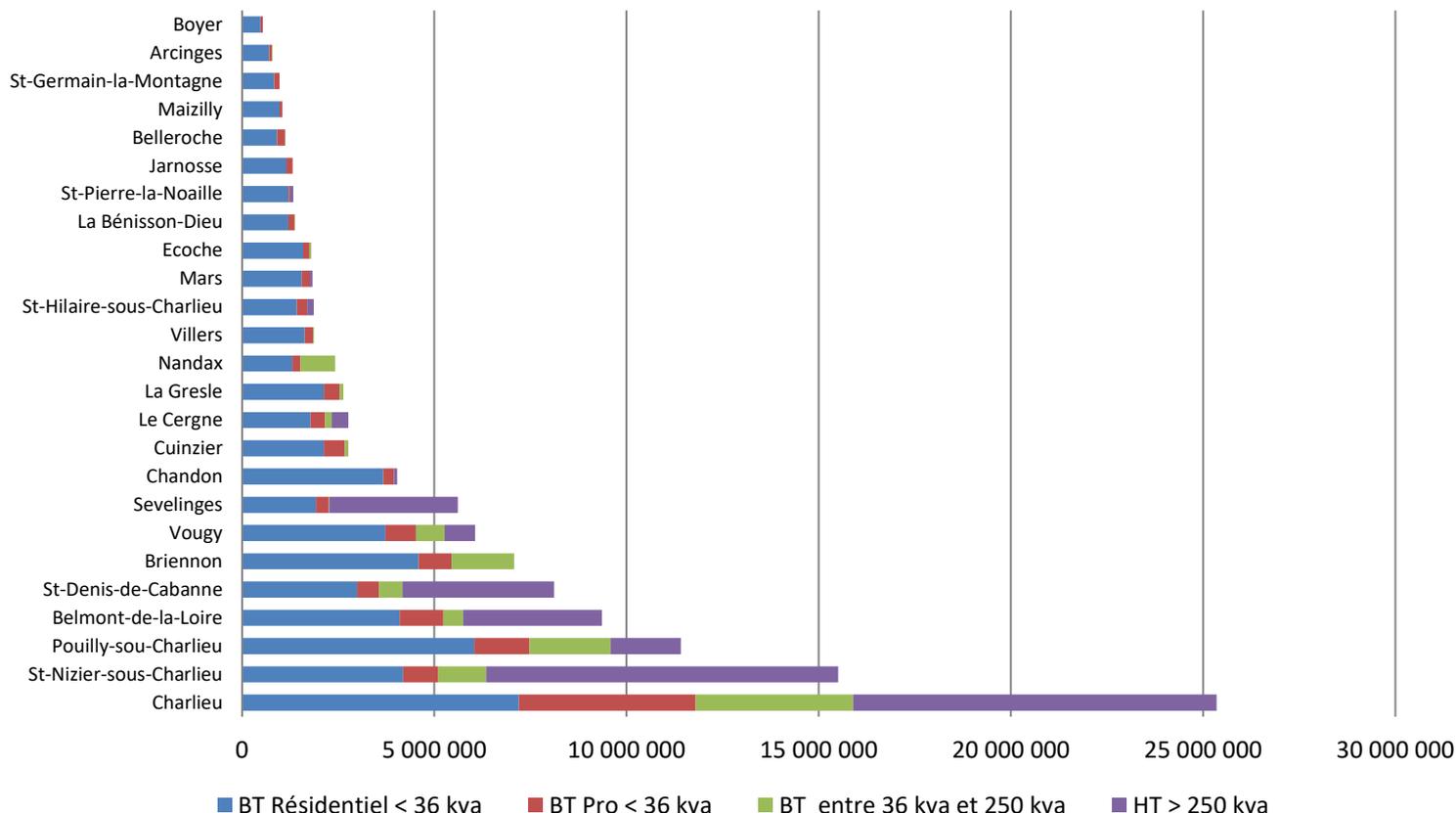
La gestion des réseaux de distribution de l'électricité a été confiée à ENEDIS par le Syndicat Intercommunal d'Energies de la Loire (SIEL), qui est propriétaire de l'ensemble des réseaux Moyenne Tension et Basse Tension sur le territoire départemental.

Une analyse de la consommation électrique sur le territoire de Charlieu Belmont Communauté a pu être faite à partir des données de 2016 transmises par ENEDIS.

## ▪ Analyse de la consommation électrique en 2016

Le territoire de Charlieu-Belmont compte un total de 13 260 points de mesure (PDM) dont 87% sont des PDM Basse Tension résidentiels  $\leq 36\text{kVA}$  (pour 50% des consommations). Seulement 0,29% de PDM Haute Tension A, mais pour un quart des consommations.

Figure 52: Consommation totale d'électricité en kWh par type de puissance en 2016



Le graphique ci-dessus affiche la consommation totale d'électricité par communes en 2016. Il distingue trois types de puissances différentes :

- Basse Tension Résidentiel < à 36 kVA, qui dessert les habitations ; Basse Tension Pro < à 36 kVA qui dessert les professionnels-entreprises
- Basse Tension entre 36 kVA et 250 kVA, qui dessert plutôt les entreprises,
- Haute Tension > 250kVA qui dessert les usagers les plus consommateurs, qui sont en majorité des industries

Charlieu est la commune du territoire la plus consommatrice en électricité, ensuite viennent les communes urbaines du territoire et enfin, les communes rurales.

Certaines communes ont une part importante de leur consommation d'électricité consommée par un faible nombre d'usagers. Par exemple, Saint-Nizier-Sous-Charlieu compte 6 usagers qui consomment 59% de l'électricité sur un total de 773 usagers. Ces gros consommateurs souscrivent à des contrats de forte puissance (Basse Tension entre 36 kVA et 250 kVA et Haute Tension > 250kVA). Il s'agit d'acteurs économiques (industries, commerce,...) ou de structures importantes (administration publique, établissement de soins,...).

Les communes concernées sont Charlieu, Saint-Nizier-Sous-Charlieu, Belmont-de-la-Loire, Saint-Denis de Cabanne et Sevelinges.

Les 5 activités les plus consommatrices sur le territoire sont par ordre décroissant :

- Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné, au nombre de 1, situé à Pouilly-sous-Charlieu, avec une consommation de 594 877 kWh en 2016
- L'industrie manufacturière, au nombre de 58, avec une consommation totale de 33 414 781 kWh
- L'industrie extractive, au nombre de 1, situé à Villers avec une consommation de 392 757 kWh
- L'enseignement, au nombre de 5, avec une consommation de 1 300 499 kWh
- Les commerces, réparation d'automobiles et motocycles, au nombre de 15, avec une consommation de 3 306 277 kWh

▪ *Evolution de la consommation électrique de 2012 à 2016*

	2012		2013		2014		2015		2016	
répartition des consommateurs par domaine de tension	PDM	Conso en kWh								
	BT > 36 kVA	96	12 279 795	96	12 384 065	95	12 137 783	94	12 535 086	93
BT PRO <= 36 kVA	1561	15 033 823	1557	15 063 461	1564	13 761 320	1557	14 473 945	1559	14 238 969
BT RES <= 36 kVA	11325	62 794 728	11406	63 859 874	11478	57 129 920	11520	58 407 060	11569	59 403 616
HTA	41	31 908 859	40	32 886 469	41	32 070 067	40	32 360 341	39	33 130 949
<b>Totaux</b>	<b>13023</b>	<b>122 017 205</b>	<b>13099</b>	<b>124 193 869</b>	<b>13178</b>	<b>115 099 090</b>	<b>13211</b>	<b>117 776 432</b>	<b>13260</b>	<b>119 105 305</b>

Figure 53: Evolution de la consommation électrique de 2012 à 2016 (source : ENEDIS)

En 2016, le nombre total d'utilisateurs BT est en hausse de 1,8% par rapport à 2012. Leur consommation électrique a pourtant baissé de 4,6 % par rapport à 2012.

A l'inverse, le nombre total d'utilisateurs HTA a diminué de -2 par rapport à 2012, alors que la consommation électrique a augmenté de 3.8 %. L'industrie manufacturière et l'administration publique en sont principalement la cause : pour les premiers, leur nombre a baissé de -5 depuis 2012, mais leur consommation d'électricité a augmenté de 4.6 % ; pour les seconds, leur nombre est resté inchangé, mais leur consommation a augmenté de 23.7 % depuis 2012.

On rappellera ici que la part de l'électricité dans le mix énergétique du secteur résidentiel est de 28%. Elle est de 44% dans le secteur tertiaire et de 61% dans le secteur industriel.

## 5.2 Les réseaux de gaz

Le gaz naturel se trouve dans le sous-sol. Il doit donc être extrait, traité, puis acheminé jusqu'au point de consommation (industrie, immeuble, maison...). Les différents maillons de la chaîne gazière sont les suivants :

- l'exploration-production de gisements terrestres ou offshore de gaz naturel ;
- le transport via gazoducs ou méthaniers ;
- le stockage dans des réservoirs souterrains ;
- la distribution via le réseau basse et moyenne pression.

La France importe la quasi-totalité du gaz naturel qu'elle consomme.

### 5.2.1 Transport de gaz

Une fois extrait, le transport du gaz naturel jusqu'en France s'effectue par voie terrestre via des gazoducs ou par voie maritime via des méthaniers. En France, 86% du gaz naturel arrive par gazoducs et 14% transite par des méthaniers.

Le réseau de transport de gaz naturel à haute pression (90 bars maximum) est constitué de plus de 32 000 km de gazoducs (canalisations de 80 à 1 200 mm de diamètre). Les gazoducs sont enterrés à une profondeur de l'ordre d'un mètre dans le sol pour que le paysage ne soit pas dénaturé. Seules des bornes jaunes et des balises jaunes indiquent la présence de l'une de ces canalisations.

Il existe deux gestionnaires de réseaux de transport (GRT) de gaz naturel en France : GRTgaz, filiale d'ENGIE, qui gère 86 % du réseau et TIGF (Transport et Infrastructures Gaz France), qui gère 14 % du réseau situé dans le Sud-Ouest du pays.

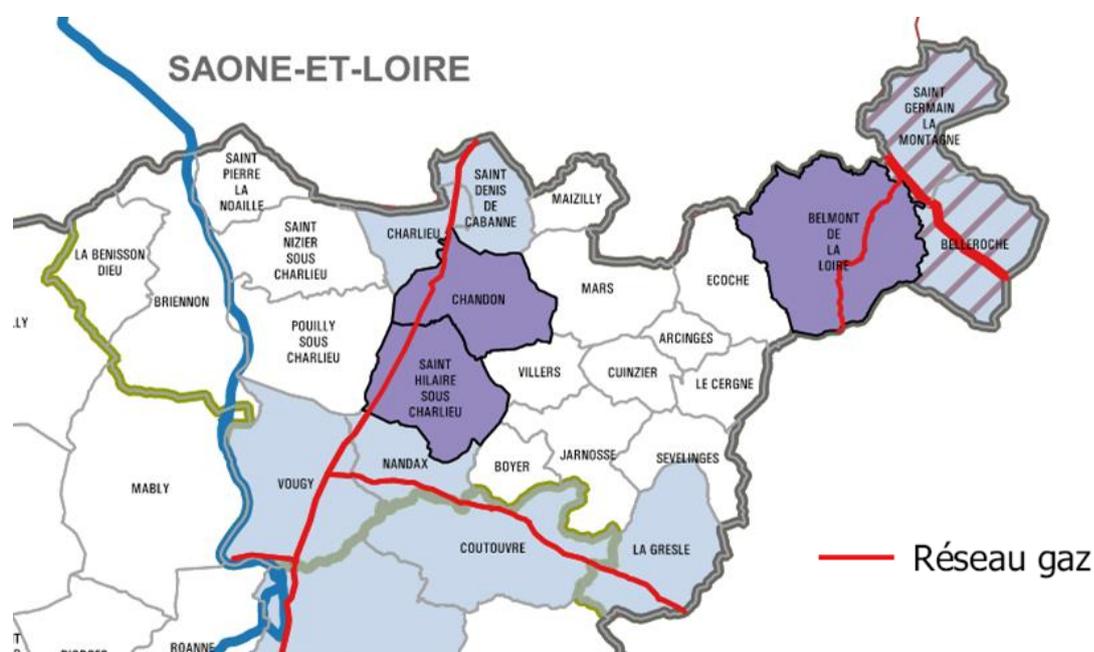


Figure 54: Réseau de transport de gaz naturel sur le territoire de Charlieu-Belmont (Source: données GRT gaz au 1er janvier 2014. Tableau des communes donné par la DREAL 2016)



	Résidentiel	Tertiaire	Industrie	Agriculture	Nombre total de PDL
Belmont-de-la-Loire	218	1	3	0	222
Briennon	247	0	0	0	247
Le Cergne	123	0	1	0	124
Chandon	241	0	0	0	241
Charlieu	1 526	7	3	1	1 537
La Gresle	86	1	0	0	87
Pouilly-sous-Charlieu	518	0	1	0	519
Saint-Denis-de-Cabanne	319	0	3	0	322
Saint-Nizier-sous-Charlieu	267	3	1	0	271
Sevelinges	0	0	1	0	1
Vougy	328	1	2	1	332

Figure 56: Nombre de points de livraison par commune et par secteur d'activité en 201  
(Source : données de consommation à la maille Iris, fournies par Grdf)

#### ▪ Analyse de la consommation de gaz en 2016

Le graphique ci-dessous affiche la consommation totale de gaz par communes et par les quatre secteurs d'activité, résidentiel, tertiaire, industrie et agriculture, en 2016.

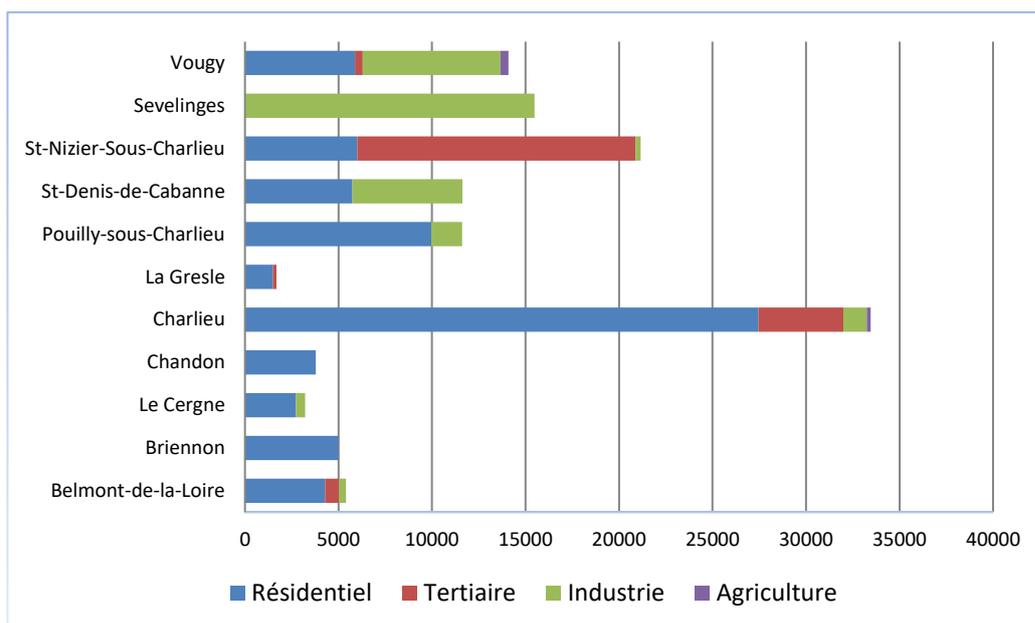


Figure 57: Consommation totale de gaz en MWh par secteur d'activité en 2016  
(Source : données de consommation à la maille Iris, fournies par Grdf)

Charlieu est la commune du territoire la plus consommatrice en gaz. Cela s'explique par le nombre important de bâtiments raccordés par rapport aux autres communes (voir figure 58).

Comme pour l'électricité, certaines communes ont une part importante de leur consommation de gaz consommée par un faible nombre d'utilisateurs. Par exemple, Saint-Nizier-Sous-Charlieu compte 3 abonnés du tertiaire qui consomment 70% du gaz sur un total de 271 abonnés ; Vougy compte 2 usagers du secteur industriel qui consomment 52% du gaz sur un total de 332 Points De Livraison (PDL).

On remarquera que Sevelinges ne compte qu'un seul abonné sur son territoire, qui est du secteur industriel. La consommation en gaz de celui-ci place la commune en troisième position dans le classement des communes consommatrices après Saint-Nizier et Charlieu.

- **Evolution de la consommation de gaz de 2011 à 2016**

La figure ci-dessous montre l'évolution de la consommation de gaz sur le territoire intercommunal depuis 2010. On remarquera deux phases évolutives avec une tendance à la hausse : de 2011 à 2013 et de 2014 à 2016. La consommation gaz en 2016 (126 526 MWh) est sensiblement la même qu'en 2011 (126 093 MWh). En parallèle, le nombre de PDL a légèrement diminué : en 2016, le territoire comptait 3 903 PDL, en 2011, il comptait 3 851 PDL.

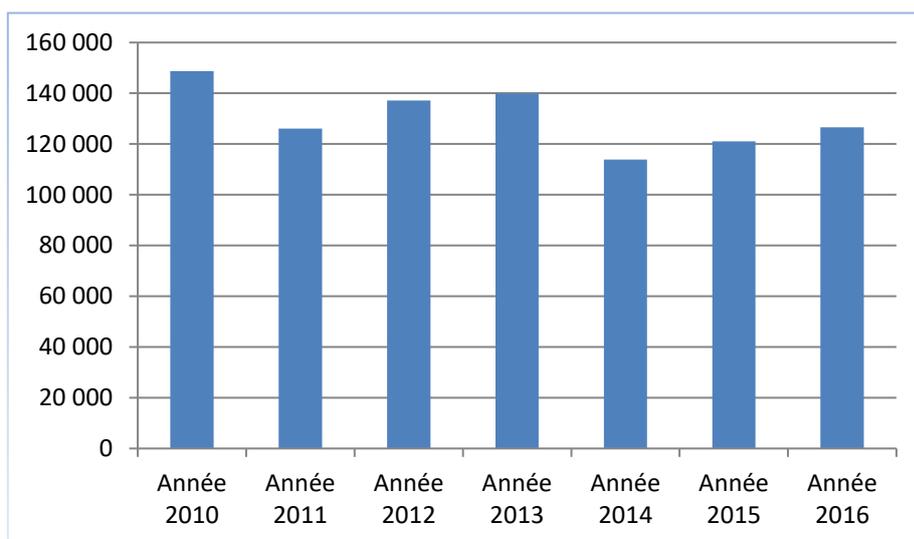


Figure 58: Consommation totale de gaz en MWh sur le territoire intercommunal de 2010 à 2016  
(Source : données de consommation à la maille Iris, fournies par Grdf)

### 5.3 Les réseaux de chaleur

Un réseau de chaleur est une installation rassemblant un ou plusieurs équipements de production de chaleur, un réseau de distribution, et au moins deux usagers différents qui achètent de la chaleur à l'exploitant du réseau.

Un réseau de chaleur bois est existant sur la commune de Nandax. La commune de Belmont de la Loire a confié au Syndicat Intercommunal d'Electricité de la Loire (SIEL42) en décembre 2016 la réalisation d'une chaufferie bois et d'un réseau de chaleur.

#### Le réseau de chaleur bois – Site de Ressins

La commune de Nandax a confié au SIEL la construction d'une chaufferie automatique au bois déchiqueté destinée à la production de chaleur pour le chauffage des bâtiments du site. L'exploitation de la chaudière est assurée par le SIVOM des Varennes.

Le réseau de chaleur mesure 450 mètres et dessert la salle des sports ainsi que neuf autres bâtiments pour une surface totale de 3 500 m<sup>2</sup>. Il est alimenté par une chaudière en Bois énergie d'une puissance de 500 kW. La consommation annuelle de bois est de 1 200 m<sup>3</sup> apparent de plaquettes (300 tonnes).

Comparée au fioul, cette chaudière bois évite le rejet de plus de 243 tonnes de CO<sub>2</sub> chaque année (1kWh de fioul domestique = 271g de CO<sub>2</sub>) soit l'équivalent des émissions de 106 voitures qui parcourent plus de 20 000 kilomètres (115 gCO<sub>2</sub>/km).

## 6 ETAT DES LIEUX DE LA CAPACITE DE SEQUESTRATION DE CARBONE ET DE SON POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT SUR LE TERRITOIRE

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.

La concentration de carbone dans l'atmosphère (notamment sous la forme des deux principaux gaz à effet de serre : CO<sub>2</sub> et CH<sub>4</sub>) est la variable d'ajustement de grands équilibres géochimiques entre le carbone contenu dans les océans, la biomasse (le carbone est l'un des principaux éléments constitutifs des êtres vivants) et l'atmosphère. Toute perturbation anthropique du cycle du carbone est donc à l'origine d'une variation de la concentration de gaz à effet de serre qui peut être assimilée à une émission ou une absorption de GES.

Les sols et les forêts représentent des stocks de carbone deux à trois fois supérieurs à ceux de l'atmosphère, d'où l'intérêt d'optimiser leur capacité de captage et de fixation du carbone atmosphérique afin de réduire les émissions de GES.

Une cartographie des modes d'occupation des sols du territoire de Charlieu Belmont a été réalisée. Elle permet de connaître la surface totale du territoire ayant une capacité à stocker du CO<sub>2</sub>.

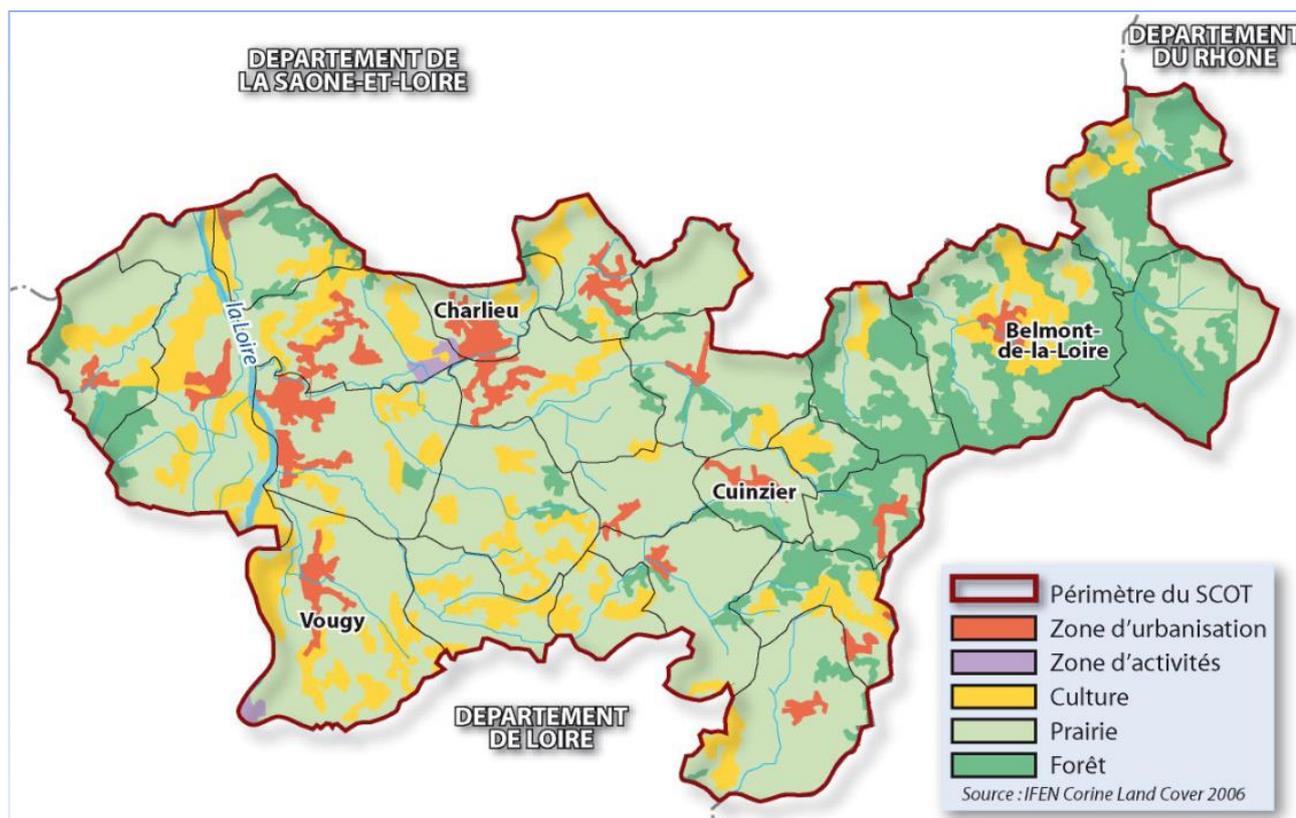


Figure 59: Cartographie de l'occupation des sols sur le territoire de Charlieu-Belmont Communauté, en 2010

Le tableau suivant permet de montrer la capacité de stockage en tonnes par hectare de chaque mode d'occupation du sol du territoire, en 2010.

	Capacité de stockage carbone	% de surface sur Charlieu Belmont
Forêt/Bois	Entre 60 et 80 tonnes par hectare	20 %
Prairie	Entre 60 et 80 tonnes par hectare	52 %
Culture	Environ 50 tonnes par hectare	15 %
Sols urbanisés	Aucune	13 %

Figure 60 : Capacité de stockage carbone par type d'occupation des sols

La lecture de ce tableau montre que la capacité de stockage carbone du territoire est importante :

- la surface des sols non urbanisés capables de stocker du carbone est de 87% environ.
- la capacité de stockage est proche de 80 tonnes par hectare pour 72% de la superficie totale du territoire.

Tout écosystème contient un stock de carbone intégré au sein de la biomasse (considérée au sens large comme l'ensemble des organismes vivants ou morts). La production de biomasse lors de l'évolution naturelle d'un écosystème jeune se traduit par une séquestration de CO<sub>2</sub> atmosphérique par photosynthèse. La perte de biomasse suite à la perturbation d'un écosystème correspond en revanche à un relargage de CO<sub>2</sub>.

Deux régions forestières sont identifiées sur le territoire de Charlieu-Belmont :

- Les monts du Beaujolais présentent des taux de résineux supérieurs à 50% et sont principalement composés de douglas, d'épicéas et de quelques feuillus. Dans cette partie du territoire, le taux de boisement par commune excède 40%.
- La plaine roannaise présente peu de boisements (taux de boisement communal inférieur à 15%). Ces derniers sont composés de taillis sous futaie, de chênes pédonculés et de chênes sessiles. Les boisements alluviaux en bordure de la Loire sont composés de saule blanc, d'aulne, de frêne, de sureau et de peuplier noir.

D'après les travaux de recherche menés dans le cadre du projet national Carbofor de 2002 à 2004, les capacités de stockage des types d'essences de bois sont :

- feuillus : 76 tonnes de carbone/ha
- résineux : 62 tonnes de carbone/ha
- futaie et taillis-sous-futaie : 80 tonnes de carbone/ha
- taillis simple : 39 tonnes de carbone/ha

L'âge des peuplements est le principal facteur de variation du stock de carbone par hectare. Les stocks varient de quelques tonnes par hectare au début du cycle sylvicole, jusqu'à plusieurs centaines en fin de révolution. Les résineux montrent un accroissement du stock beaucoup plus rapide que les feuillus dans les jeunes peuplements.

Les stocks de carbone par unité de surface dans la biomasse des forêts domaniales sont nettement supérieurs à ceux des forêts privées, en partie en raison du plus jeune âge de ces dernières. Sur le territoire de Charlieu-Belmont, la forêt privée occupe 96 % de la surface boisée de production.

## *Stocks de carbone dans les écosystèmes forestiers métropolitains (en MtC)* -revue l'IF n°7 mars 2005-

moyenne de 138 tC/ha, avec sans doute une sous-estimation du bois mort et du sous-bois (arbrisseaux et herbacées).

Le carbone contenu dans la biomasse est réparti entre quatre compartiments:

- le tronc et les branches : 640 MtC ;
- les racines : 140 MtC ;
- le feuillage : 40 MtC ;
- les ligneux bas, la végétation non ligneuse et le bois mort sur pied ou au sol : 40 MtC.

Le sol est le principal réservoir de carbone forestier puisqu'il contient 57 % du carbone stocké en forêt. Ses stocks se divisent entre deux compartiments :

- l'humus (dont la litière) : 120 MtC ;
- les horizons minéraux : 1020 MtC (entre 0 et 30 cm de profondeur).

Sources :

- biomasse, Dupouey et al. 1999 ;
- sols hors litière, Arrouays et al. 1999.

**dessin modifié par A. Gallien avril 2007**

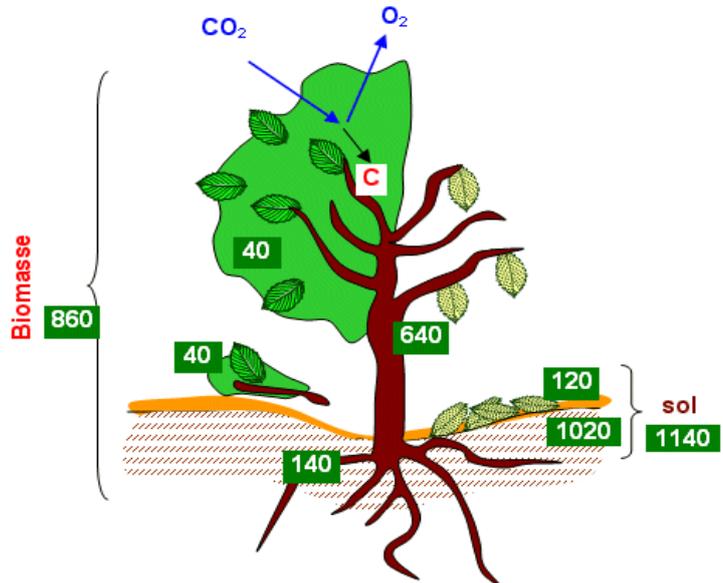


Figure 61: Stocks de carbone dans les écosystèmes forestiers métropolitains (source: revue l'IF n°7 mars 2005)

La figure ci-dessus montre que les sols forestiers constituent d'importants réservoirs de carbone organique terrestres.

La part de carbone s'y répartit approximativement comme suit :

- humus (dont la litière) : 11% ;
- couche 0-10 cm : 47% ;
- couche 10-20 cm : 28% ;
- couche 20-30 cm : 16%.

Hors litière, la différence de stock de carbone des sols sous feuillus et sous résineux n'est pas significative.

Les pelouses d'altitude et les milieux humides sont les plus riches en carbone par hectare. Les zones de culture et de sols limoneux plus ou moins dégradés ont les stocks les plus faibles, tandis que les zones d'élevage et/ou de forêt ont des sols riches en carbone.

En passant d'une forêt à des prairies ou à des cultures, on assiste à des émissions nettes de CO<sub>2</sub>, alors que le boisement ou le retour à la prairie de terres cultivées conduisent à des absorptions nettes de carbone, donc de CO<sub>2</sub>. Ainsi, les changements d'utilisation des terres modifient les stocks moyens de carbone. Le secteur de l'utilisation des terres, leur changement et la forêt (UTCF) regroupe les émissions liées à l'usage des terres.

Les prairies occupent environ 80% de la superficie agricole utilisée du territoire de Charlieu-Belmont ; l'élevage de bovin étant l'activité principale du territoire.

Les incitations de la nouvelle réforme de la PAC (paiements verts) vont probablement conduire à un développement de l'agroforesterie avec notamment la plantation de haies. Ces dernières constituent en effet un double stockage grâce à la végétation et à l'enrichissement du sol qu'elles surplombent par les feuilles et bois tombés au sol.

Les terres cultivées permettent également de stocker du carbone, mais sur une durée beaucoup plus courte et de façon moins intéressante que les autres usages décrits précédemment.

**Une politique locale de préservation des terres naturelles et agricoles favorables au renforcement de la capacité de séquestration carbone du territoire.**

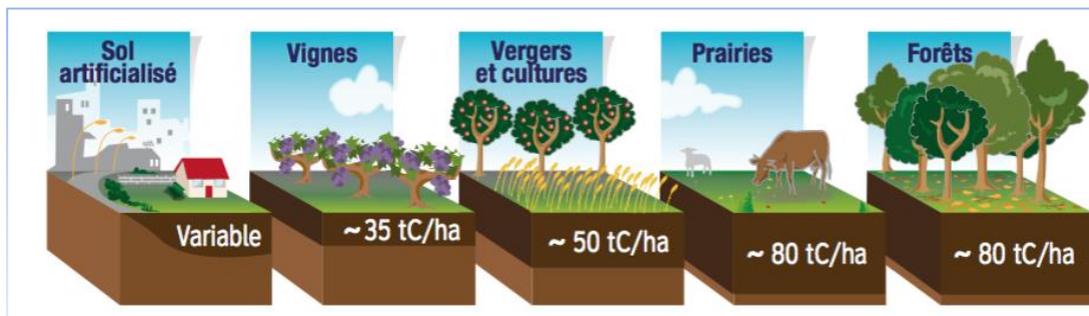


Figure 62: Estimation du stock de carbone dans les 30 premiers centimètres du sol (Source : GIS sol)

Le diagnostic territorial réalisé en 2010 dans le cadre de l'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) du Bassin de Vie du Sornin a révélé un développement résidentiel un peu trop dominant et de type péri-urbain sur le territoire. Ce mouvement démographique prélève du foncier agricole et mite le paysage.

Les collectivités territoriales sont sensibilisées à la nécessité de préserver les espaces naturels et agricoles. C'est la raison pour laquelle le SCOT, approuvé le 17 mai 2011 et modifié le 16 mars 2017, fixe des orientations et des mesures d'organisation spatiales, pour la préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers.

Parmi les prescriptions fixées par le Document d'Orientations Générales du SCOT:

« Pour limiter les effets d'emprise de l'urbanisation des espaces de nature ordinaire, c'est-à-dire le maillage bocager (continuum de prairies bocagères) et les boisements, l'instauration d'un principe de réduction de la consommation d'espace par une urbanisation plus regroupée et des formes urbaines plus denses, permettra de maintenir des espaces agro naturels cohérents.»

« Les boisements, valorisés par leurs multiples intérêts dans la régulation des eaux, l'accueil de biodiversité, la protection des sols et le captage de carbone, sont à conserver dans leur surface actuelle. » « Les éventuels déboisements devront être justifiés (ouverture paysagère, sécurisation). »

« Cet espace de cohérence agricole sera transcrit dans les documents d'urbanisme locaux par des zonages adaptés permettant de leur assurer une protection forte : l'inconstructibilité sera la règle générale, même si certaines constructions directement liées à l'activité agricole pourront être autorisées sous réserve d'intégration paysagère optimale (vigilance accrue sur les coteaux et les lignes de crête). »



## 7 QUALITE DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE DE CHARLIEU-BELMONT COMMUNAUTE

Le diagnostic porte également sur les émissions et les concentrations de polluants atmosphériques, afin de vérifier que les actions envisagées dans le PCAET, pour chaque secteur d'activité, ne dégradent pas la qualité de l'air. Idéalement, ces actions devront permettre de prévenir ou réduire les émissions de polluants atmosphériques.

### 7.1 Polluants et enjeux

Les polluants atmosphériques sont nombreux dans notre environnement. Trois sont particulièrement problématiques, en raison du dépassement récurrent des normes de qualité de l'air :

- **Les oxydes d'azote (NOx)** sont émis lors de la combustion (chauffage, production d'électricité, moteurs thermiques des véhicules...). Ils acidifient l'atmosphère et les milieux naturels. Ils provoquent une inflammation importante des voies respiratoires si leur concentration dépasse les  $200\mu\text{g}/\text{m}^3$
- **Les particules PM10 et PM2.5** sont issues de toutes les combustions et sont en suspension dans l'air. Leur origine peut être naturelle (éruption volcanique, érosion éolienne, incendies, etc.) ou liée aux activités humaines (chauffage au bois en particulier, transport, centrales thermiques...). Ces particules pénètrent en profondeur dans les poumons.
- **L'ozone (O<sub>3</sub>)** est produit dans l'atmosphère sous l'effet du rayonnement solaire par des réactions complexes entre certains polluants primaires tels que les NOx, **le monoxyde de carbone (CO)** et **les composés organiques volatils (COV)**. Elle provoque des problèmes respiratoires divers (crises d'asthme, diminution des fonctions pulmonaires, maladies respiratoires...). Des pics de concentration sont observés par temps ensoleillé. A l'échelle européenne, il s'agit d'un des polluants atmosphériques les plus préoccupants. Attention à ne pas confondre l'ozone troposphérique (dont il est question ici) et l'ozone stratosphérique (« couche d'ozone »).
- L'agriculture et les transports émettent aussi des polluants qui peuvent se transformer en particules secondaires (notamment **l'ammoniac**, NH<sub>3</sub>).

Les différents polluants dont un suivi est demandé dans le cadre du PCAET sont soit les polluants primaires (NOx, PM2.5, PM10), soit des précurseurs de polluants secondaires (NH<sub>3</sub>, COV) à l'origine de ces formes de pollution.

Il est en outre demandé d'estimer les émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), dont les émissions ont déjà fortement baissé au cours des vingt dernières années. Principalement émis par la combustion du charbon et du fioul et participant à la formation de polluants secondaires, le SO<sub>2</sub> provoque une inflammation des bronches, essoufflement et toux. Il participe également à la dégradation du bâti.

Mettre en place une politique territoriale qui intègre la dimension qualité de l'air aux aspects climat-énergie doit permettre de renforcer l'efficacité de l'action publique. En effet, les sources d'émission de GES sont en également en grande partie à l'origine des polluants atmosphériques (énergies fossiles principalement).

Cette politique globale est indispensable également pour limiter l'exposition de la population à une qualité de l'air dégradée, qui induit souvent des problèmes de santé, surtout sur les personnes les plus sensibles (enfants, personnes âgées).

## 7.2 Le territoire de Charlieu Belmont Communauté

Les taux de polluants dans l'air doivent être surveillés pour répondre à la réglementation. Atmo Auvergne-Rhône-Alpes est l'organisme officiel de surveillance et d'information sur la qualité de l'air, agréé par le Ministère en charge de l'Environnement.

Des cartes d'exposition peuvent être établies pour chaque polluant grâce aux données recueillies, ce qui permet de visualiser les éventuels dépassements de valeurs seuils sur le territoire. Ce sont des outils qui permettent d'orienter la stratégie à adopter et de définir des priorités d'action. Il est également possible de croiser les niveaux de polluants mesurés par rapport aux populations exposées, pour mieux évaluer les enjeux.

Les cartes ci-dessous mettent en avant les valeurs relevées pour la Loire sur trois polluants majeurs.

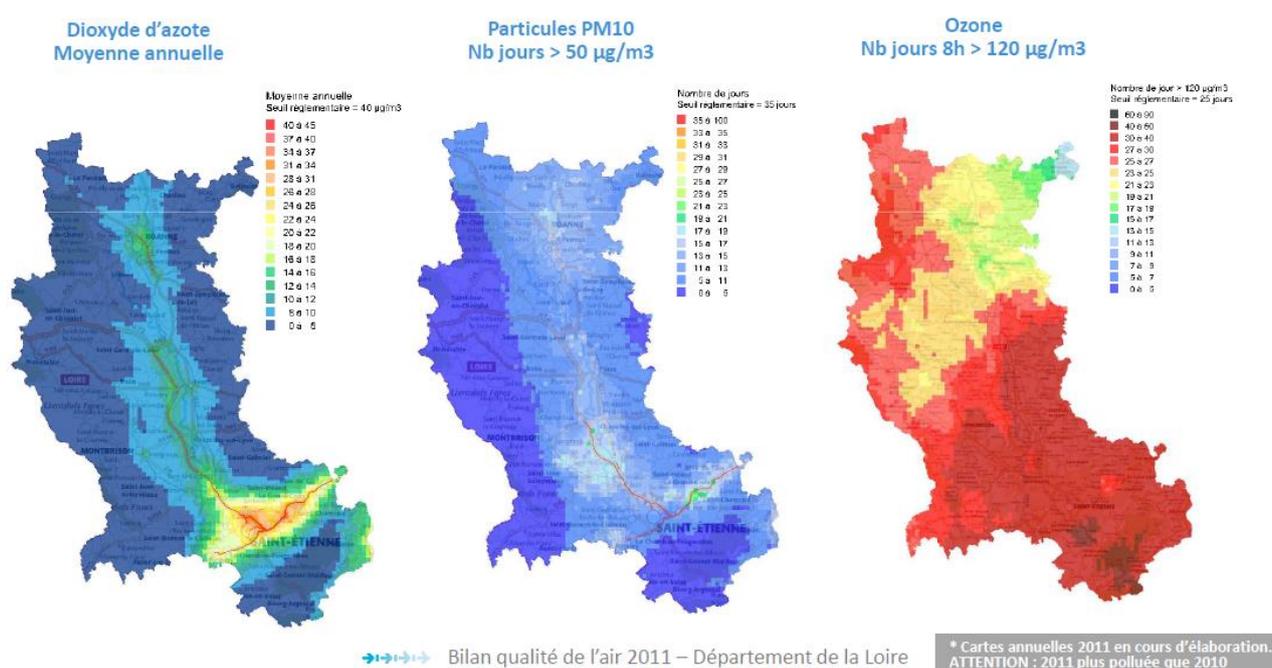


Figure 63: Cartes de la qualité de l'air à l'échelle du département de la Loire pour l'année 2010 (Source: Atmo Auvergne Rhône-Alpes)

Les valeurs pour le territoire de Charlieu Belmont Communauté qui apparaissent ci-dessous sont estimées par la plateforme de modélisation régionale fine échelle sur l'année 2016, et mises à disposition via l'ORCAE. Cette plateforme permet d'estimer les concentrations de polluants par maille de 10m sur l'ensemble de la région. Ces résultats prennent en compte l'influence directe des principaux axes routiers, du réseau ferroviaire et des aéroports.

- **Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)** : valeurs inférieures aux seuils pour l'intercommunalité (moyenne annuelle inférieure à 10 µg/m<sup>3</sup> sur tout le territoire (valeur limite : 40))
- **Particules PM<sub>10</sub>** : valeurs inférieures aux seuils (valeur limite : 40) pour l'intercommunalité, mais attention, la commune de Pouilly-sous-Charlieu est à 20µg/m<sup>3</sup> (soit le seuil de l'OMS)  
*Loire: 274 000 habitants exposés à des valeurs > aux recommandations OMS*
- **Particules PM<sub>2.5</sub>** : valeurs comprises entre 5 et 15 µg/m<sup>3</sup> (valeur limite : 40), soit des valeurs inférieures aux seuils pour l'intercommunalité, mais la commune de Vougy est au-delà du seuil OMS (5 000 habitants exposés)  
*Loire: 397 000 habitants exposés à des valeurs > seuils OMS (52% population)*
- **Ozone (O<sub>3</sub>)** : entre et 10 et 15 jours de dépassement des seuils, avec cependant plus de pollution au sud-est du territoire (valeur limite à 25 jours)  
*Loire: sud du département particulièrement impacté (23 000 habitants exposés)*

## Emission des polluants en tonnes sur le territoire de Charlieu-Belmont Communauté en 2016 :

COVNM	1 190,45 tones
NH3	413,15 tones
NOx	238,76 tones
PM10	122,08 tones
PM2.5	104,63 tones
SOx	9,98 tones

Ainsi, la qualité de l'air du territoire de Charlieu-Belmont Communauté se caractérise par :

- ➔ Plus de pollution à l'ouest du territoire, le long de l'axe routier Nord/Sud
- ➔ Des concentrations de polluants atmosphériques sur le territoire bien en deçà des valeurs limites. Cependant, il n'existe pas de relevés sur le territoire, ces données sont des extrapolations.
- ➔ L'ensemble des actions prévues dans le cadre du PCAET ont pour objectif de préserver cette qualité de l'air, voire même de l'améliorer le plus possible pour tendre vers le zéro pollution.
- ➔ La vigilance concerne tout particulièrement les particules PM2.5

### 7.2.1 Bilan des émissions de polluants par secteur d'activité

La responsabilité de chaque secteur d'activité dans les émissions totales de la collectivité, pour les principaux polluants, est représentée dans le graphique suivant. Les données départementales sont également données en référence.

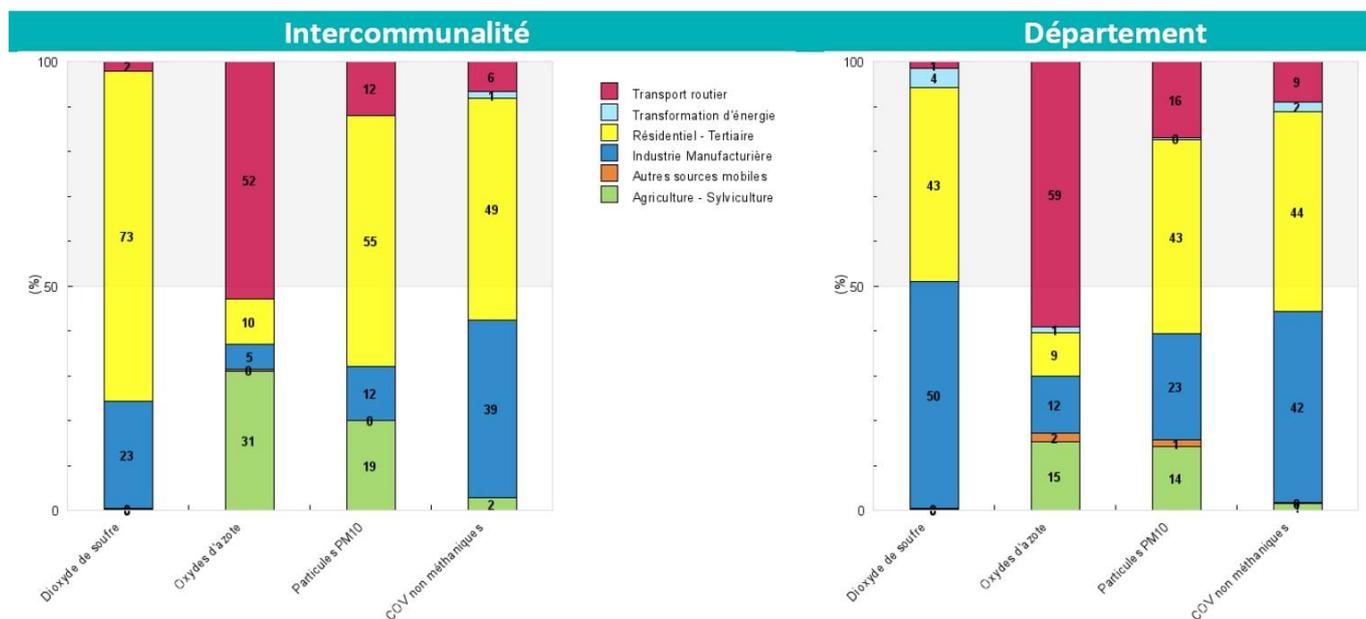


Figure 64: Part de responsabilité de chaque secteur d'activité (en %) dans les émissions totales de polluants atmosphériques (source: Air Rhône-Alpes - 2016)

Les deux principaux secteurs qui ressortent sont le résidentiel (principalement le chauffage) et les transports routiers.

## 7.2.2 Zoom sur le chauffage résidentiel

Le détail des émissions du chauffage résidentiel en 2014 est représenté ci-dessous et permet de comparer, par énergie de chauffage, la part des émissions des polluants principaux avec la part de logements utilisant chaque énergie sur l'intercommunalité.

Les données départementales sont données en référence.

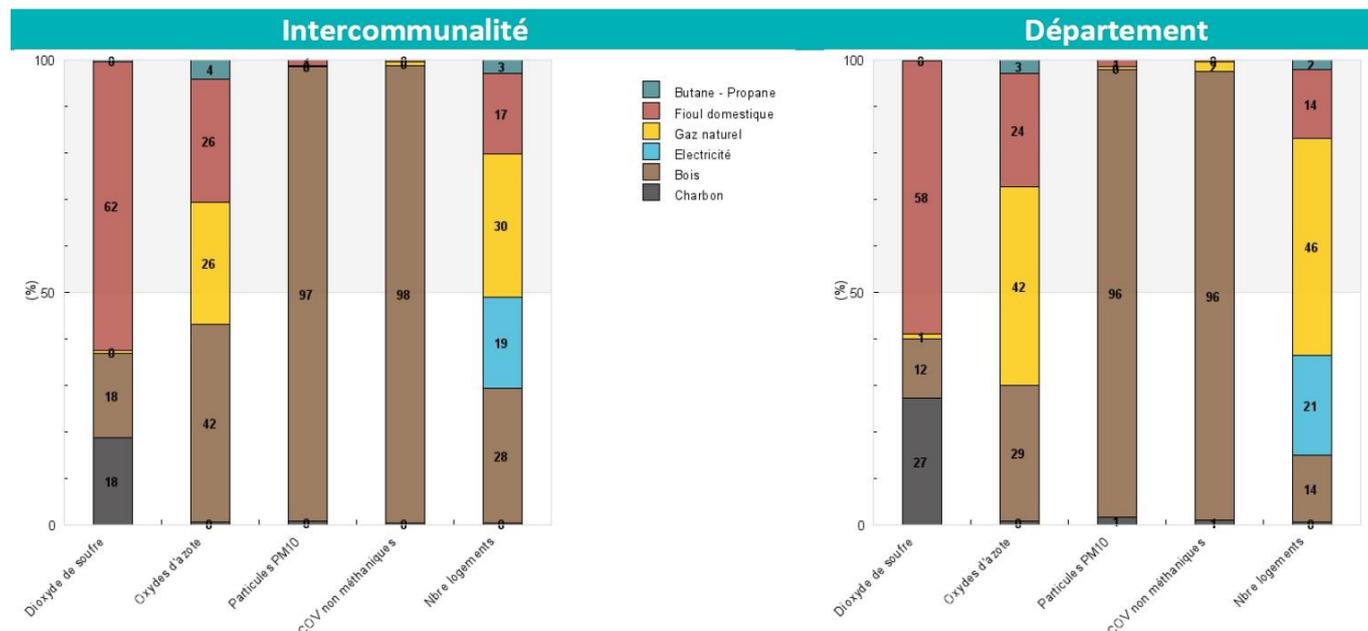


Figure 65: Emissions de polluants par mode de chauffage du secteur résidentiel (source: Air Rhône-Alpes - 2016)

Il apparaît que le chauffage au bois et en particulier les foyers ouverts et les anciens systèmes de chauffage au bois (non performants) sont responsables de 60% des émissions des PM10.

Au niveau régional, on constate clairement la relation entre le système de chauffage bois utilisé et les émissions de particules fines :

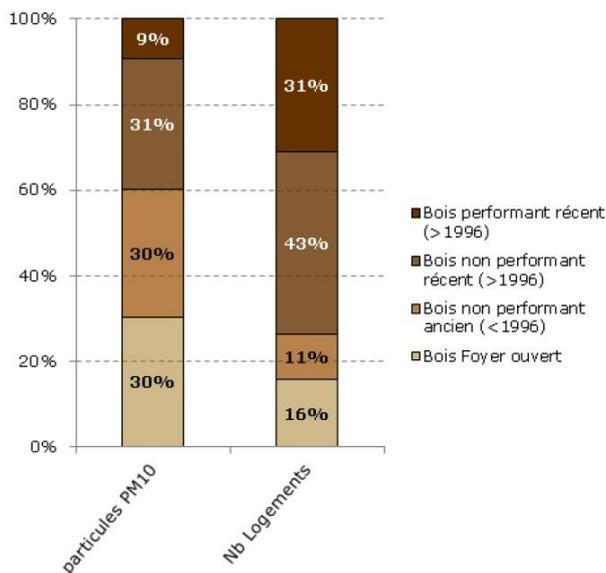


Figure 66: Emissions de particules en lien avec le chauffage au bois pour l'année 2014 (Source: Air Rhône-Alpes)

### 7.2.3 Zoom sur le transport routier

Concernant les émissions du trafic routier (en 2014), les valeurs sur Charlieu Belmont Communauté sont en adéquation avec les valeurs au niveau de la Loire.

Cet indicateur permet de comparer, par type de véhicules et par carburant, la part des émissions de polluants principaux avec la part du nombre de véhicules-kilomètres parcourus, pour chaque catégorie de véhicules.

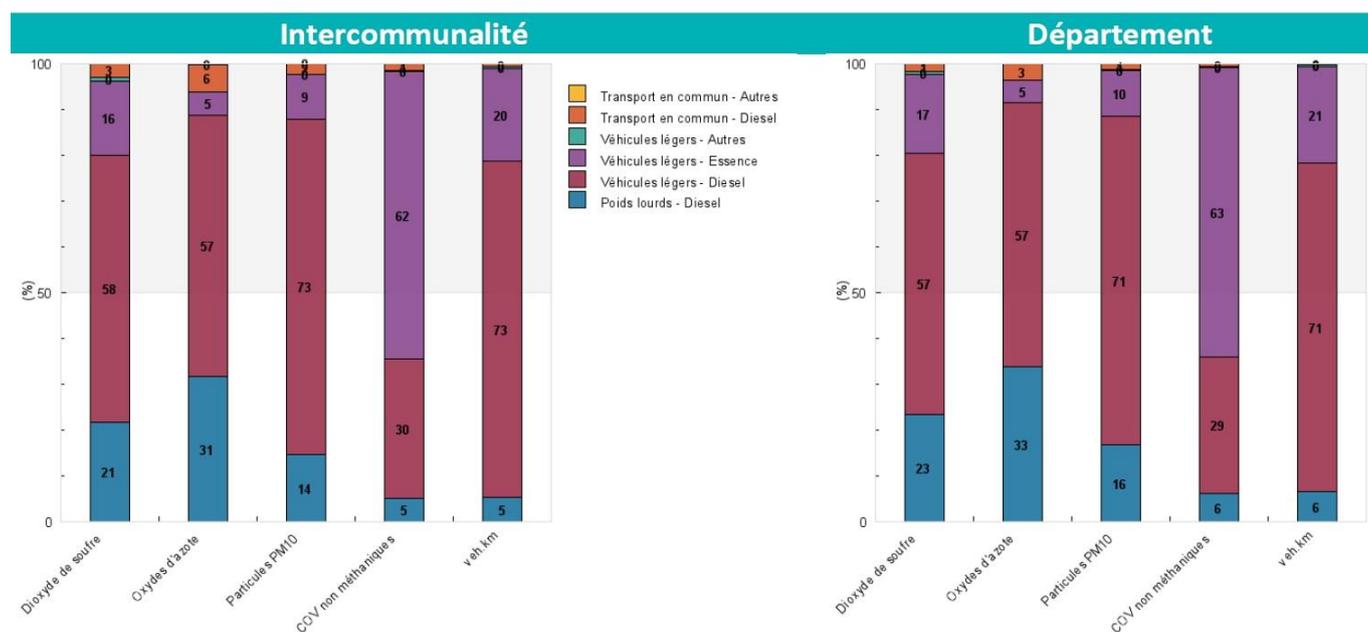


Figure 67: Emissions de particules du trafic routier en 2014, par type de véhicules et par carburant (source: Air Rhône-Alpes)

Les véhicules légers représentent le principal enjeu sur le secteur des transports. On peut signaler que les véhicules à moteur diesel sont plus nombreux et ont donc un impact important. Les véhicules essence quant à eux, sont à surveiller en termes d'émissions de COV.



## 8 VULNERABILITE DU TERRITOIRE AUX EVOLUTIONS CLIMATIQUES

### 8.1 Pourquoi parler de changement climatique ?

Le changement climatique est désormais une réalité à laquelle nous devons faire face. Les conséquences de ce changement climatiques sont déjà bien visibles : fonte des glaciers, moissons et vendages plus précoces, saisonnalité altérée, épisodes climatiques extrêmes...

Le dernier rapport du GIEC<sup>6</sup> l'affirme : le lien entre les activités humaines, génératrices de gaz à effet de serre, et l'accroissement des températures est extrêmement probable, le niveau de certitude étant de plus de 95%.

L'Accord de Paris sur le climat est le premier accord universel sur le climat. Adopté par 195 pays, cet accord ambitionne de maintenir le réchauffement planétaire en dessous de 2°C, en s'engageant notamment sur une diminution rapide des émissions de gaz à effet de serre.

Limiter la hausse des températures à 1,5°C permettrait de réduire largement les risques et les conséquences du changement climatique.

### 8.2 Changement climatique : de quoi parle-t-on ?

Le climat est un phénomène non continu et non linéaire d'année en année ; ainsi, un été caniculaire ne présagera en rien des températures de l'année suivante.

Cependant, certaines tendances climatiques auront tendance à devenir de plus en plus récurrentes.

A l'échelle mondiale, dans leur 4<sup>ème</sup> rapport, les experts du GIEC mettent notamment en avant l'évolution des températures moyennes :

- Les 10 années les plus chaudes depuis 1850 ont eu lieu depuis 1998, 2005 et 2010 étant les 2 années les plus chaudes depuis le début des mesures ;
- Chacune des 3 dernières décennies a été plus chaude que la précédente ;
- 2001 à 2010 a été la décennie la plus chaude depuis 1850.

Effets directs / effets indirects

Les indices du changement climatique peuvent s'exprimer sous la forme :

- d'effets directs : modifications des paramètres climatiques ou physico-chimiques des milieux (températures, précipitations) ;
- d'effets indirects : impacts résultants de la réaction des écosystèmes et des sociétés à ces modifications environnementales (évolution des dates de récolte, inondations, sécheresses,...).

### 8.3 Quels impacts localement ?

#### Méthodologie :

Afin de caractériser la vulnérabilité du territoire de Charlieu-Belmont Communauté, l'outil Impact Climat, développé par l'ADEME et I Care Environnement a été utilisé.

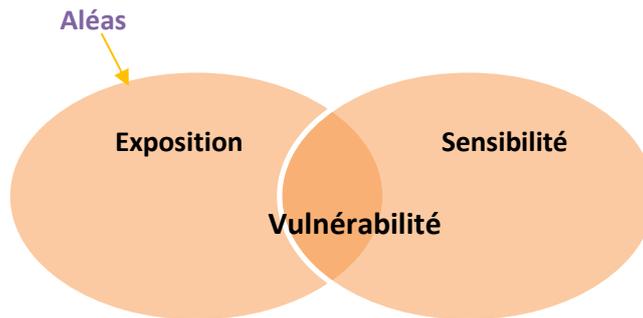
L'élaboration de ce pré-diagnostic de vulnérabilité repose sur 3 étapes majeures :

- définition de l'exposition du territoire aux différents aléas climatiques (évolutions tendancielle et extrêmes climatiques).
- définition de la sensibilité du territoire
- la vulnérabilité du territoire aux évolutions climatiques résulte de l'exposition passée et à venir du territoire aux aléas climatiques et de sa sensibilité.

---

<sup>6</sup> GIEC : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat – Différents scénarii sont définis :

- RCP2,5 : Scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO<sub>2</sub>
- RCP4,5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO<sub>2</sub>
- RCP8,5 : Scénario sans politique climatique



### 8.3.1 Exposition du territoire aux aléas climatiques

Afin de caractériser l'exposition passée du territoire aux aléas climatiques, une approche des différents événements reconnus « catastrophes naturelles » permet de mettre en avant certains aléas pouvant être récurrents sur le territoire...

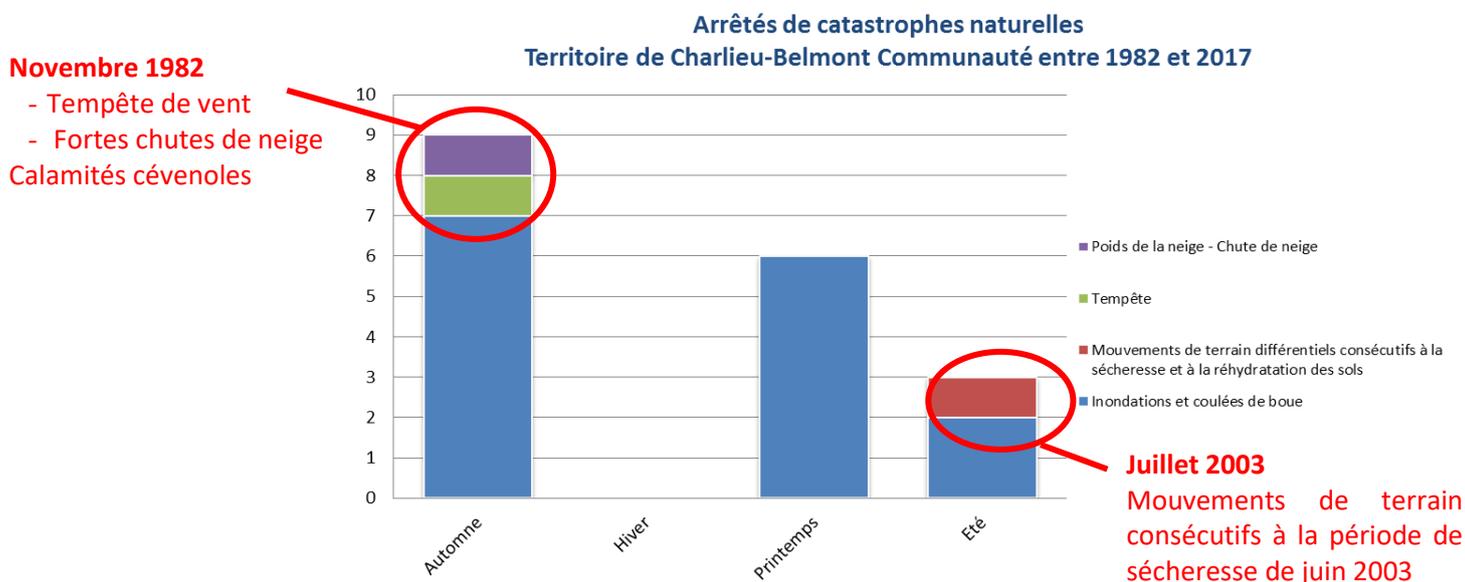


Figure 68: Arrêtés de catastrophes naturelles sur le territoire de Charlieu-Belmont Communauté (Source: données de la base GASPAP, Impact Climat)

D'après les éléments relatifs aux arrêtés de Catastrophes Naturelles, le territoire de Charlieu Belmont Communauté a principalement été soumis à des épisodes d'inondations automnales, ainsi qu'au printemps.

Il est à noter que les phénomènes d'inondations et de mouvements de terrain sont des phénomènes très localisés, ne concernant que certaines communes du territoire. En effet, la partie du territoire situé en plaine est notamment plus exposé aux problématiques d'inondation.

A contrario, la tempête et les chutes de neige de 1982 avait été un phénomène de grande ampleur : l'ensemble du département de la Loire a connu de fortes chutes de neige, plus de 400 000 personnes avaient été privées d'électricité.

La problématique des inondations est un enjeu déjà bien présent sur certaines communes situées en plaine. En effet, le régime des précipitations et l'intensité de certains épisodes de pluie nécessitent une vigilance accrue aux risques d'inondations.

Par ailleurs, de plus en plus d'épisodes de vents violents sont à dénombrer sur le territoire...

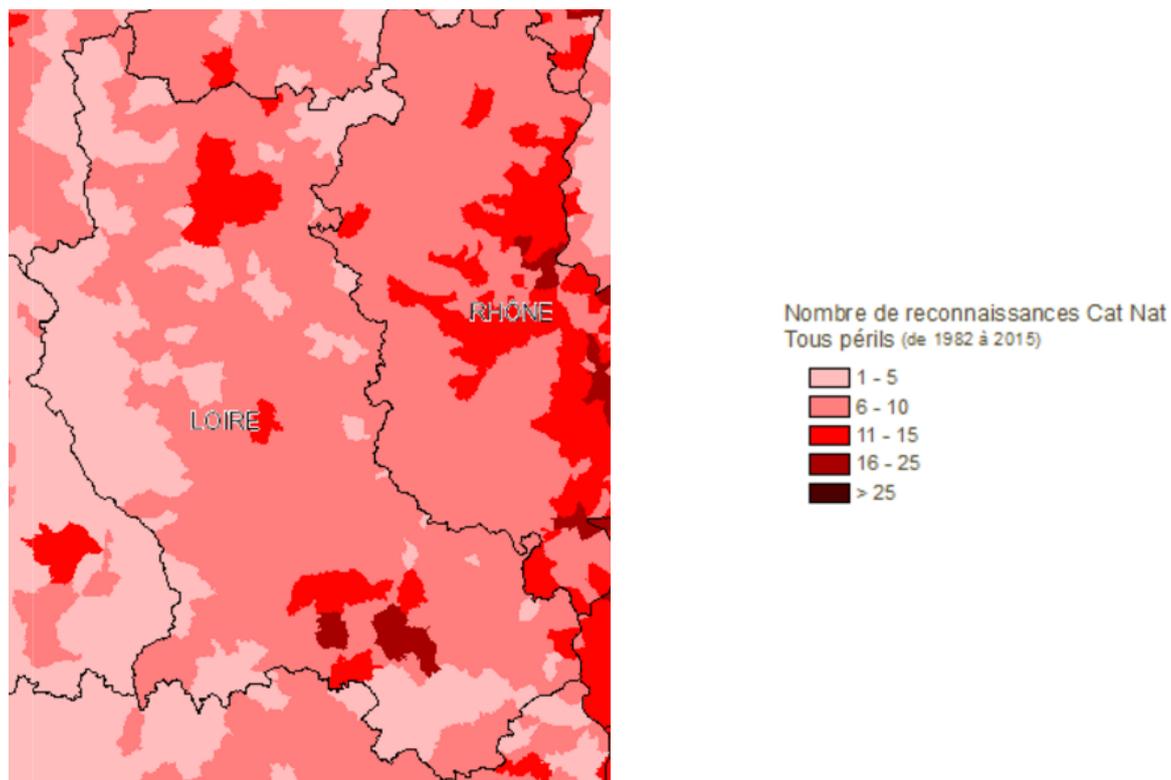


Figure 69: Nombre de reconnaissances Catastrophes Naturelles entre 1982 et 2015 (source: e-risk)

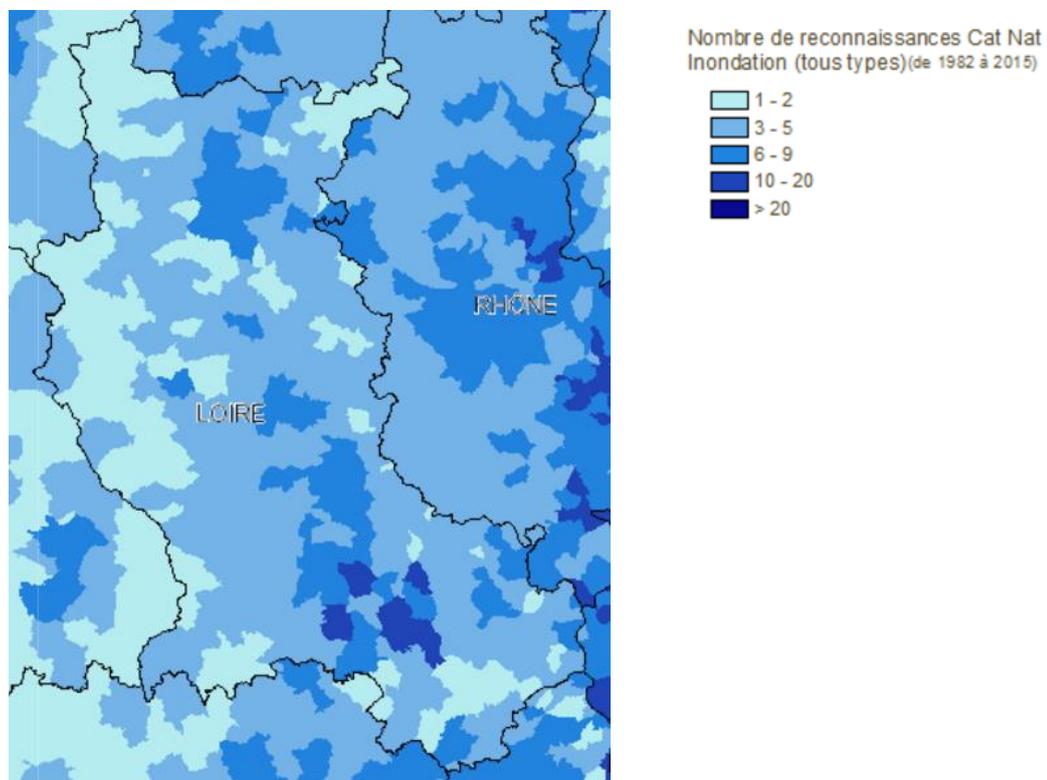


Figure 70: Nombre de reconnaissance Catastrophes Naturelles "Inondations" (source: e-risk)

D'après les projections climatiques réalisées par Jean JOUZEL<sup>7</sup> et les éléments mis à disposition par l'outil DRIAS<sup>8</sup>, différentes grandes tendances d'évolution climatiques peuvent être mises en avant :

- Températures :
  - augmentation des températures moyennes annuelles ;
  - des étés plus chauds, avec un nombre de jours anormalement chauds (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale) de plus en plus importants ;
  - des hivers moins froids, avec moins de jours de jours de gel ;

### Température moyenne quotidienne annuelle

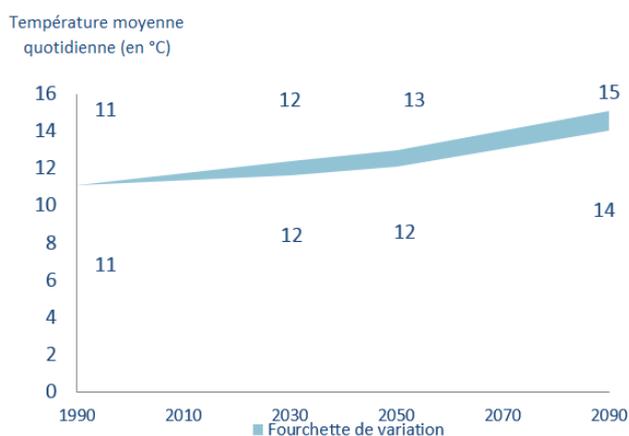


Figure 7372: Projections climatiques - Evolution des températures moyennes quotidiennes entre 1990 et 2090 (source: Impact Climat)

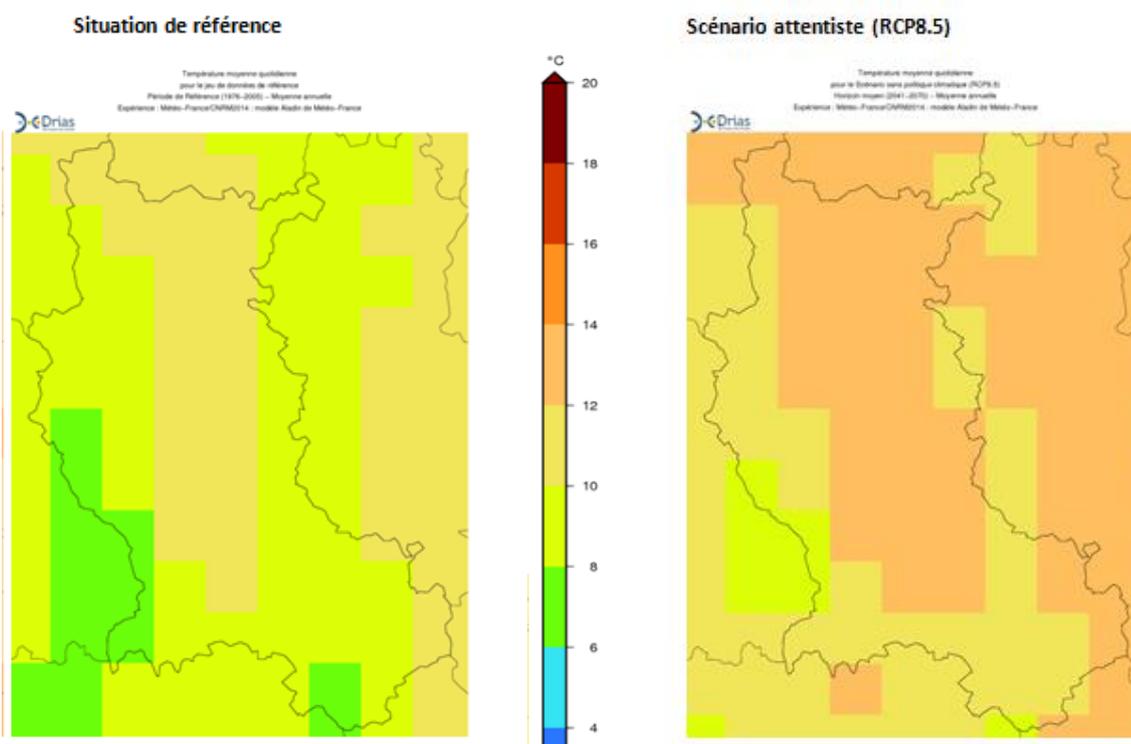


Figure 7471: Projections climatiques - Températures moyennes annuelles (à l'horizon 2041-2070) (Source: DRIAS)

<sup>7</sup> Jean JOUZEL : climatologue et glaciologue français membre du GIEC

<sup>8</sup> DRIAS : outil développé par Météo France et Ministère de l'Ecologie du Développement durable et de l'Energie ayant pour vocation de mettre à disposition des projections climatiques régionalisées réalisées dans les laboratoires français de modélisation du climat

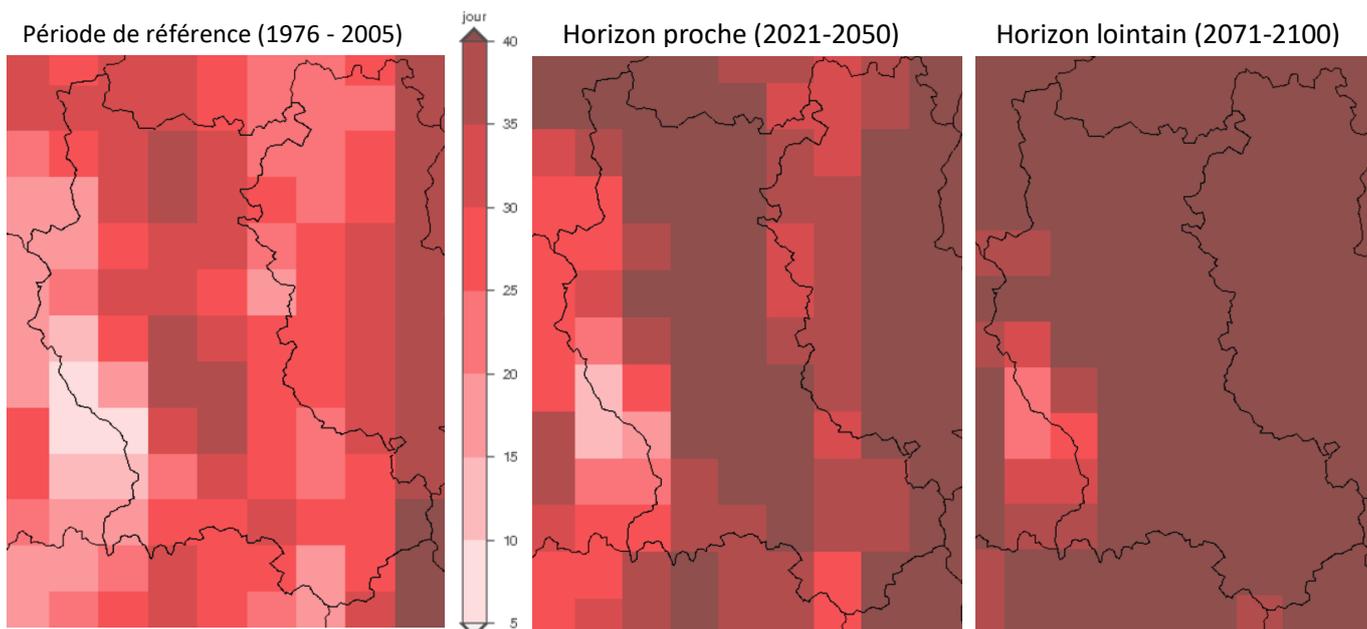


Figure 73: Nombre de journées d'été (températures >25°C) – RCP4,5 (Expérience: Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo France) (Source: DRIAS)

- Précipitations :

- De fortes incertitudes sur une évolution du cumul annuel des précipitations, qui devrait rester relativement stable au cours des années à venir ;
- Des précipitations moins fréquentes, mais plus intensives ;
- Une évolution de la répartition saisonnière des précipitations : des printemps et des étés plus secs, des automnes et des hivers plus humides ;
- Moins de neige en hiver.

**Précipitations quotidiennes moyennes annuelles**

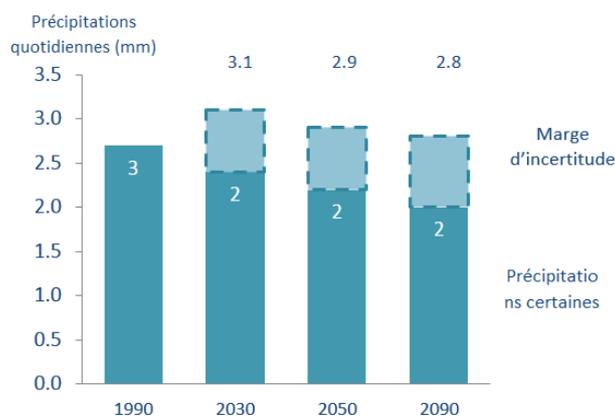


Figure 74: Projections climatiques - Evolution des précipitations quotidiennes moyennes (Source: Impact Climat)

### Nombre de jours de chute de neige dans l'année

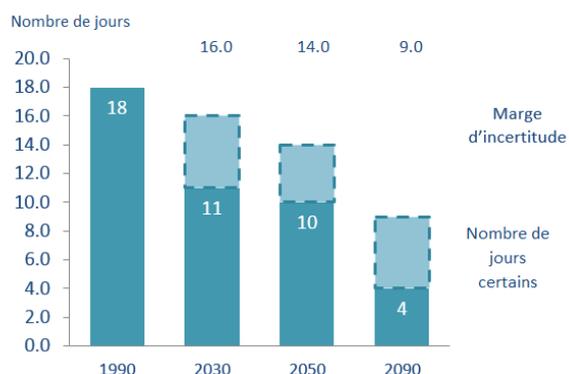


Figure 75: Projections climatiques - Nombre de jours de chute de neige dans l'année (source: Impact Climat)

Ainsi, au regard des éléments relatifs à l'exposition passée du territoire aux aléas climatiques et aux projections climatiques, le territoire de Charlieu Belmont Communauté sera particulièrement exposé à l'augmentation des températures, vagues de chaleur et phénomènes de canicule, inondations et sécheresse. Cependant, une forte disparité géographique quant à l'exposition du territoire à ces aléas climatiques est à souligner, les communes situées en plaine étant plus fortement exposées à l'ensemble de ces aléas.

### 8.3.2 Sensibilité et vulnérabilité du territoire

L'approvisionnement en eau potable est sensible aux aléas climatiques, tant en termes de quantité que de qualité. L'augmentation des températures, les périodes de sécheresse et l'évolution de la saisonnalité des précipitations pourront engendrer des problèmes d'approvisionnement de la ressource, dont près de la moitié provient de sources, l'autre moitié provenant de la Loire.

En 2003, ainsi qu'en 2008, le territoire a été soumis à des problématiques de restrictions d'eau.

Par ailleurs, les épisodes d'inondations et de pluies torrentielles auront également des incidences sur l'approvisionnement en eau, altérant la qualité de la ressource : stations de pompage inondées, turbidité de l'eau, etc.

Le schéma directeur stratégique d'alimentation en eau des collectivités de l'Inter-SCOT Sornin et Roannais établit une estimation des besoins futurs en eau, à l'horizon 2030, au regard des besoins actuels et des évolutions des consommations pressenties : évolution des besoins domestiques, création de nouvelles zones d'activités...

Ainsi, différentes cartographies présentant l'adéquation entre les besoins et les ressources à l'horizon 2030 sont présentées, dont voici quelques extraits :

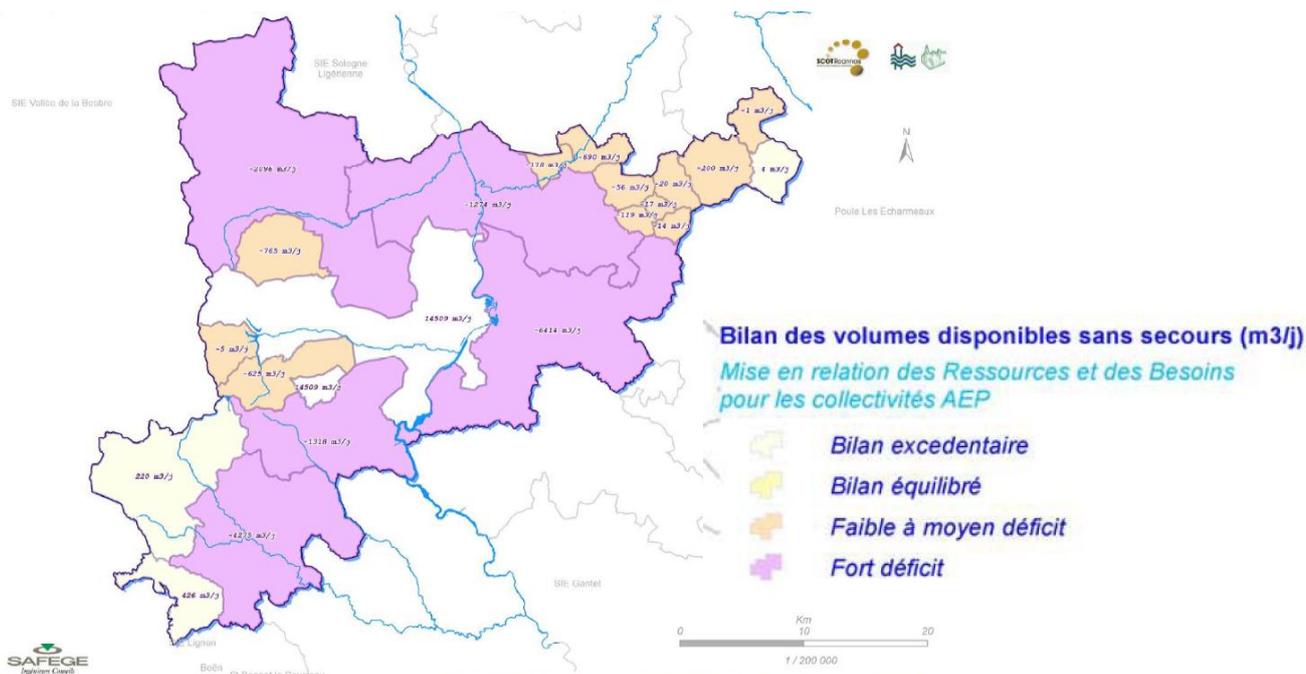


Figure 76: Adéquation des besoins en Jour de point 2030 avec les ressources en étiage sévère, sans sécurisation (source: schéma directeur stratégique d'alimentation en eau des collectivités de l'Inter-Scot - 2012)

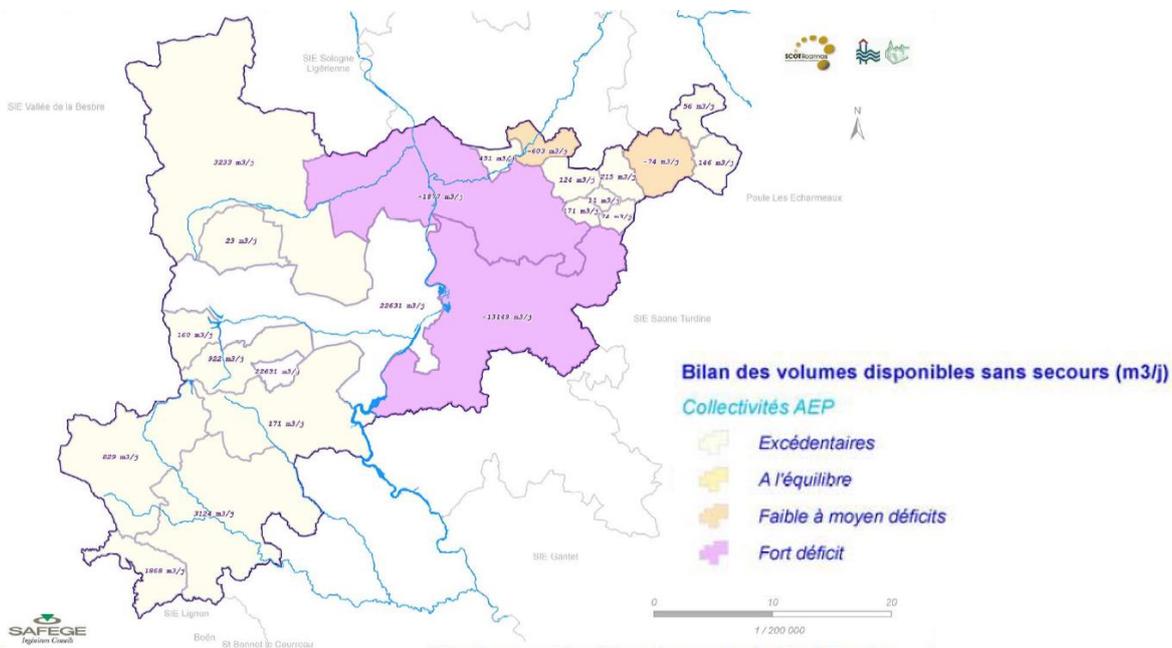


Figure 77: Adéquation des besoins en Jour moyen 2030 en cas de crues de la Loire sans sécurisation (source: schéma directeur stratégique d'alimentation en eau des collectivités de l'Inter-Scot - 2012)

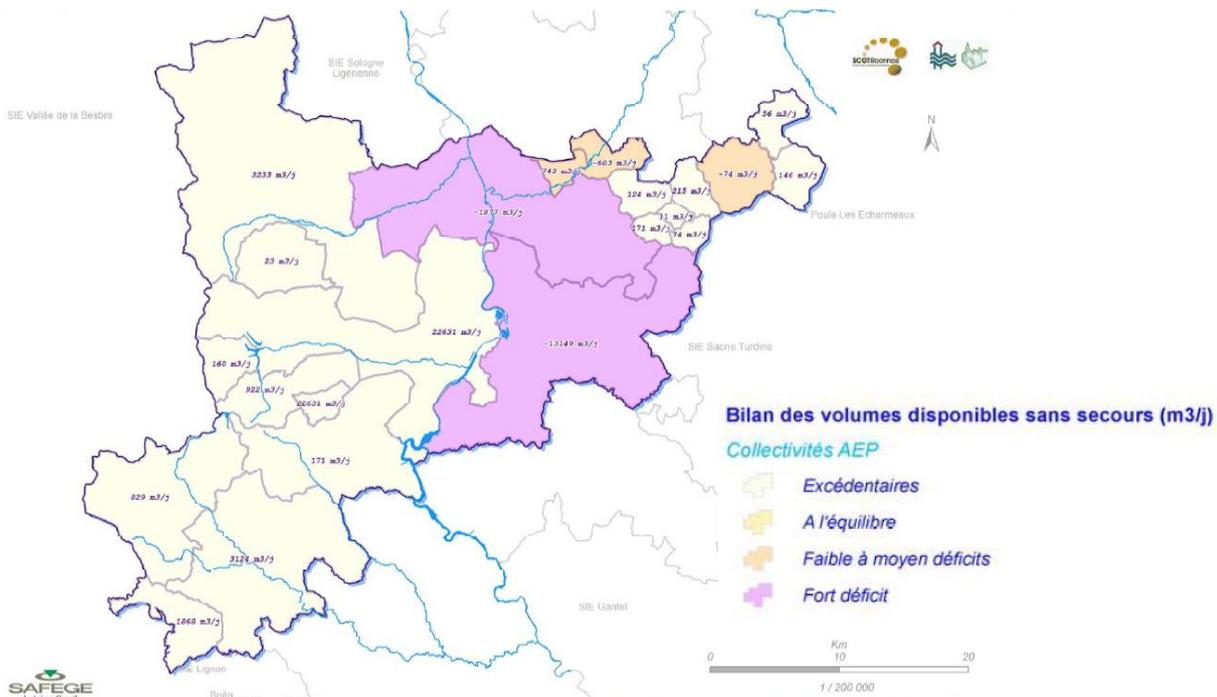


Figure 78: Adéquation des besoins en Jour moyen 2030 en cas de crues de la Loire et du Sornin sans sécurisation (source: schéma directeur stratégique d'alimentation en eau des collectivités de l'Inter-Scot - 2012)

Par ailleurs, la population du territoire sera sensible et vulnérable aux évolutions climatiques.

Selon Nick WATTS, médecin et économiste australien (OMS), « Le changement climatique est la plus grande menace du 21ème siècle pour la sécurité sanitaire ».

Les impacts sur la santé pourront être considérables, et ce de différentes manières :

- L'augmentation des températures et périodes de canicules rendront plus vulnérables les populations à risque (personnes âgées, nourrissons...). Les effets directs sont les coups de chaleur, l'hyperthermie et la déshydratation.

Le rapport de l'INSERM relatif à la canicule de 2003 estime à 15 000 le nombre de décès supplémentaires par rapport à la mortalité habituelle (environ 70 000 décès supplémentaires à l'échelle européenne). Les principales caractéristiques épidémiologiques sont les suivantes :

- Augmentation sensible de la surmortalité avec l'âge et surmortalité plus élevée chez les femmes,
- Surmortalité particulièrement marquée pour les décès ayant eu lieu à domicile ou dans les maisons de retraite,
- Surmortalité plus élevée dans les départements ayant subi les plus grands nombres de jours de forte chaleur pendant les deux premières décades d'août 2003.

Une étude européenne (projet PESETA) prévoit que d'ici 2080, 50 000 à 110 000 décès par an seront dus aux pics de chaleur et à l'augmentation des températures annuelles.

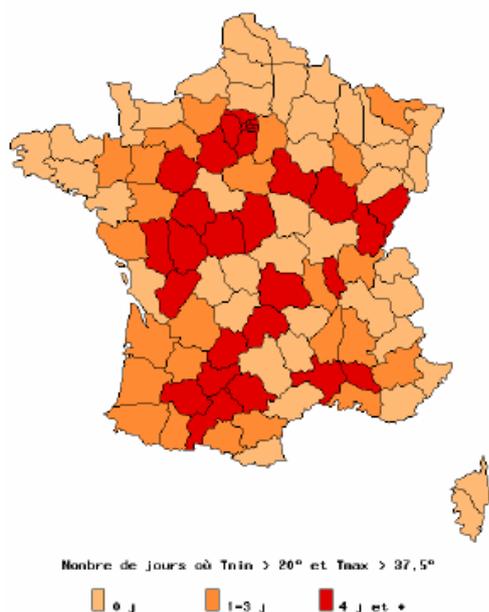


Figure 80: Variations départementales du nombre de jours de très grande chaleur (température minimale >20°C et température maximale > 37,5°C) observées entre le 1er juin et le 20 août 2003 (source: Rapport INSERM, 2004)

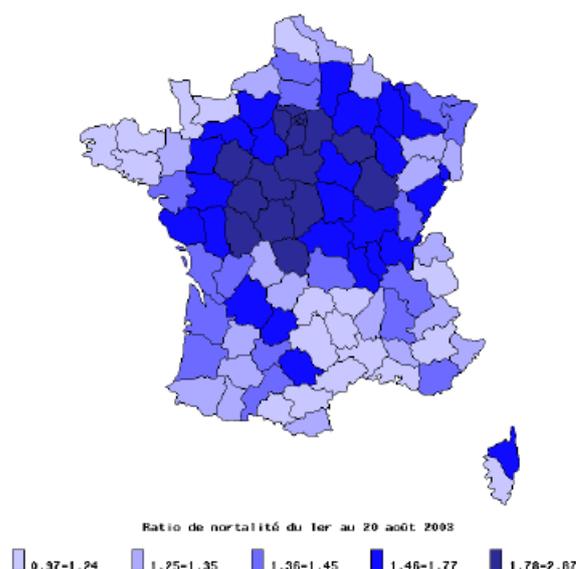


Figure 79: Variations départementales du ratio de mortalité observé pendant les 2 décades de la période de canicule (source: Rapport INSERM, 2004)

- Par ailleurs, l'évolution des températures aura d'autres impacts indirects :
  - Développement de certaines maladies et allergies : l'évolution climatique tend à créer des environnements de plus en plus favorables au développement de certaines maladies, plantes allergènes... A l'image de l'ambroisie, dont la période de pollinisation est de plus en plus longue et l'exposition des populations de plus en plus importante. En Rhône-Alpes, le nombre de personnes allergiques à l'ambroisie a été multiplié par 2 en 10 ans, concernant ainsi près de 13% de la population.
  - Qualité des eaux de baignades et de l'eau potable : restrictions d'usage, développement bactérien, prolifération d'algues,...
- Inondations et ruissellement des eaux de pluie : des dégâts matériels, ainsi que des impacts psychologiques devront être anticipés... Il est à noter que l'évolution de l'imperméabilisation des sols risque fortement de tendre à accroître les problématiques d'inondations. Une vigilance accrue des risques d'inondation devra être réalisée.

Les impacts et les enjeux du secteur agricole seront liés aux problématiques de température et de disponibilité de la ressource en eau, tant au niveau de l'élevage que des productions végétales.

Le secteur sylvicole est sensible aux évolutions climatiques. Bien que non concerné par le risque de feux de forêt pour le moment, le territoire sera sensible aux augmentations de températures, périodes de sécheresse et évolution du régime des précipitations.

A titre d'illustration, la canicule de 2003 a eu des incidences sur le massif forestier français : défoliation, dépérissement pour certaines essences, chaque essence étant différemment sensible aux stress hydrique, fortes chaleurs... Une récurrence des épisodes de sécheresse tendra à accroître l'ampleur des dégâts.

Par ailleurs, les épisodes de tempêtes et de vents violents pourront également avoir d'importants impacts sur les peuplements forestiers du territoire : perte de peuplement et impacts économiques en résultant.



## Glossaire et lexique

---

- **ADEME** : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
- **Agroforesterie** : mode d'exploitation des terres agricoles associant des plantations d'arbres de faible densité (30 à 50 arbres/ha) ou d'implantation de haies (densification du bocage) dans des cultures ou des pâturages
- **ALEC42** : Agence Locale de l'Energie et du Climat de la Loire
- **ANAH** : Agence Nationale de l'Habitat
- **Atmo Auvergne-Rhône-Alpes** : observatoire de surveillance de la qualité de l'air dans la région Auvergne-Rhône-Alpes
- **BBC** : Label Bâtiment Basse Consommation. Un bâtiment BBC doit répondre à une exigence de performance énergétique en termes de consommation d'énergie primaire maximale au m<sup>2</sup>. Sa conception prend en compte le bioclimatisme, l'isolation, l'étanchéité à l'air et les équipements performants.
- **BRGM** : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
- **CCI** : Chambre de Commerce et d'Industrie
- **CGDD** : Commissariat Général au Développement Durable
- **COP 21** : Conférence sur le climat de Paris, dite « COP21 ». elle s'est tenue du 30 novembre au 12 décembre 2015 au Bourget. Il s'agit de la 21<sup>e</sup> Conférence des Parties de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.
- **COV** : Composés Organiques Volatils. Leur volatilité leur confère l'aptitude de se propager plus ou moins loin de leur lieu d'émission, entraînant ainsi des impacts directs et indirects sur les êtres vivants.
- **CRPF** : Centre Régional de la Propriété Forestière
- **DPE** : Le diagnostic de performance énergétique renseigne sur la performance énergétique d'un logement ou d'un bâtiment, en évaluant sa consommation d'énergie et son impact en termes d'émission de gaz à effet de serre.
- **ECS : Eau chaude sanitaire**. On différencie le système de production d'eau chaude sanitaire, utilisée pour l'hygiène et en cuisine par exemple, du système de chauffage du logement.
- **EDEL** : Energie Durable dans les Entreprises de la Loire
- **E<sub>f</sub>** : Energie finale. Energie qui est utilisée et facturée au consommateur final et qui tient compte des pertes éventuelles générées lors de la production, de la transformation et du transport.
- **E<sub>p</sub>** : Energie primaire. Energie disponible dans les ressources naturelles, avant toute transformation.
- **EnR** : Energies renouvelables. Une énergie est dite renouvelable lorsqu'elle provient de sources que la nature renouvelle en permanence, par opposition à une énergie non renouvelable dont les stocks s'épuisent.
- **EPCI** : Etablissement Public de Coopération Intercommunale
- **Facture énergétique des ménages** : dépense en euros pour l'ensemble de l'énergie consommée par un ménage. La facture est le reflet direct de notre manière de consommer. Comprendre ses factures énergétiques aide à mieux maîtriser ses consommations et à réduire ses factures.
- **GES** : Gaz à Effet de Serre. Gaz présent dans l'atmosphère qui intercepte les infrarouges renvoyés par la surface terrestre.

- **GIEC** : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
- **IFB42** : Interprofession de la Filière Bois dans la Loire
- **INSEE** : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
- **kWh** : kilowatt-heure. Quantité d'énergie consommée par un appareil d'une puissance de 1 000 watts pendant une heure, qui sert d'unité de mesure.
- **OREGES** : Observatoire Régional de l'Énergie et des Gaz à Effet de Serre
- **PAC** : Politique Agricole Commune
- **PCAET** : Plan Climat Air Energie Territorial
- **PDL** : Point de Livraison.
- **PLU : Plan Local d'Urbanisme**. Document d'urbanisme qui, à l'échelle du groupement de communes ou de la commune, traduit un projet global d'aménagement et d'urbanisme et fixe en conséquence les règles d'aménagement et d'utilisation des sols.
- **PLUi** : Plan Local d'Urbanisme intercommunal
- **PPA** : Plan de Protection de l'Atmosphère
- **Précarité énergétique** : difficulté, voire incapacité, à pouvoir chauffer correctement son logement, et ceci à un coût acceptable.
- **PRG** : Potentiel de Réchauffement Global. Indicateur permettant d'évaluer le réchauffement potentiel d'un gaz à effet de serre en fonction de sa durée de vie dans l'atmosphère et de sa capacité à absorber les rayons infrarouges.
- **RT** : Réglementation Thermique. Elle encadre la thermique des bâtiments pour la construction et pour la rénovation des bâtiments en France.
- **SCOT** : schéma de cohérence territoriale. outil de conception et de mise en œuvre d'une planification stratégique intercommunale, à l'échelle d'un large bassin de vie ou d'une aire urbaine, dans le cadre d'un projet d'aménagement et de développement durables (PADD)
- **SEEDR** : Syndicat d'Etudes et d'Elimination des Déchets du Roannais
- **SIEL42** : Service public d'énergies, des réseaux et du Très Haut Débit de la Loire
- **SOLiHA** : SOLidaires pour l'Habitat. Réseau associatif et professionnel sur l'habitat.
- **SRCAE** : Schéma Régional Climat Air Energie. Voir SRADDET.
- **SRADDET** : schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires. Schéma prescriptif, devant à terme absorber plusieurs outils de planification sectoriels préexistants, dont le schéma régional des infrastructures et des transports (SRIT), le schéma régional de l'intermodalité (SRI), le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (**SRCAE**), ou encore le plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD).
- **t<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>** : tonne équivalent CO<sub>2</sub>. Voir PRG.
- **ZDE** : Zones de Développement de l'Éolien



# Charlieu-Belmont

COMMUNAUTÉ