



# DIAGNOSTIC CLIMAT-AIR-ENERGIE COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION D'ARLYSERE

---

Rapport d'étude

Octobre 2019 \_ Actualisation janvier 2022



## TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES .....	2
INTRODUCTION .....	3
1. CONTEXTE .....	3
2. PERIMETRE DE L'ETUDE .....	4
3. PREALABLES METHODOLOGIQUES .....	5
4. PLAN DU RAPPORT .....	8
ETAT DES LIEUX DES CONSOMMATIONS ET PRODUCTIONS D'ENERGIE .....	9
5. CONSOMMATION D'ENERGIE .....	9
6. PRODUCTION D'ENERGIE RENOUELABLE .....	42
7. FACTURE ENERGETIQUE.....	66
EMISSIONS DE GES, SEQUESTRATION CARBONE ET QUALITE DE L'AIR.....	70
8. EMISSION DE GES.....	70
9. SEQUESTRATION CARBONE.....	74
10. QUALITE DE L'AIR.....	82
RESEAUX.....	96
11. RESEAU ELECTRIQUE .....	96
12. RESEAU GAZ .....	100
13. RESEAU DE CHALEUR .....	103
VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	106
14. PREAMBULE .....	106
15. ENJEUX CLIMATIQUES.....	107
16. RESSOURCE ET QUALITE DE L'EAU .....	113
17. BIODIVERSITE.....	119
18. QUALITE DE VIE.....	127
19. ACTIVITES ECONOMIQUES.....	142
TABLEAUX ET FIGURES.....	149
TABLEAUX.....	149
FIGURES .....	149
ANNEXES.....	153
ANNEXE 1 : BILAN TEPOS 1 - PLAN D'ACTIONS TEPOS 2 .....	0
ANNEXE 2 : METHODOLOGIE POTENTIEL BOIS ENERGIE .....	50
ANNEXE 3 : METHODOLOGIE POTENTIEL SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE .....	52
ANNEXE 4 : EXTRAIT DE LA METHODOLOGIE POTENTIEL EOLIEN AURAE .....	53
ANNEXE 5 : METHODOLOGIE POTENTIEL GEOTHERMIE .....	58
ANNEXE 6 : POTENTIEL SEQUESTRATION CARBONE .....	65
ANNEXE 7 : STOCKAGE ET ENERGIES RENOUELABLES.....	66
ANNEXE 8 : PRINCIPAUX POLLUANTS, ORIGINES ET IMPACTS.....	80
ANNEXE 9 : HIERARCHISATION DES ENJEUX DU TERRITOIRE EN TERMES DE VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	83

## INTRODUCTION

### 1. CONTEXTE

La connaissance scientifique du changement climatique et de ses conséquences ne fait plus aujourd'hui débat. Les politiques publiques internationales, européennes, nationales, intègrent de plus en plus ces enjeux climatiques, tant sur des volets :

- d'« atténuation », visant à limiter les émissions de gaz à effet de serre,
- que d'« adaptation », dont l'objectif est de réduire la vulnérabilité du territoire aux changements climatiques.

Ces politiques sont déclinées localement sur les différents territoires par des collectivités territoriales qui ont un rôle particulier à jouer. **Parce qu'elles possèdent des compétences transversales (urbanisme, eau, déchets, transport...) et remplissent des missions d'intérêt collectif déconnectées d'une logique économique de profit à court terme, les collectivités sont des acteurs de premier plan pour mener des actions fortes en la matière.**

Pour répondre à ces enjeux, la **communauté d'agglomération d'Arlysère**, s'est engagée volontairement dans une politique de réduction des consommations d'énergie, des émissions de gaz à effet de serre et de développement des énergies renouvelables via sa labellisation fin 2015 comme Territoire à Énergie Positive pour la Croissance Verte (TEPosCV).

L'atteinte d'un objectif TEPOS demande une **ambition politique** et une **mobilisation des acteurs** importante. En effet, la multiplicité des enjeux des territoires à énergie positive en fait un véritable projet de territoire, qui concerne tous les acteurs qui y interviennent. Dans le cadre de cette démarche, de nombreux partenaires locaux ont été mobilisés et continueront à l'être au travers du PCAET<sup>1</sup>.



Le PCAET est l'outil de planification territorial à travers lequel seront mises en œuvre des actions en faveur de la sobriété et de l'efficacité énergétique, le développement des énergies renouvelables, l'amélioration de la qualité de l'air et l'adaptation aux changements climatiques.

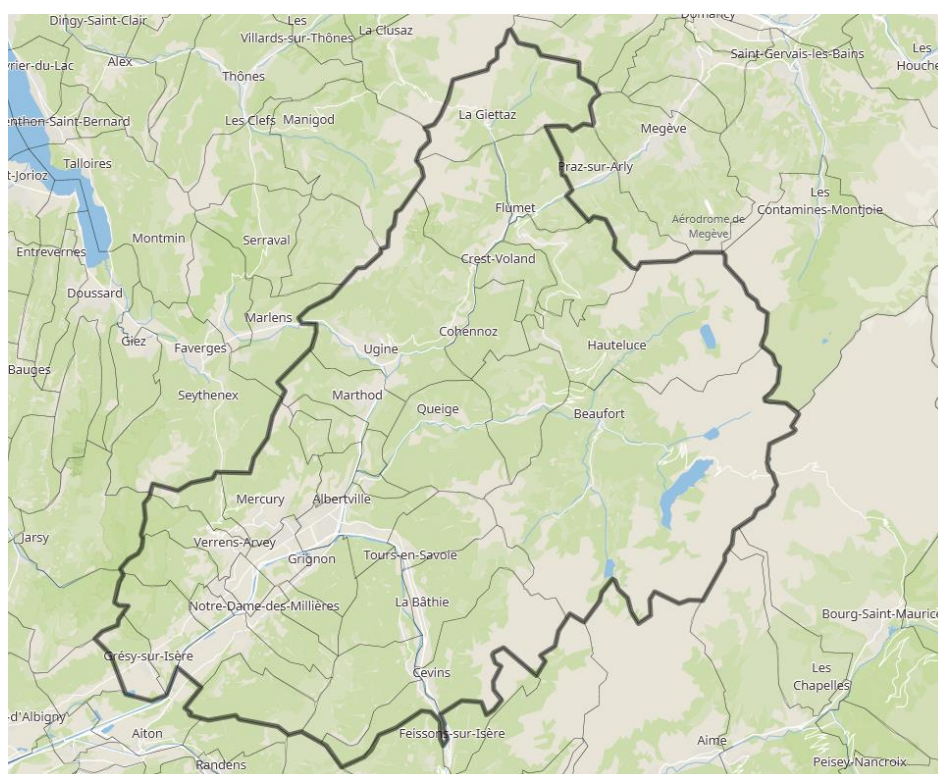
Cette mission s'inscrit dans l'établissement du Plan Climat-Air-Énergie Territorial de la communauté d'agglomération et établit un diagnostic territorial qui permettra ensuite d'élaborer une stratégie territoriale et un plan d'actions.

<sup>1</sup> Plan Climat-Air-Énergie Territorial

## 2. PERIMETRE DE L'ETUDE

Le diagnostic réalisé concerne le territoire de l'agglomération d'Arlysère sur son périmètre administratif au 1<sup>er</sup> janvier 2017, regroupant 39 communes pour 60 956 habitants (INSEE<sup>2</sup>, 2018), et s'étendant sur environ 765 km<sup>2</sup>.

La communauté d'agglomération est issue de la fusion au 1<sup>er</sup> janvier 2017 de quatre communautés de communes (Beaufortain, Val d'Arly, Haute Combe de Savoie et Région d'Albertville) en substitution du PETR Arlysère.



**Figure 1: Périmètre de l'étude (Source : Terristory)**

<sup>2</sup> Institut National de la Statistique et des Études Économiques

### 3. PREALABLES METHODOLOGIQUES

Pour comprendre et analyser les résultats présentés ci-après, il est nécessaire de connaître l'origine des données et la manière dont les résultats ont été obtenus (méthodologie).

La méthodologie officielle des diagnostics de gaz à effet de serre territoriaux est définie par l'article L229-25 du code de l'environnement qui renvoie lui-même au document "*Guide méthodologique pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre des collectivités*", lequel indique notamment au chapitre 4 le périmètre des impacts à prendre en compte. Ce document n'indique toutefois pas précisément le périmètre géographique à utiliser pour les études ; les jeux de données disponibles (notamment les observatoires régionaux) utilisent donc souvent par souci d'additivité géographique une localisation des émissions à la source (les émissions d'un véhicule sont comptabilisées sur chaque tronçon de route parcouru, et pas au lieu d'habitation du propriétaire).

Pour les secteurs du résidentiel, du tertiaire, de l'industrie et de l'agriculture, les données de consommations ont lieu sur le territoire donc la méthode de l'observatoire régional est adaptée. Pour les données d'émissions, il est à préciser que par souci d'homogénéisation, l'ensemble des émissions amont des sources d'énergie est comptabilisé (extraction, transport, raffinage des produits pétroliers par exemple) notamment pour l'utilisation d'électricité.

#### Émissions et consommation d'énergie

Les données concernant les consommations sont issues de l'observatoire régional de l'énergie et des gaz à effet de serre (ORCAE) de la région Auvergne-Rhône-Alpes, dont la méthodologie repose sur deux principes :

- Lorsque la donnée existe (données communales Enedis et GRDF), elle est intégrée à la base en priorité ;
- Lorsque la donnée n'existe pas (cas du bois et des produits pétroliers), elle est estimée à partir de différentes sources : INSEE, CEREN<sup>3</sup>, GERE<sup>4</sup>...

Ces données ont été croisées avec des données de sources locales (ASDER<sup>5</sup>, Exploitants des domaines skiables, SDES<sup>6</sup>, Comptages routiers...) afin de permettre une analyse plus fine des données.

#### Production d'énergie renouvelable

Les données sur les productions d'énergie sont issues de l'ORCAE<sup>7</sup> et sont croisées aux données issues d'EDF (hydraulique) et recensées par la collectivité (méthanisation), pour rester le plus exhaustif possible et mettre à jour les données. Pour le solaire thermique et le bois énergie, les données sont issues des installations référencées par l'ASDER (observations et contacts avec les partenaires). Pour les appareils indépendants au bois, l'ASDER a fait une estimation à partir des chaudières suite aux enquêtes téléphoniques menées en 2014 et 2018 sur le territoire. Cette évaluation est basée sur des enquêtes statistiquement représentatives.

#### Réseaux

Cette partie a été préparée pour cette étude, avec comme source de données le site des Réseaux et Transport d'Électricité, ainsi que les données de GRDF.

#### Polluants atmosphériques

Les données d'émissions de polluants et de gaz à effet de serre sont issues d'ATMO<sup>8</sup> et de l'ORCAE.

<sup>3</sup> Centre d'Études et de Recherches Économiques sur l'Énergie

<sup>4</sup> Gestion Électronique du Registre des Émissions Polluantes

<sup>5</sup> Association Savoyarde pour le Développement des Énergies Renouvelables

<sup>6</sup> Syndicat Départemental d'Énergie de la Savoie

<sup>7</sup> Observatoire régional climat air énergie

<sup>8</sup> Associations de surveillance de la qualité de l'air

Il existe deux critères concernant les polluants atmosphériques : les émissions et les concentrations. Les émissions représentent les quantités des polluants atmosphériques directement émises par les différents secteurs de l'activité humaine, et s'expriment le plus souvent en tonnes. Les concentrations caractérisent la qualité de l'air que l'on respire, et s'expriment en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pour les concentrations, l'information est disponible pour l'année 2016. Concernant les émissions, l'information est disponible pour l'année 2015.

Ces deux données ne sont pas calculées selon la même méthodologie :

- **Pour les émissions** : méthode dite du « bottom-up », qui utilise dans la mesure du possible les données les plus fines à l'échelle infra communale. Quand ces données n'existent pas, les données régionales sont désagrégées à l'échelle communale en fonction de clés de désagrégation connues pour l'ensemble des communes (fonction de l'emploi, de la population, etc.). Ces données sont ajustées avec les données réelles fournies par les partenaires de l'ORCAE
- **Pour les concentrations** : à partir de points de mesures de concentration, des émissions des communes, de la météo et de la pollution de fond, les concentrations sont issues de modélisations météorologiques sur l'ensemble du territoire.

### Secteur des transports

Les données sur le transport routier sont issues de l'ORCAE, qui se base sur la méthodologie européenne COPERTaV11 dont les facteurs d'émissions sont déclinés pour plus de 250 types de véhicules, leur vitesse ainsi que la pente/charge pour les véhicules lourds. L'ORCAE se base sur les données de comptages routiers (base ORHANE<sup>9</sup>, comptages autoroutiers et données fournies par les DIR<sup>10</sup>), ainsi que de la couche route de la BDTPO<sup>11</sup> de l'IGN<sup>12</sup>. La part de poids lourds provient de modèles trafic et de comptages TMJA<sup>13</sup>. Chaque tronçon de route se voit associé un profil de véhicule, avec des critères de vitesse, pente, sinuosité et de congestion.

Ces données ont été complétées avec les études faites dans le cadre du Schéma de la Mobilité de la collectivité de 2016.

### UTCF (Utilisation des Terres, leur Changements et la Forêt)

Le changement d'occupation du sol est estimé à partir des données CORINE Land Cover pour les communes du territoire, ce qui permet de calculer le stockage/déstockage moyen annuel dans le sol entre 2006 et 2012 (deux dernières années de référence disponibles). Les ratios de stockage du carbone par les différents types de sols (prairies, cultures, forêt, vignobles et vergers) proviennent de l'ADEME<sup>14</sup> et sont à la maille départementale. Pour les ratios de stockage dans la litière et la biomasse, l'outil ALDO<sup>15</sup> de l'ADEME a été utilisé, se basant sur des données de l'ADEME, de l'IGN, de GIS Sol<sup>16</sup> et de Citepa<sup>17</sup>.

L'évaluation du SCoT<sup>18</sup> réalisée en 2018 a permis d'avoir des données plus récentes sur l'occupation des sols.

<sup>9</sup> Observatoire Régional Harmonisé des Nuisances Environnementales

<sup>10</sup> Direction Interdépartementale des Routes

<sup>11</sup> Description vectorielle 3D (structurée en objets) des éléments du territoire et de ses infrastructures, de précision métrique, exploitable à des échelles allant du 1:2 000 au 1:50 000.

<sup>12</sup> Institut national de l'information géographique et forestière

<sup>13</sup> Trafic Moyen Journalier Annuel

<sup>14</sup> Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

<sup>15</sup> Estimation des stocks et des flux de carbone des sols, des forêts et des produits bois à l'échelle d'un EPCI

<sup>16</sup> Groupement d'Intérêt Scientifique Sol

<sup>17</sup> Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique

<sup>18</sup> Schéma de Cohérence Territoriale

## Données d'ordre général

Pour les informations d'ordre général, comme le recensement de la population ou des données sur les réseaux, nous utilisons les données institutionnelles, comme celles de l'INSEE, RTE<sup>19</sup> et autres.

## Potentiels de production d'énergies renouvelables

Les méthodologies utilisées pour estimer les potentiels de production d'énergies renouvelables sont détaillées en Annexe.

## Vulnérabilité au changement climatique

La vulnérabilité au changement climatique a été évaluée en partant d'une base documentaire très riche sur le climat, l'évolution des températures et du cumul de neige, des études de la DREAL<sup>20</sup>, de l'ORECC, du réseau Alpagnes sentinelles, de l'Agence de l'eau...

Cette base documentaire a été complétée par des entretiens réalisés avec les spécialistes du territoire : COFOR<sup>21</sup>, Syndicat Mixte du Bassin Versant d'Arly (SMBVA), Chambre d'Agriculture, Pôle Alpin d'étude et de prévention des Risques Naturels (PARN), Agence Alpine des Territoire (AGATE). Ce sujet a aussi fait l'objet d'un atelier spécifique dans le cadre du PCAET pour mettre en avant les vulnérabilités les plus critiques du territoire. Les résultats de cet atelier serviront pour mettre des priorités lors de l'élaboration du plan d'actions.

---

<sup>19</sup> Réseau de Transport d'Électricité

<sup>20</sup> Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

<sup>21</sup> Communes Forestières

## 4. PLAN DU RAPPORT

Le rapport suit le plan suivant, conformément aux informations demandées pour un PCAET :

- **État des lieux des consommations d'énergie et du potentiel de réduction, état des lieux de la production d'énergie du territoire et du potentiel de développement des énergies renouvelables**
- **Émissions de gaz à effet de serre, séquestration carbone et qualité de l'air et potentiel de réduction**
- **Réseaux et options de développement**
- **Vulnérabilité du territoire au changement climatique**



## ETAT DES LIEUX DES CONSOMMATIONS ET PRODUCTIONS D'ENERGIE

### 5. CONSOMMATION D'ENERGIE

#### 5.1. Synthèse

Le territoire a consommé 2534 GWh d'énergie en 2018 tous secteurs confondus (pour le transport, le tertiaire, le résidentiel, l'industrie hors branche énergie et l'agriculture). Cela représente une consommation de 42 MWh/hab (ORCAE 2018).

Cette consommation par habitant est supérieure aux moyennes française (26,7 MWh/hab<sup>22</sup>) et régionale (26,8 MWh/hab<sup>23</sup>) du fait de la forte consommation en énergie de l'industrie sur le territoire. En effet, alors qu'à l'échelle régionale, le secteur industriel représente 20% des consommations, **sur Arlysière 47% des consommations d'énergie relèvent du secteur industriel.**

En retirant la part industrie hors énergie, la consommation par habitant sur le territoire Arlysière est de 22MWh/hab et sur la région de l'ordre de 19 MWh/hab – une consommation par habitant dans les mêmes ordres de grandeur.

La répartition des consommations d'énergie sur le territoire Arlysière est présentée dans le diagramme suivant.

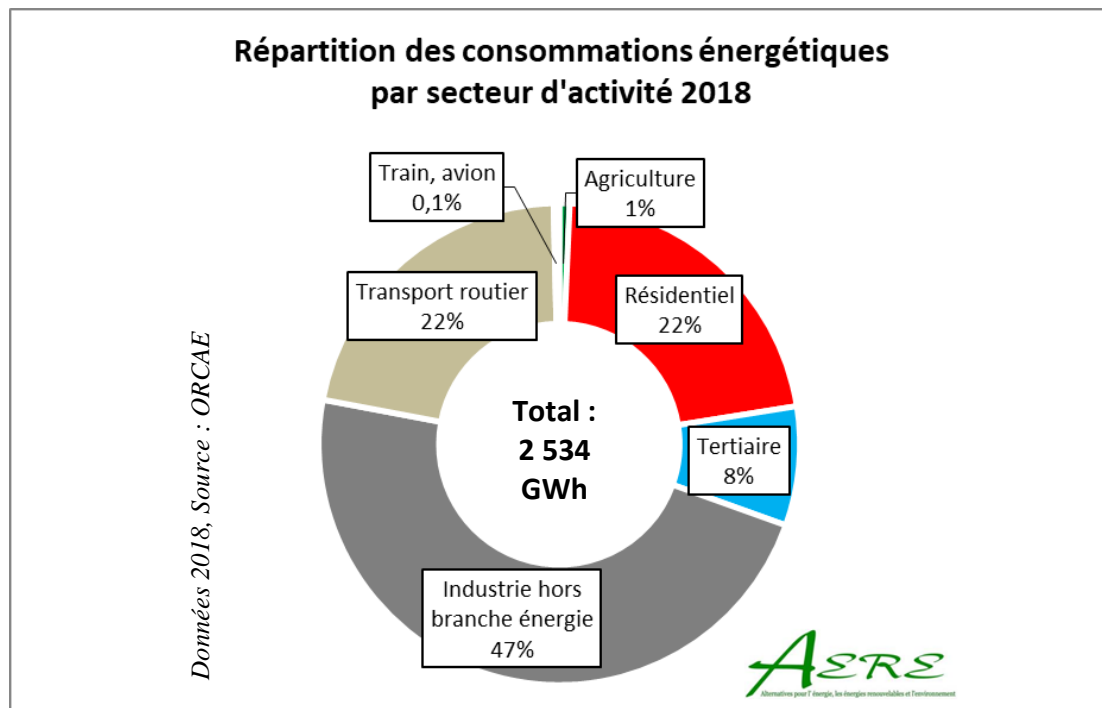


Figure 2. Répartition des consommations énergétiques par type d'énergie en 2018

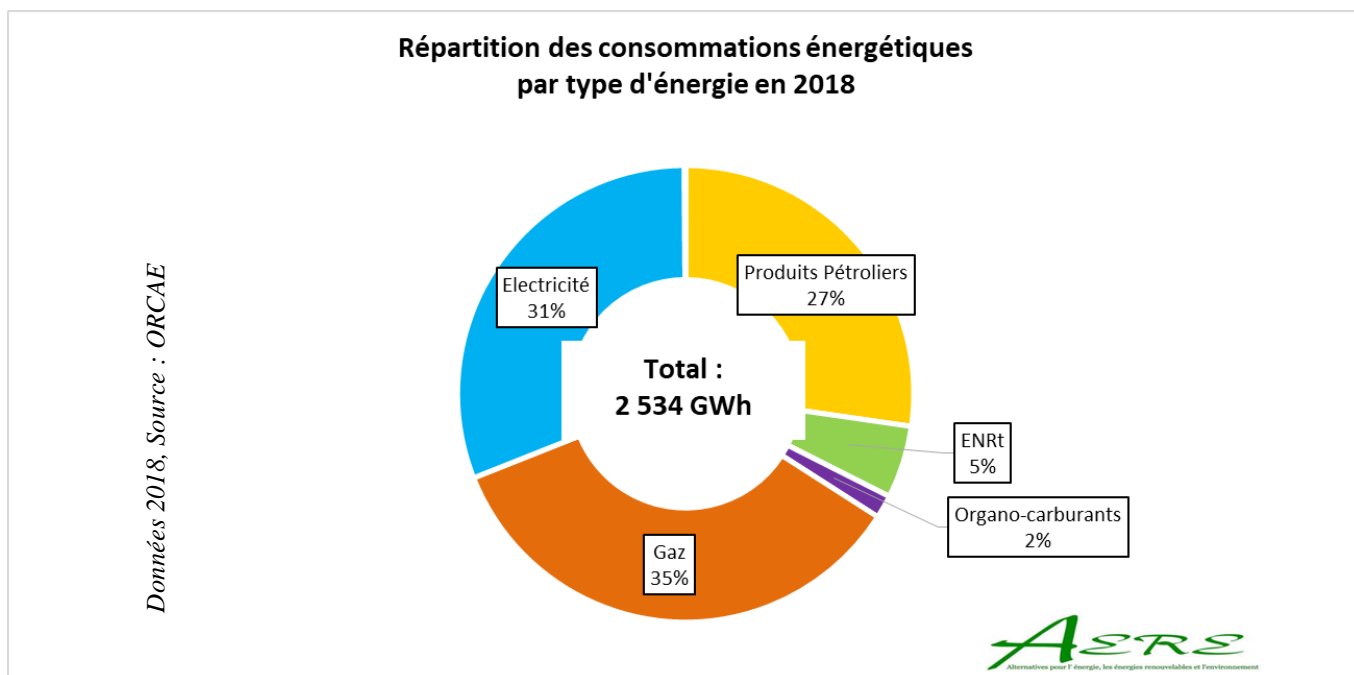
<sup>22</sup> Bilan énergétique pour la France pour 2018, paru en 2021, 153 Mtep, soit 1779 TWh. Calcul par hab. basé sur la population INSEE 2018

<sup>23</sup> Chiffres-clés climat air énergie Auvergne-Rhône-Alpes – ORCAE Édition février 2021. Consommation énergie finale : 214 TWh : en retirant la part de l'industrie 110 TWh.

L'industrie est le plus grand consommateur d'énergie sur le territoire (47%). La consommation du secteur industriel sur UGINE (1112 GWh) représente 44% des consommations total du territoire.

Suivent le secteur résidentiel (22%) et transports routiers (22 %), devant le tertiaire<sup>24</sup> (8%), et enfin l'agriculture-sylviculture (1%). Les autres transports (train, avion) contribuant à 0.1%.

Le diagramme suivant présente la répartition des consommations par source d'énergie.



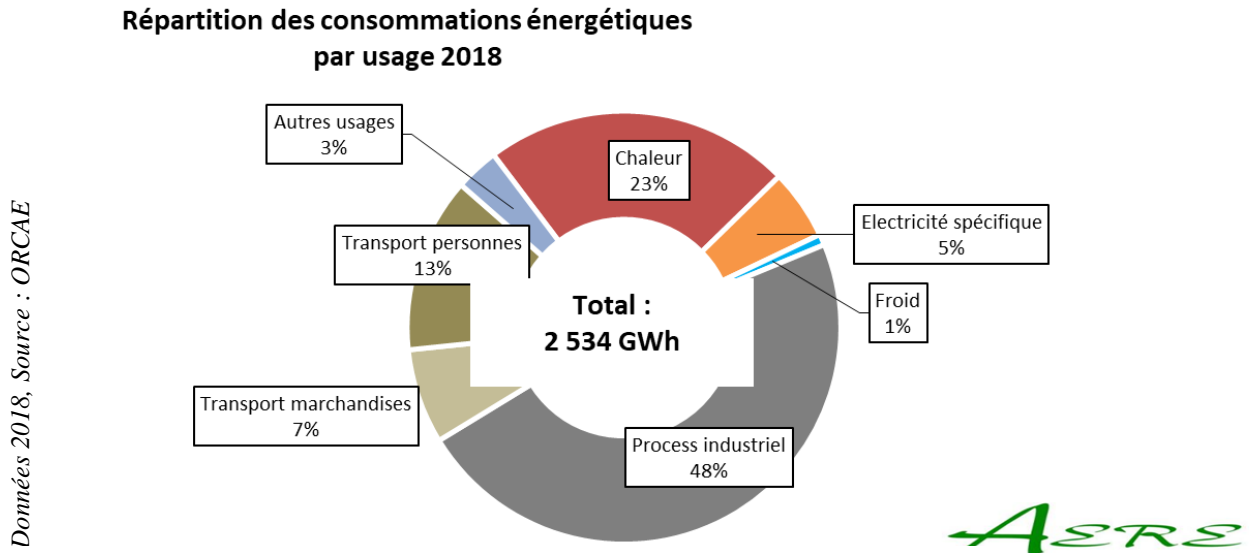
**Figure 3. Répartition des consommations énergétiques par type d'énergie en 2018**

Comme on le voit dans le graphique ci-dessus, en 2018, les consommations de gaz (en grande partie pour alimenter l'industrie) et d'électricité sont majoritaires. Suivent les consommations de produits pétroliers. Les énergies renouvelables thermiques (ENRt) notamment issues du bois et destinées au résidentiel représentent une très faible part des consommations du territoire.

**En raison de l'inéluctable évolution à la hausse sur le moyen terme des prix de l'électricité, des produits pétroliers et du gaz, qui représentent 93% des consommations d'Arlysière, le territoire peut être considéré comme vulnérable énergétiquement.**

<sup>24</sup> La consommation d'énergie du tertiaire comprend la consommation liée à l'usage des bâtiments (chauffage et autres usages pour les cafés, les hôtels, les restaurants, les commerces, l'enseignement, la recherche, la santé, le sport, la culture, les loisirs, les activités liées au transport) et à des activités spécifiques (éclairage public, télécommunications, secteur de l'eau, domaines skiable...).

Le diagramme suivant présente la répartition des consommations par usage.

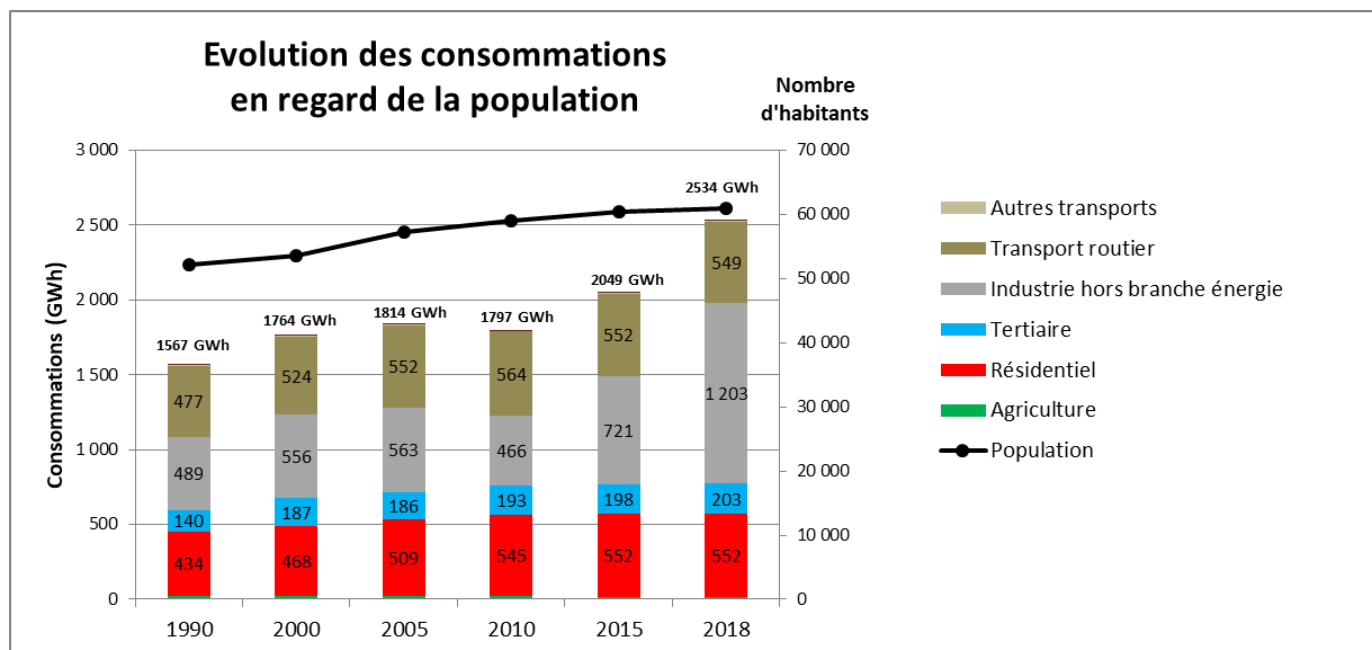


**Figure 4. Répartition des consommations énergétiques par usage en 2018**

Le process industriel est le 1<sup>er</sup> usage d'énergie (en lien avec le fait que l'industrie est le 1<sup>er</sup> pôle consommateur d'énergie sur le territoire).

En croisant les consommations énergétiques par usage et par source d'énergie, nous pouvons établir que 20% de l'électricité consommée sert à produire de la chaleur : dans le cadre du PCAET, il sera important de viser un report d'usage afin que l'électricité, dite « énergie noble », ne soit pas utilisée pour produire de la chaleur. En effet, cette dernière pourrait être produite par d'autres énergies (bois, géothermie, solaire thermique...). D'autre part, 26% de la chaleur produite provient de produits pétroliers. Or, il s'agit de la source d'énergie la plus émettrice de gaz à effet de serre (GES). Ici aussi, l'on note l'importance d'effectuer un report d'usage pour réduire les émissions de GES.

**L'usage important de chaleur offre un fort potentiel pour la transition énergétique**, puisqu'à service constant, il existe une marge conséquente de réduction des consommations par de l'efficacité énergétique (isolation des bâtiments, rendements des appareils de chauffage) et par substitution d'énergie (remplacement des systèmes fossiles par des énergies renouvelables individuelles ou en réseau), techniquement atteignable à court terme et rentable au moins à moyen terme dans la plupart des cas (dans le résidentiel et le tertiaire notamment).



**Figure 5 : Évolution des consommations en regard de la population (Source : ORCAE 2018)**

Sur le territoire, on observe une augmentation des consommations énergétiques depuis 1990 (en corrélation avec l'augmentation de la population) ainsi qu'une augmentation de la consommation par habitant : 32 MWh/hab en 2005, 34MWh/hab en 2015 et 42 MWh/hab en 2018.

Cette évolution est en grande partie due au secteur industriel.

## 5.2. Résidentiel

Les données chiffrées de cette partie (autres que celles du site ORCAE et Terristory) sont issues de l'étude pré opérationnelle de l'opération programmée d'amélioration de l'habitat en 2017.

La CA d'Arlysère comprend des typologies de communes très différenciées (urbaines, rurales, touristiques, péri-urbaines, en mutation). Les politiques en matière de rénovation de logements doivent être adaptées à ces typologies.

Les caractéristiques générales sont :

- 47% de maisons individuelles, 53% de logements collectifs
- 61,5% de propriétaires occupants, 21,8% de locataires dans le privé et 14,9% de locataires dans le public
- **Revenu médian** par unité de consommation<sup>25</sup> : **22400 €** en 2018 (donnée INSEE DGFIP)
- Un territoire investi depuis plusieurs années dans la thématique : PLH<sup>26</sup>, OPATB<sup>27</sup>, CAUE<sup>28</sup>...

<sup>25</sup> Système de pondération attribuant un coefficient à chaque membre du ménage et permettant de comparer les niveaux de vie de ménages de tailles ou de compositions différentes (1 UC pour le premier adulte du ménage, 0,5 UC pour les autres personnes de 14 ans ou plus, 0,3 UC pour les enfants de moins de 14 ans).

<sup>26</sup> Programme Local de l'Habitat

<sup>27</sup> Opération programmée d'amélioration thermique et énergétique des bâtiments

<sup>28</sup> Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement

Avec des taux de vacance<sup>29</sup> inférieurs à 5% (cf. carte 6), le Beaufortain et les territoires de montagne du Val d'Arly sont des territoires tendus en termes de logement. Inversement, Albertville avec un taux de vacance supérieur à 8% est qualifié de territoire détendu – situation critique (trop d'offres par rapport à la demande).

On note par ailleurs que le taux moyen de logements vacants<sup>30</sup> (7.7%) est supérieur à celui des territoires voisins (figure 7) – CC Portes du Mont Blanc, Aime, Haute-Tarentaise, Vallées de Thônes (affichant des taux inférieurs à 4%). Néanmoins, à l'échelle de la Région, la vacance est moindre (taux de 8.5% en région.)

Sur la CA Arlysère, cette vacance concerne aussi bien le parc locatif public, notamment dans les immeubles les plus anciens et dans les communes les plus éloignées de l'agglomération albertvilloise et d'Ugine, que le parc privé, en priorité le plus ancien et, en particulier les centres-bourgs et certaines rues des centres-villes d'Albertville et d'Ugine. **D'autre part, la CA d'Arlysère s'est fixée un objectif de réduction de consommation foncière pour le résidentiel, dans une optique de conservation des espaces naturels et agricoles du territoire (cf. SCoT). Cet objectif couplé à la vacance constatée et l'ancienneté du parc met en avant l'enjeu d'agir sur le parc existant en le rénovant pour augmenter son attractivité et limiter l'urbanisation.**

Une attention particulière doit aussi être portée à la situation et l'évolution des copropriétés anciennes des deux principales villes urbaines (Albertville et Ugine), dans un contexte de vieillissement de la population, le besoin d'adaptation de logements se cumulant à la nécessité de leur rénovation thermique.

En termes de constructions nouvelles, la tendance sur Arlysère est la même que la tendance nationale : densification (i.e augmentation du nombre d'habitants par kilomètre carré dans un espace donné et lutter contre l'étalement urbain).

---

<sup>29</sup> Définition INSEE : Un logement est vacant s'il est inoccupé et :

- proposé à la vente, à la location,
- déjà attribué à un acheteur ou un locataire et en attente d'occupation,
- en attente de règlement de succession,
- conservé par un employeur pour un usage futur au profit d'un de ses employés,
- sans affectation précise par le propriétaire (logement vétuste, etc.).

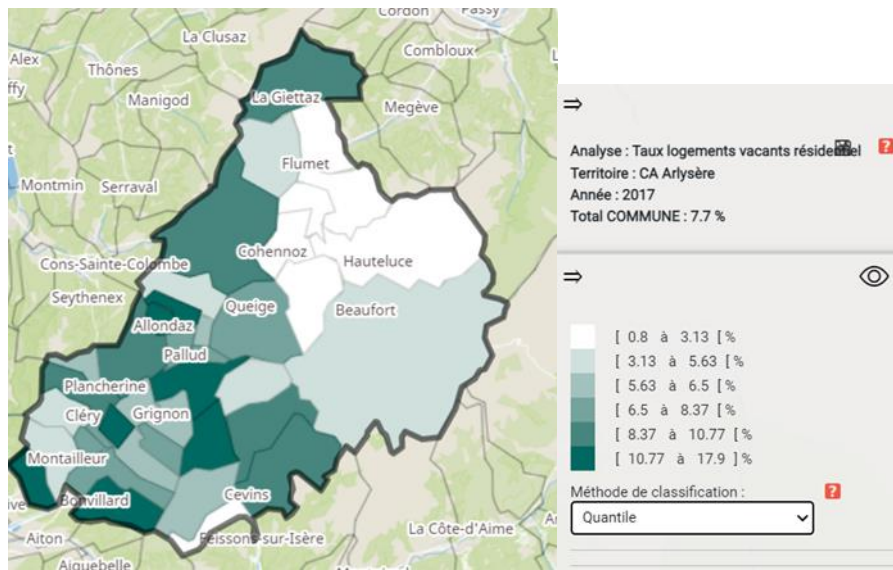


Figure 6 : Taux de logements vacants en 2017 sur le territoire (Source : Terristory)

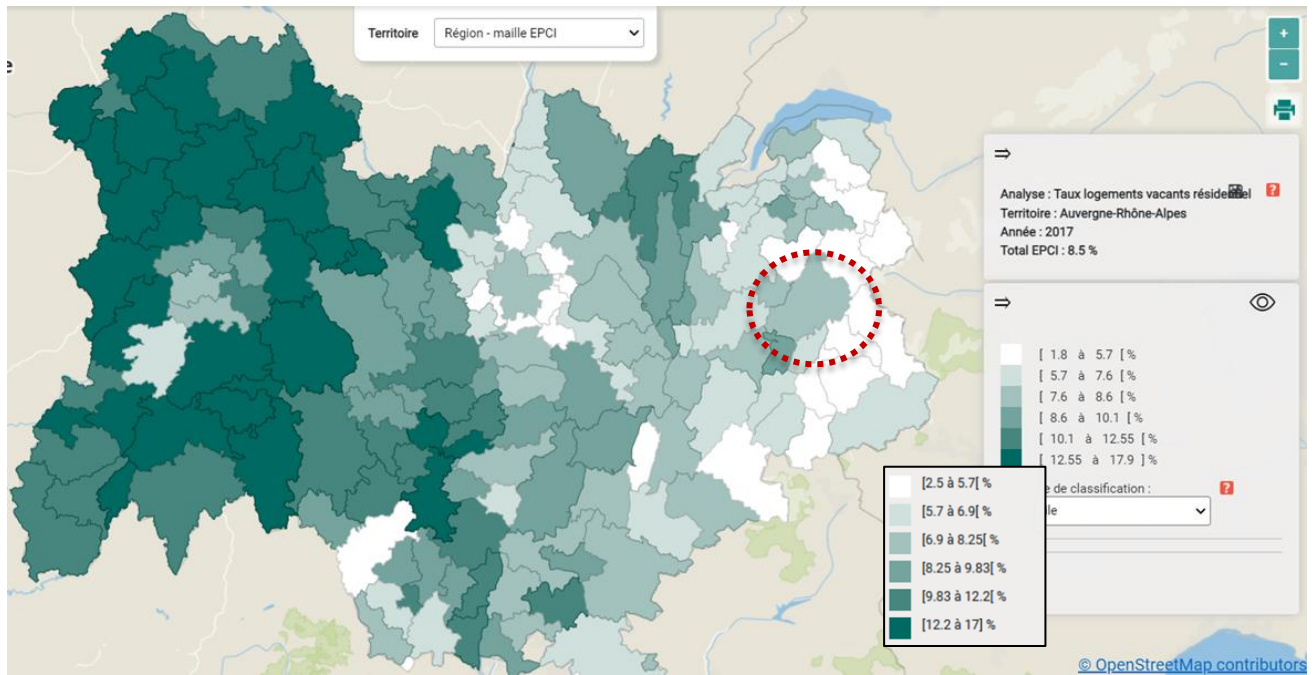
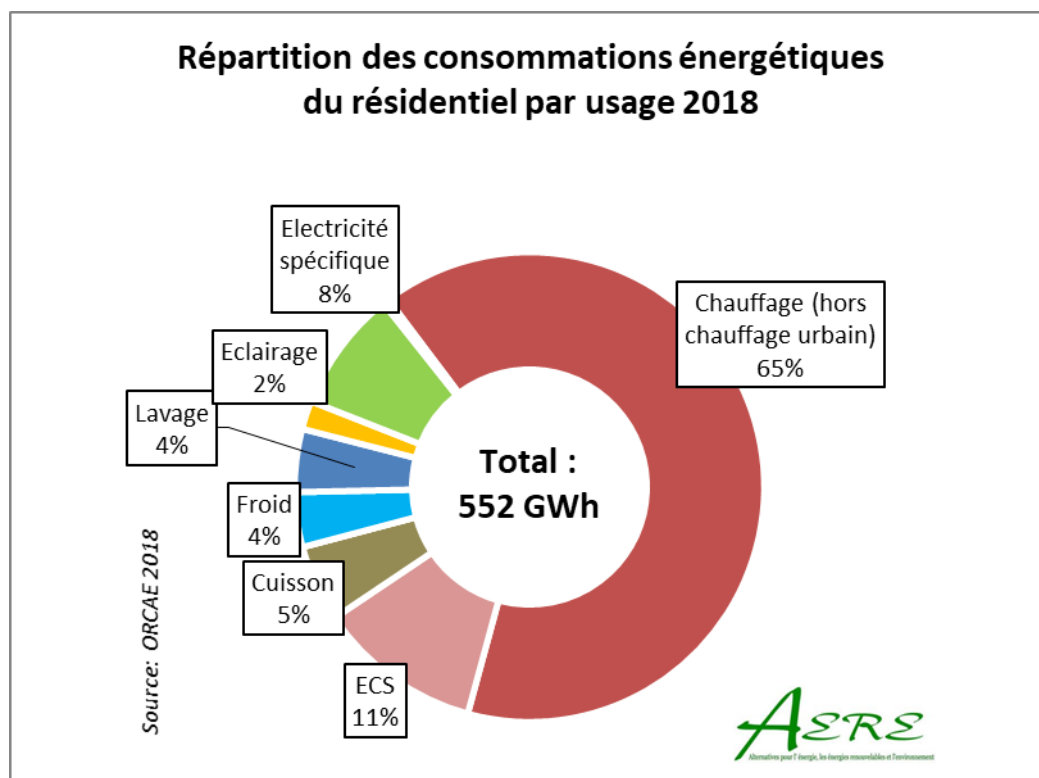


Figure 7 : Taux de logements vacants en 2017 en Auvergne Rhône Alpes (Source : Terristory)

### 5.2.1. Performance énergétique du résidentiel

Sur le territoire, les données ORCAE font état d'une consommation finale de 552 GWh en 2018 pour le secteur résidentiel, essentiellement en chauffage (65% chauffage, 11% ECS<sup>31</sup>, 8% électricité spécifique). Il s'agit, après le secteur industriel hors branche énergie, du second poste de consommation de la collectivité exæquo avec le transport routier. Par ailleurs, de 1990 à 2018, la consommation d'énergie finale dans le secteur du résidentiel a augmenté de 22%. Dans le même temps, la population augmentait de 17% environ.



**Figure 8 : Répartition des consommations énergétiques du résidentiel par usage en 2018**

La consommation d'énergie finale du résidentiel rapportée au nombre d'habitants de chaque commune varie entre 7 et 29 MWh/hab (cf. figure 9). **On constate une consommation plus élevée sur les communes du nord du territoire, zone plus en altitude et donc exposée aux températures les plus froides.** Par rapport à la région AuRA (8 MWh/hab.), **l'EPCI<sup>32</sup> se situe dans la tranche haute en termes de consommation du résidentiel avec une moyenne de 9 MWh/hab., du fait de son profil alpin** (figure 10). En revanche, l'EPCI se situe légèrement en dessous de la moyenne de la Savoie (9.4 MWh/hab.).

<sup>31</sup> Eau Chaude Sanitaire

<sup>32</sup> Établissement Public de Coopération Intercommunale

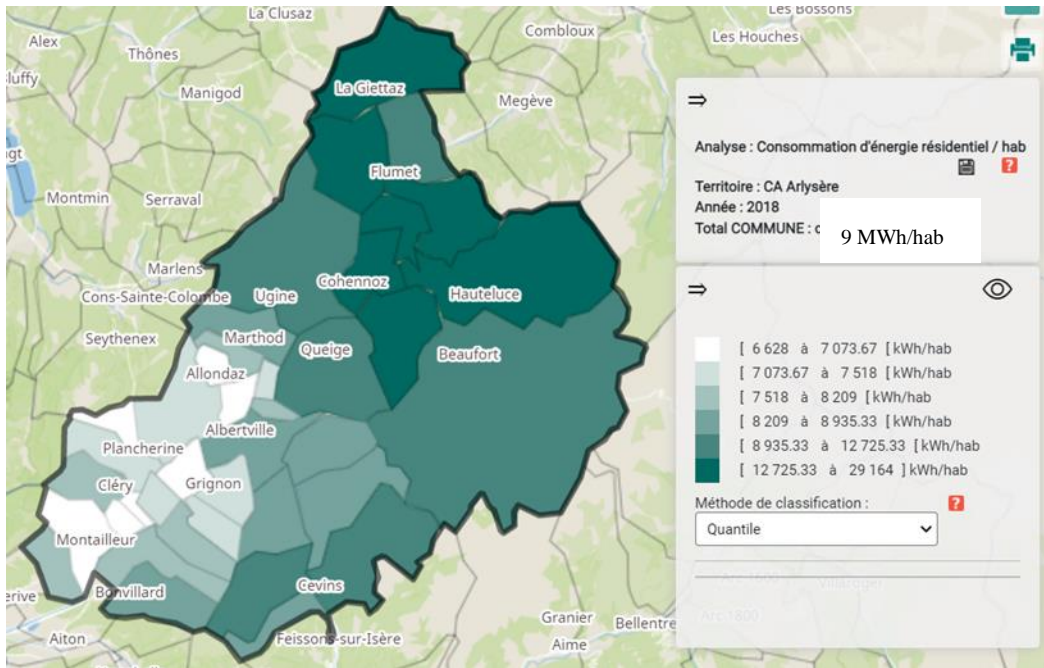


Figure 9: Consommation d'énergie dans le résidentiel par habitant sur le territoire en 2018 (Source : Terristory)

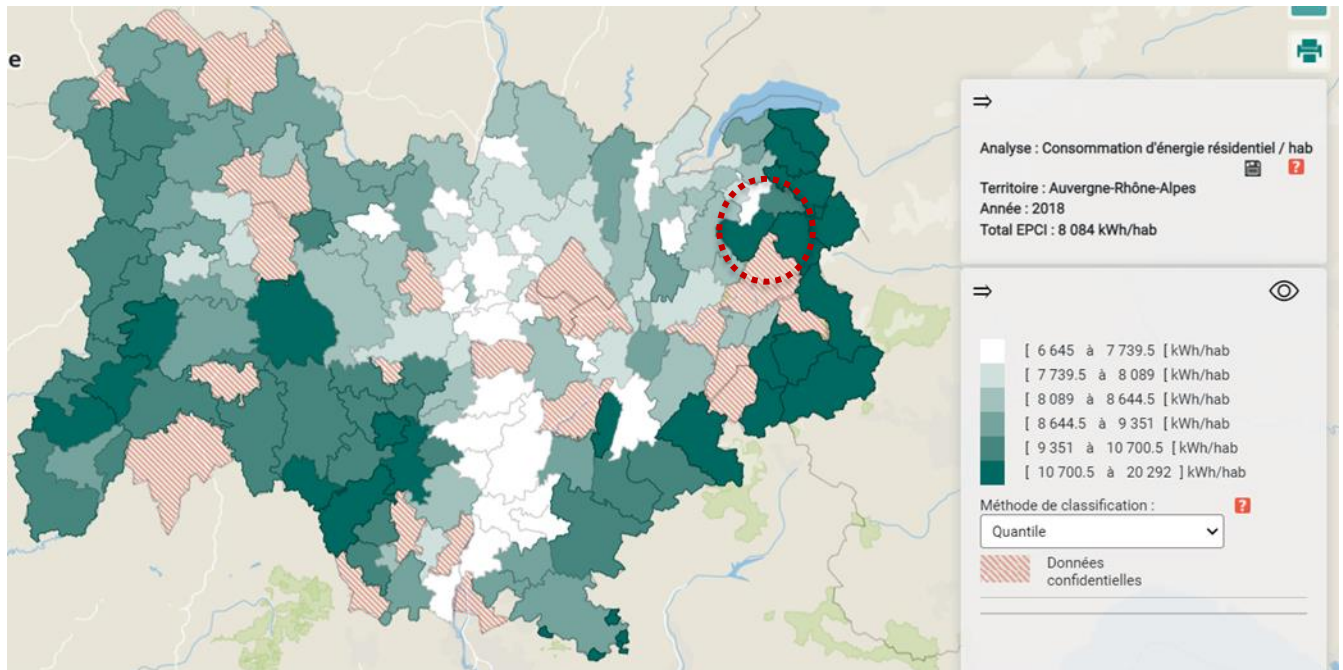


Figure 10 : Consommation d'énergie dans le résidentiel par habitant sur la région Auvergne Rhône Alpes en 2018 (Source : Terristory)

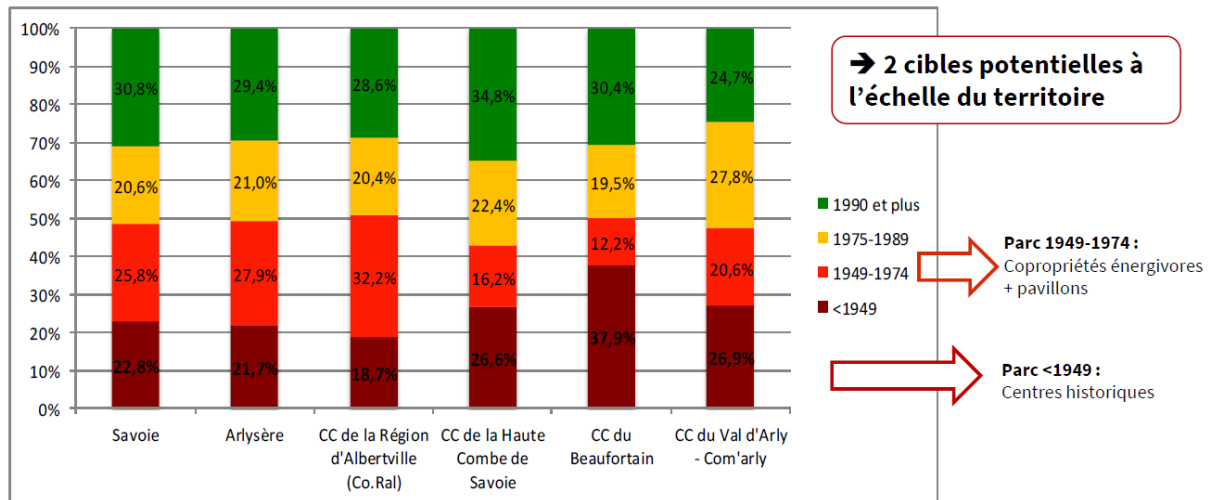


Les caractéristiques énergétiques sont :

- 63% de résidences principales, dont 50% construites avant la première réglementation thermique (1974) ;
- 28% de résidences secondaires, dont 23% construites avant la première réglementation thermique (1974). 7760 résidences secondaires, soit 67% des résidences secondaires, sont sous forme d'appartement. **Il existe un gisement d'économies d'énergie à mobiliser dans ces résidences secondaires collectifs en termes d'optimisation de systèmes d'eau chaude sanitaire et de chauffage ;**
- Les deux opérateurs publics de l'habitat (OPH Ugine et Val Savoie), représentant 3 200 logements sur le territoire, classent 41% de leurs logements en étiquette E ou moins ;

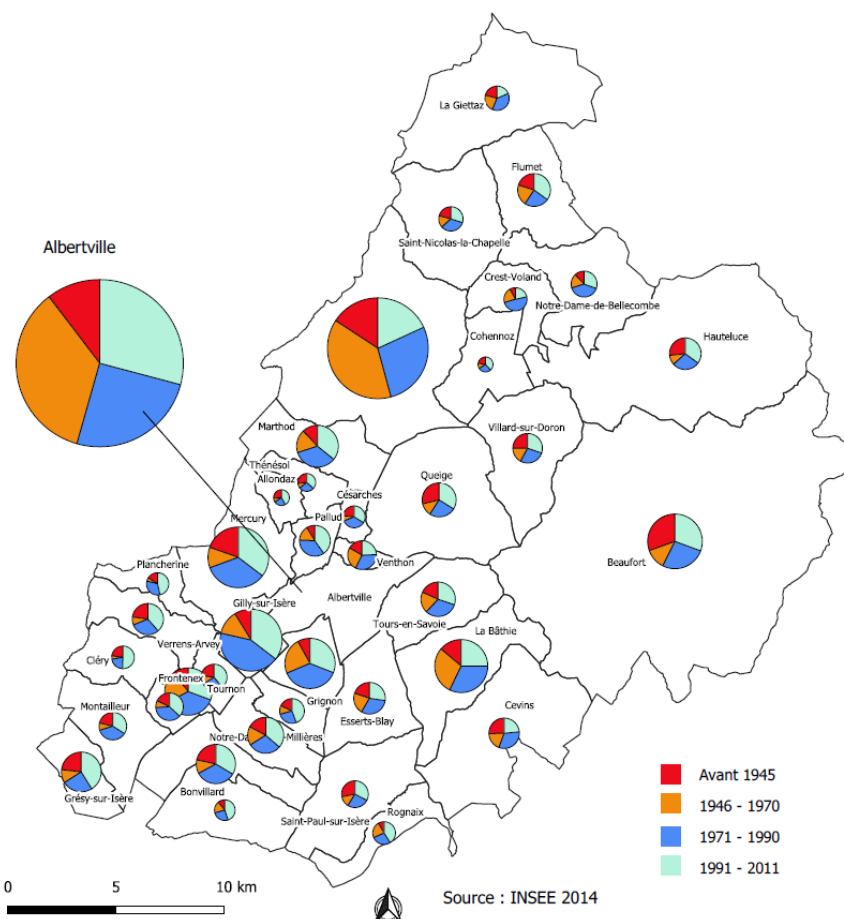
Sur le périmètre d'Arlysère, la répartition des résidences principales par année de construction est la suivante, selon la source FILOCOM 2015 :

- 22% du parc des résidences principales (RP) date d'avant l'année 1948 (23% sur la Savoie),
- 28% des RP ont été construites sur la période 1948-1974 (26% sur la Savoie),
- 21% des RP ont été construites sur la période 1975-1989 (21% sur la Savoie),
- 29% des RP sont postérieures à 1990 (31% sur la Savoie).



**Figure 11 : Répartition des résidences principales en fonction de leur année de construction**  
(Source : Filicom 2015, Étude préopérationnelle SOLiHA 2016)

On constate qu'une grande partie (50%) des résidences principales s'est développée avant 1974, date de la première réglementation thermique.



**Figure 12: Répartition des résidences principales selon leur date de construction**

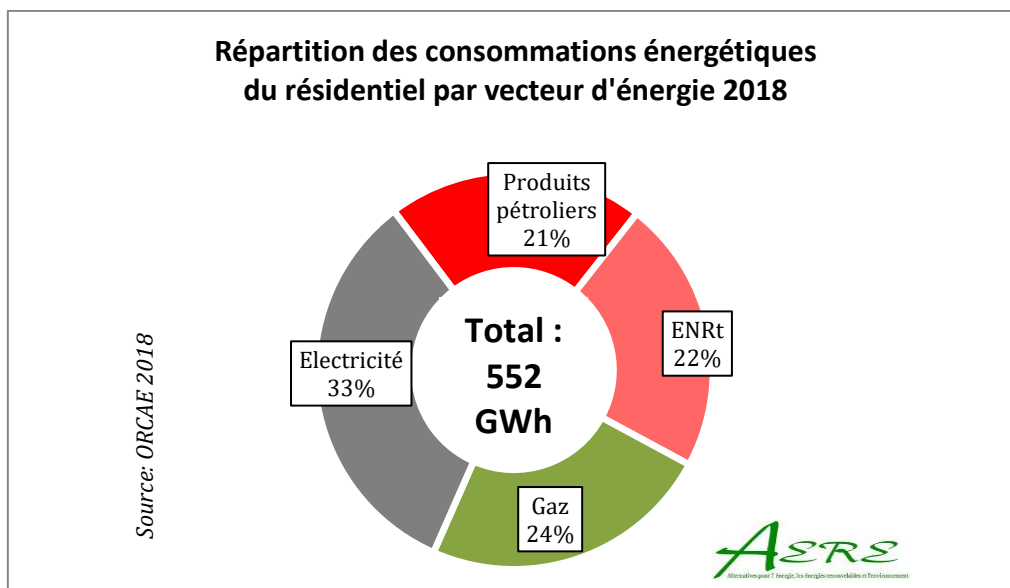
On constate aussi que les logements construits avant la première réglementation thermique (1974) représentent plus de 50% ou presque 50% des logements pour les communes suivantes : Ugine, Albertville, La Bâthie, Venthon, Esserts-Blay.

**D'après l'évaluation du SCoT<sup>33</sup> réalisée en 2018, 50% des communes constatent une augmentation des projets de réhabilitation du bâti ancien entre 2012 et 2018. En revanche, l'autre moitié des communes soulignent cet enjeu et ses difficultés de mise en œuvre.**

**D'autre part, 44,2% des logements d'Arlysière ne possèdent pas de chauffage central, ce qui peut être à l'origine d'inconfort lié au mode de chauffage.**

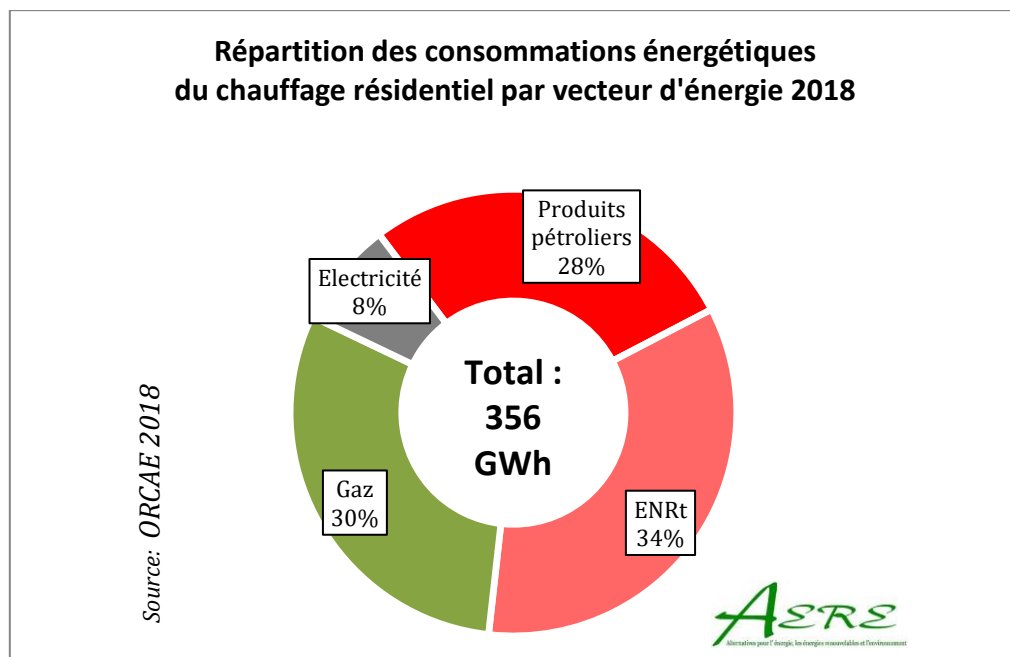
<sup>33</sup> Schéma de Cohérence Territoriale

Faisons un zoom sur la répartition des consommations énergétiques du résidentiel par source d'énergie :



**Figure 13 : Répartition des consommations énergétiques du résidentiel par vecteur d'énergie<sup>34</sup>**

Sachant que le chauffage constitue l'utilisation principale de la consommation énergétique (65%), faisons un zoom sur la source des énergies utilisées :



**Figure 14 : Répartition des consommations énergétiques du chauffage résidentiel par vecteur d'énergie**

<sup>34</sup> Définition ORCAE. Les EnRth regroupent : Gaz de décharge, Déchets agricoles (épi de maïs, paille, etc.), Biogaz, Déchets de bois (sauf déchets assimilés au bois), Bois et déchets assimilés, Charbon de bois, Géothermie, Solaire thermique, Vapeur, Granulés de bois, Plaquettes / bois déchiqueté

**Il est intéressant de noter la part principale d'énergies renouvelables thermiques ENRt (34%) tout en gardant en tête que 28% du chauffage proviennent des produits pétroliers – sources d'émissions de GES.**

### 5.2.2. Précarité énergétique

On considère généralement que la *précarité énergétique* commence en France quand un ménage consacre plus de 10 % de ses revenus aux dépenses d'énergie dans le logement.

Sur le territoire d'Arlysère :

- **11% des ménages, soit 2937 ménages fiscaux sont sous le seuil de pauvreté<sup>35</sup>** (INSEE 2018). Ugine et Albertville concentrent respectivement une part importante de ménages sous le seuil de pauvreté (18% et 14%).
- Arlysère compte 5 419 logements sociaux au 1er janvier 2019 soit près de 20% du parc de résidences principales d'Arlysère. Ils sont concentrés à 85 % dans la région d'Albertville (source : diagnostic du Programme local de l'habitat)
- De nombreux logements sociaux sont encore classés en étiquette énergétique E, F ou G. Mais les bailleurs sociaux du territoire mettent tout en œuvre pour réaliser les travaux nécessaires pour améliorer les performances énergétiques.

### 5.2.3. Actions en cours

Les actions suivantes sont engagées ou en cours sur le secteur résidentiel de la CA d'Arlysère :

- **Mise en place d'un guichet unique depuis 2017 regroupant l'Opération Programmée d'Amélioration de l'Habitat (OPAH)<sup>36</sup> pour les personnes sous conditions de ressources et une plateforme Rénov'Habitat pour les personnes au-dessus des plafonds.**

Bilan 2017-2021 de l'OPAH : 650 entretiens en permanence ; 160 logements subventionnés (dont 31 en copropriété) pour des travaux d'économie d'énergie avec une subvention moyenne par logement de 23 600€ TTC ; 113 logements subventionnés pour des travaux d'adaptation. 48% des logements ayant bénéficié d'une subvention se situent sur la commune d'Albertville. Un dossier déposé sur 2 concerne le volet énergie Des besoins essentiellement exprimés : à Albertville (45%), par des personnes seules (3/4), par des personnes âgées (69%), aux revenus très modestes (69%)

Bilan 2017-2020 de la Plateforme Territoriale de la Rénovation Énergétique (PTRE<sup>37</sup>) – Rénov'Habitat : 416 ménages accompagnés ; 210 logements rénovés.

- L'animation mutualisée de 3 Programmes Locaux de l'Habitat PLH 2015/2021 avait nettement établi une priorité sur la réhabilitation du bâti existant (logements sociaux/parc privé) et la mobilisation du parc vacant.

**Le PLH unique (couvrant toute l'agglomération) devrait être approuvé en 2022. Le diagnostic réalisé en amont pointe les enjeux suivants :**

- Croissance démographique stable, vieillissement de population

<sup>35</sup> Le seuil de pauvreté utilisé ici correspond à 50% du niveau de vie médian français soit, en 2018, à moins de 1102€/mois/unité de consommation

<sup>36</sup> L'OPAH 2012-2016 a eu un impact fort sur le territoire avec 448 logements améliorés

<sup>37</sup> Proposer à tous les savoyards un service gratuit et indépendant pour les accompagner dans leur recherche d'une solution technique, administrative, juridique et financière pour la réalisation d'un projet de rénovation énergétique de leur logement

- ⇒ Attirer de nouveaux habitants en proposant une offre de logements diversifiée et attractive notamment pour les jeunes
  - Des niveaux de revenus modestes des habitants
  - ⇒ Constituer une offre de logements accessible pour les ménages modestes et les publics fragiles
  - ⇒ Développer les dispositifs d'accompagnement des ménages pour rénover leurs logements
  - Un parc ancien conséquent, des besoins importants de réhabilitation, une part importante de logements vacants, un marché détendu
  - ⇒ Renforcer l'attractivité du parc existant
- 739 et 790 ménages ont bénéficié du **crédit d'impôt** en 2018 et 2019 pour la réalisation de travaux en faveur de la transition énergétique. En 2019, 3,7 M€ concernaient des travaux d'isolation thermique ; 2.9 M€ des équipements utilisant des énergies renouvelables et 2.5M€ des travaux d'économie d'énergie (Source : direction départementale des finances publiques de la Savoie).
- Le Val des Roses-La Contamine, quartier de la commune d'Albertville, est inscrit au titre de la politique de la ville depuis 2015. Le projet de renouvellement urbain, dont la convention a été signée mi-2018 (financement ANRU<sup>38</sup> et Région Auvergne-Rhône-Alpes) a notamment permis la déconstruction de 100 logements (et le relogement des familles).
- 144 logements seront rénovés : le programme de réhabilitation est en cours ; les travaux devraient débuter en 2022 (isolation par l'extérieur, réfection et isolation des toitures, remplacement des menuiseries, des VMC – Ventilation mécanique contrôlée, des colonnes d'eaux usées, sécurisation et résidentialisation, etc.)  
La réhabilitation des tours Ste Thérèse a démarré en 2022 et la modification du système de chauffage de la résidence La Rosaie I est prévue.
- Sur le parc social géré par la SEM4V - Société d'Economie Mixte des 4 Vallées (gestionnaire d'un parc immobilier d'environ 4000 logements): pendant chaque réhabilitation, identification de solutions pour réduire les charges de chauffage des locataires. En 2021, la SEM4V a pu mobiliser les dispositifs « coup de pouce » pour remplacer les chaudières gaz vétustes par des chaudières gaz performantes et pour remplacer également des radiateurs électriques. Enfin, la SEM4V tente de raccorder un maximum de logements au réseau de chaleur urbain de la Commune d'Albertville.

#### 5.2.4. Potentiel de maîtrise de l'énergie

**Le potentiel de maîtrise de l'énergie dans le secteur résidentiel a été estimé à 393 GWh<sup>39</sup> à l'horizon 2050.**

<sup>38</sup> Agence nationale pour la rénovation urbaine

<sup>39</sup>Hypothèses appliquées :

- Réduction des consommations de 15% grâce à la sobriété (écogestes etc.)
- Rénovation de 90% des logements pour atteindre 80 kWh/m<sup>2</sup>, la moyenne du parc étant de 310 kWh/m<sup>2</sup>, soit une consommation du secteur réduite d'un facteur  $10\% + 90\% * 80/310 = 33\%$ .
- Construction de logement proportionnelle à l'évolution démographique (+ 17% en 2050 par rapport à 2015) mais avec des performances énergétiques très supérieures à la moyenne du parc (consommation réduite de 60%), soit une hausse de finalement  $17\% * 40\% = 7\%$

La mobilisation de ce potentiel reviendrait à rénover 500 logements par an en 2019 et 900 logements par an en 2030 : on considère que la massification de la rénovation ira en s'accroissant. Ces chiffres sont tout à fait cohérents avec les objectifs régionaux fixés dans le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET).

Les solutions suivantes pourraient être mises en place ou encouragées :

- Améliorer les résultats de la PTRE<sup>40</sup> en misant sur la communication et la sensibilisation, en améliorant le suivi des dossiers, en améliorant la communication entre les différents acteurs du guichet habitat ;
- Repérer les copropriétés dégradées ou fragilisées en vue d'y établir une priorité d'actions d'amélioration ou de rénovation ;
- Sensibiliser sur les gestes pour économiser l'énergie par la sobriété ;
- Accompagner les logements dans leur changement de vecteur de chauffage ;
- Valoriser les chantiers où la mise en œuvre de la performance énergétique est réelle ;
- Viser les communes où la précarité énergétique est constatée ;
- Profiter de la vacance pour rénover les logements, en créant une société foncière locale qui acquiert, rénove et revend des biens.

Ces actions seraient d'autant plus pertinentes et facilitées dans un contexte où les dispositifs mis en œuvre au niveau national se stabiliseraient.

### 5.3. Industrie

L'industrie représente 47% de la consommation d'énergie sur le territoire de l'agglomération. Les industries d'Ugine (sidérurgiques principalement) représentent à elles-seules 44% des consommations totales en énergie de la communauté d'agglomération en 2018 : 1112 GWh pour les industries d'Ugine et 1203 GWh pour toutes les industries sur Arlysère.

A souligner également les sources d'énergie consommées par l'industrie : 57% de gaz et 41% d'électricité – les 2% restant : produits pétroliers.

Le secteur industriel met déjà en place des actions, tant en termes de maîtrise de l'énergie que de développement des énergies renouvelables.

Mais le potentiel d'action sur l'industrie reste le plus importants du territoire, avec notamment des actions possibles sur les utilités (air comprimé, ventilation, froid, éclairage, process). Le potentiel en énergie fatale, sur les rejets de fumées et les vapeurs de plus de 100 °C est valorisable par la récupération de chaleur, tant en inter qu'en intra entreprises, ou en réseau pour les autres acteurs du territoire. Néanmoins, les politiques de l'agglomération n'auront que peu d'impact sur ce secteur : les choix d'investissements pour réduire les consommations d'énergie au niveau des industries relèvent des industriels.

Il s'agira dans le cadre du PCAET de poursuivre les échanges avec les industriels du territoire sur la réduction des consommations et de mieux comprendre comment le territoire pourrait les accompagner pour opérer ces choix (ex : réalisation d'une étude sur le potentiel d'énergie fatale dans l'industrie)

**Le potentiel de maîtrise de l'énergie à l'horizon 2050 dans le secteur de l'industrie a été estimé à 215 GWh<sup>41</sup>.**

---

En multipliant tous ces facteurs, on arrive à une consommation potentielle ramenée à  $85\% * 33\% * 107\% = 30\%$  de la consommation actuelle, soit une réduction de 393 GWh (Consommations énergétiques du résidentiel en 2015 : 562 GWh).

<sup>40</sup> Plateforme Territoriale de la Rénovation Énergétique

<sup>41</sup> Il a été calculé en considérant que 30% de l'énergie utilisée aujourd'hui par l'industrie peut être récupérée ou économisée.

Les solutions suivantes pourraient être mises en place ou encouragées :

- Mobiliser les autres industries du territoire (Framatome, Timet, Veyrat-Masson...);
- Favoriser les synergies industrielles (réseaux de chaleur);

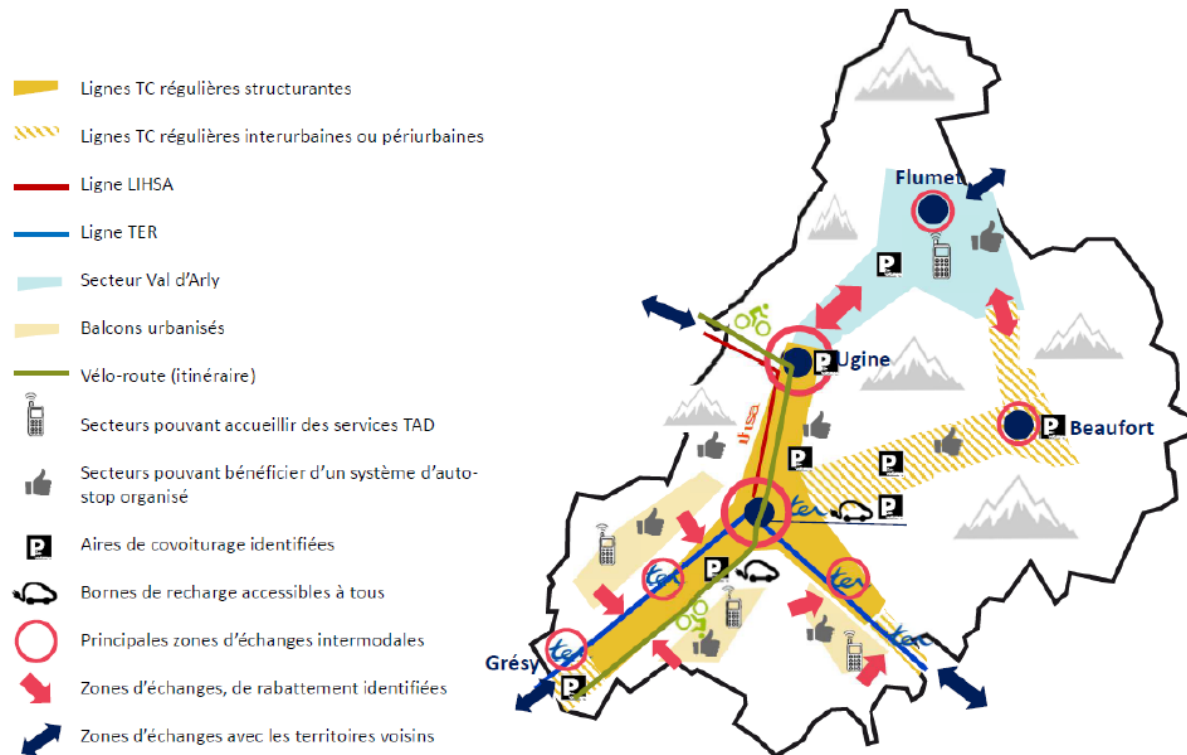
## 5.4. Transport

### 5.4.1. Transport routier

**Le transport routier représente 22% des consommations énergétiques du territoire – 2<sup>nd</sup> secteur consommateur d'énergie ex-aequo avec le secteur résidentiel.** Le profil énergétique réalisé par l'ORCAE pour la CA Arlysière fait état **d'une baisse de 6% des consommations énergétiques** (et de 6% des émissions de GES. Cf. section 8. Emission GES) **pour ce secteur, entre 2005 et 2018.** **L'augmentation de la performance des véhicules serait en grande partie à l'origine de cette baisse.**

Arlysière a d'ores et déjà fait de cet enjeu un axe fort de sa stratégie TEPOS, notamment en réalisant en 2016-2017 une étude de mobilité à l'échelle de la communauté d'agglomération.

**Les cibles de l'étude mobilité étaient les résidents dans leurs déplacements domicile/travail/études et les touristes dans leur mobilité locale durant leur séjour.**



**Figure 15: Synthèse schématique du réseau mobilité**

**Les caractéristiques principales** mises en avant dans l'étude mobilité 2017 d'Arlysière sont les suivantes :

- Le territoire Arlysière génère et attire **29 598 migrants domicile-travail** dont :
  - **19 500 (66%)** personnes déclarant leur domicile et leur travail **au sein d'Arlysière** ;
  - **6 176 (21%)** personnes déclarant leur domicile au sein du territoire et leur emploi en dehors ;
  - **3 922 (13%)** déclarant leur domicile en dehors d'Arlysière et leur travail au sein du territoire ;
- Une part modale associée à la voiture qui varie de **73% à 88%** : la conséquence est une forte dépendance du territoire aux produits pétroliers et une vulnérabilité des ménages et des activités économiques face aux variations des tarifs de vente des énergies ;



- Une part d'usage de la voiture plus faible au sein des territoires de montagne puisqu'une plus grande partie d'actifs résident et travaillent au sein de la même commune ;
- Une plus forte dépendance à la voiture depuis les territoires voisins où les actifs sont plus mobiles.
- Sur la fréquentation des gares : 70 passagers en moyenne par jour ouvrable en gare de Grésy-sur-Isère, une centaine en gare de Frontenex, entre 800 et 900 en gare d'Albertville. De 2012 à 2017, la fréquentation des gares d'Albertville, Frontenex et Grésy-sur-Isère aurait connu une certaine augmentation suite au développement du report modal voiture/TER pour des trajets domicile/travail. Cependant cette enquête ayant été réalisée pendant la période touristique en hiver, ces chiffres sont à interpréter avec vigilance. En effet, la moyenne sur l'année de la fréquentation des gares serait bien en deçà de ces chiffres. La communauté d'agglomération n'a pas accès à des données actualisées sur la fréquentation des gares.

**Les points faibles** mis en avant, en partie par l'enquête intermodalité en gare d'Albertville réalisée par Kisio en 2017, sont les suivants :

- Une intermodalité pénalisée par de nombreuses ruptures de charge (déconnexion entre transports / hébergement / activités) : près de la moitié (45%) des enquêtés accèdent à la gare ou en repartent en mode motorisé ;
- Une carence de liens entre Départements (73, 74) et avec les aéroports ;
- L'éparpillement de l'offre sur un territoire vaste ;
- Des potentiels de circulation, de stationnement, de liaisons navettes non exploités au maximum : peu visibles et peu lisibles. En effet, sur 218 répondants, 89% des touristes utilisent la voiture pour se rendre sur leur lieu de séjour ;
- Une carence de structuration des circulations douces ;
- Une part du transport public en 2014 représentant entre 0 et 7,4% des déplacements sur le territoire d'Arlysère, due à une fréquence de passage trop faible, un manque d'arrêts proches des domiciles et des horaires de passage ne correspondant pas au besoin.

**6 leviers d'actions ont ainsi été identifiés comme fil directeur :**

- 1) Communication et portage technique des actions
- 2) Tarification
- 3) Intermodalité
- 4) Réseaux urbains et interurbains
- 5) Mobilité partagée et électrique
- 6) Pratique du vélo

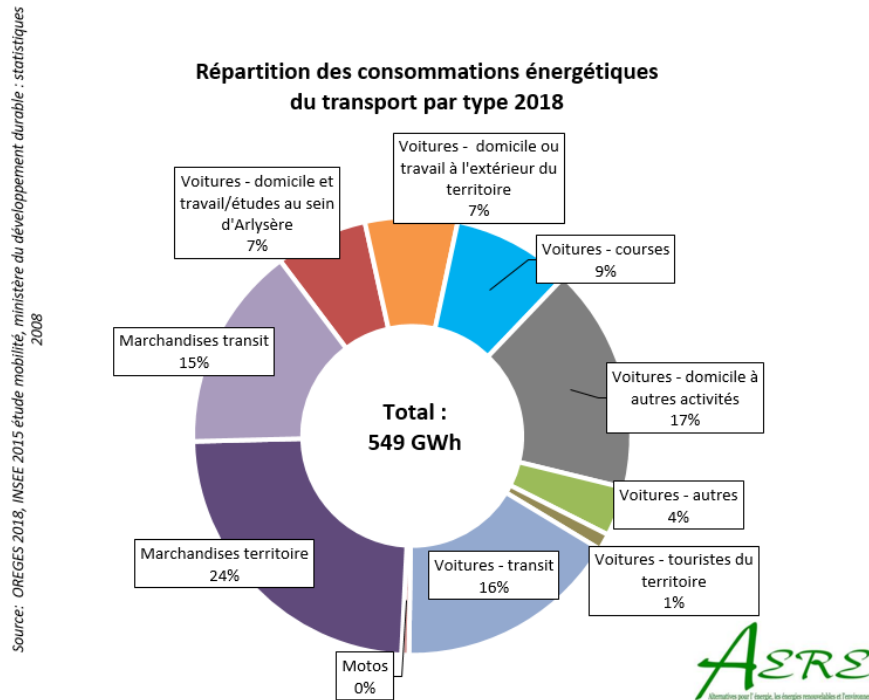
Dans le cadre du PCAET d'Arlysère, il s'agira de continuer la dynamique du schéma mobilité dans la mise en place des actions, mais aussi d'aller plus loin en traitant les trajets qui n'ont pas été ciblés dans le cadre du travail effectué en 2017, dont les consommations énergétiques sont mises en avant dans la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**<sup>14</sup>, et notamment :

- Les déplacements des habitants autres que les déplacements domicile/travail, qui représentent 34% de la consommation énergétique du secteur des transports : par exemple l'accompagnement aux écoles, les services administratifs ou de soins (qui représentent une forte mobilité sur le territoire), les trajets pour aller aux domiciles de parents ou d'amis, aux loisirs, aux lieux de travail inhabituels, pour faire les courses.
- Le transport des marchandises du territoire qui représente 25% de la consommation énergétique du secteur des transports.

Globalement, d'après le Diagnostic prospectif de la Savoie 2040 :

- 30% des déplacements seraient en aller-retour depuis le domicile à moins de 3 km. Or, l'utilisation de la voiture sur les déplacements de moins de 3 km constitue un enjeu important pour les collectivités, car les premiers km faits en voiture sont les plus polluants ;

- Lorsque les voitures sont utilisées, elles circulent moins d'une heure dans la journée et sont donc en stationnement 97% de leur temps ;
- Dans 98% des cas, on est seul dans sa voiture.



**Figure 16 : Répartition des consommations énergétiques du transport par type 2018**

## L'autopartage

L'agglomération a investi dans des véhicules électriques à destination de la population. Deux véhicules Zoé sont à disposition de la population par l'intermédiaire du réseau Citiz ; garés devant la gare d'Albertville et vers le commissariat de police. En réflexion : un véhicule supplémentaire en 2022.

## Covoiturage

La politique de création des aires de covoiturage en Savoie a été d'aménager ces aires là où des pratiques de covoiturage par du stationnement sauvage étaient constatées, ce qui occasionnait de l'insécurité routière sur les routes départementales (notamment au niveau des carrefours où la circulation est dense).

Cette position a abouti à l'aménagement de l'aire de covoiturage du pont de Grésy-sur-Isère qui possède une vingtaine de places. Il existe une autre aire de covoiturage sur le territoire, à proximité de l'autoroute à Sainte-Hélène-sur-Isère.

Toutes les aires de covoiturage sont répertoriées sur le site web TRA-Mobilité<sup>42</sup>

La mise en place d'un système de covoiturage spontané dans le Beaufortain avec l'appui de l'agence éco-mobilité et en partenariat avec l'association d'animation du Beaufortain (AAB) n'a pas abouti. De même, l'expérience du système de covoiturage spontané Pouce Libre Pallud sur la commune de Pallud n'a pas été convaincante.

**Forte de ces expériences, l'agglomération s'oriente vers un schéma directeur Covoiturage pour 2022 afin d'avoir une approche globale de territoire.**

<sup>42</sup> <https://www.tra-mobilite.com/>

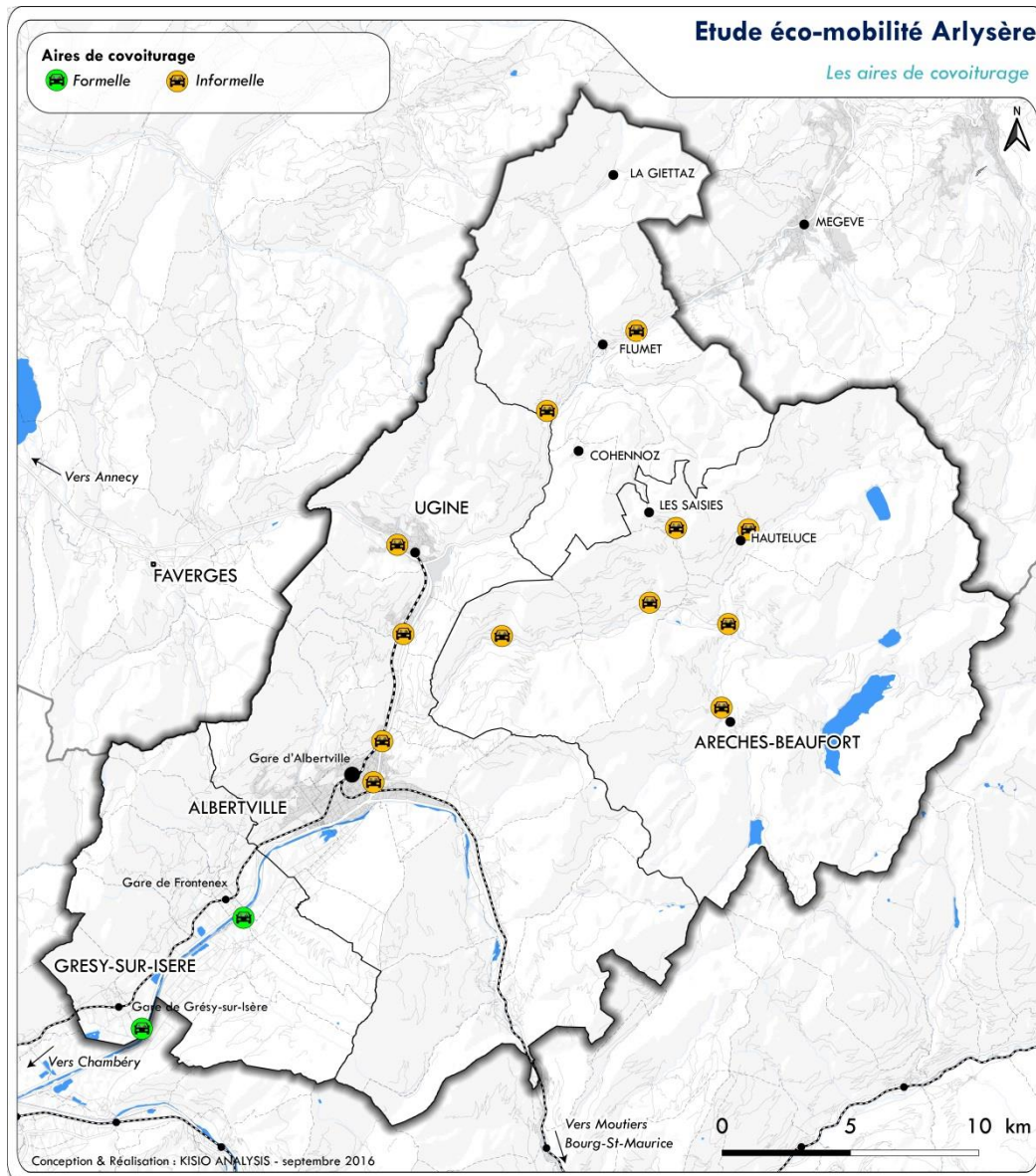


Figure 17: Aires de covoiturage sur le territoire d'Arlysière

(Source : Étude mobilité Kisio 2017)

### Bornes de recharge électrique

Le marché de la voiture électrique est en plein essor. En 2020, la vente de véhicules électriques représentent 11.3% des ventes de véhicules neufs en France (source : Statista 2021).

Pour répondre aux objectifs fixés par le gouvernement en matière de développement des véhicules électriques, le déploiement des bornes de recharge est primordial. En Savoie, ce sont plus d'une cinquantaine de bornes publiques de recharge de véhicules électriques et hybrides qui sont installées ou qui devront l'être. Sur le territoire Arlysière, **4 bornes publiques sont en service à Albertville et une à Queige** (données 2021). En effet, la Ville a participé, avec d'autres communes, à un groupement de commandes organisé par le Syndicat départemental d'électricité de la Savoie (SDES). Chaque borne de recharge peut accueillir deux véhicules simultanément sur deux places de parking réservées à cet effet.

Les bornes publiques sont recensées sur le site TRA-Mobilité. D'autres sites spécifiques recensent les bornes privées.

Toujours dans l'optique de promouvoir l'électromobilité, la ville d'Albertville a voté lors du Conseil municipal du 19 mars 2018 la gratuité du stationnement pour tous les véhicules électriques et hybrides rechargeables, pendant au moins 2 ans, et ce quels que soient les emplacements de stationnement occupés (hors stationnement PMR).

Source : Site internet Transport Région Arlysière (TRA) consulté en mars 2019

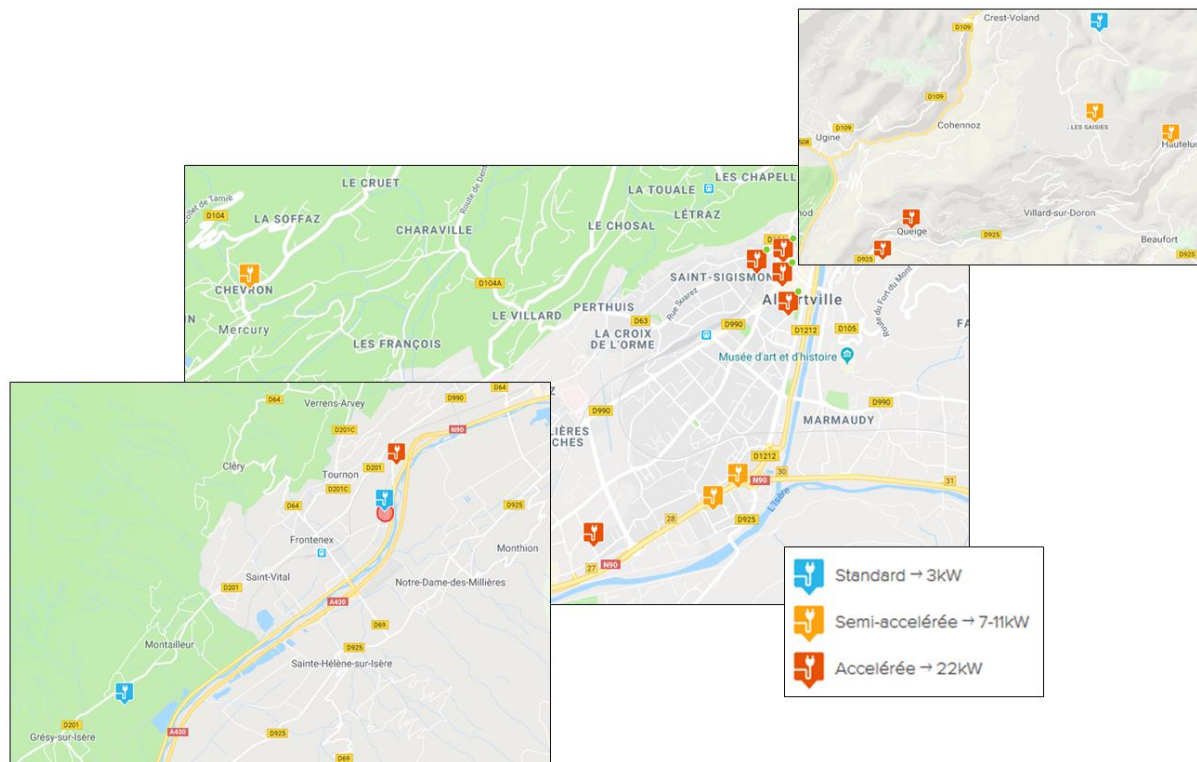


Figure 18 : Localisation des bornes de recharge sur le territoire d'Arlysière

(Source : Chargemap)

#### 5.4.2. Mobilité douce

Les caractéristiques principales mises en avant dans l'étude mobilité 2017 d'Arlysière sont les suivantes :

- La véloroute est très peu fréquentée entre novembre et février. D'une part, les conditions climatiques ne faciliteraient pas la pratique du vélo et d'autre part, il s'agirait principalement de pratiques touristiques et de loisirs ;
- En vallée, le territoire est relativement **bien maillé** et les aménagements s'appuient sur la véloroute qui agit comme colonne vertébrale ;
- Mise à part la véloroute, les aménagements présents en dehors de la ville d'Albertville sont exclusivement des bandes cyclables bilatérales et parfois unilatérales le long des routes départementales les plus fréquentées. Celles-ci sont surtout présentes dans la vallée de l'Isère au niveau des communes de Saint-Vital, Frontenex, Tournon, Gilly-sur-Isère, Grignon, etc. ;
- D'une manière générale, **il s'agit d'aménagements peu qualitatifs car discontinus, globalement peu larges et sur des axes peu adaptés** à ce type d'aménagements.

D'après l'enquête intermodalité en gare d'Albertville réalisée par Kisio en 2017, l'utilisation du vélo pour aller à la gare ou en partir est principalement limitée par :

- le fait que les voiries ne soient pas sécurisées et qu'il n'y ait pas de pistes cyclables (29/51 répondants)
- une origine ou destination trop éloignée de la gare (17/51 répondants)
- le manque de vélos (15/51 répondants).

30% des répondants utiliseraient un Vélo à Assistance Électrique (VAE) pour se rendre à la gare s'ils pouvaient en disposer.

En ce qui concerne plus spécifiquement la consigne vélo à la gare d'Albertville :

- On remarque un manque de signalisation depuis la gare et à l'extérieur pour indiquer où se situe la consigne vélo ;
- On dénombre **40 places en arceaux**, dont une partie n'est pas abritée et peu utilisés le jour de l'enquête en gare.

### Schéma vélo

#### **Le schéma directeur vélo a été adopté en Septembre 2021.**

Il s'est construit à partir des enjeux suivants mis en avant lors de l'étude de la fréquentation des itinéraires « Voie Verte » :

- Développer un maillage d'itinéraires « vélo » cohérent, au départ de la Voie Verte ;
- Avoir une signalétique directionnelle complète et adaptée, renvoyant vers les sites et aménagements connexes ;
- Veiller à l'entretien en période hivernale et en début de saison, pour améliorer les conditions de circulation des usagers (mobilité locale domicile/travail) ;
- Poursuivre les efforts de labellisation de type « accueil vélo » (OT) ;

Les données de fréquentation relatives aux cols confirment leur fort attrait touristique, sur la Route des Grandes Alpes. Il faut capitaliser sur ces éléments forts du territoire. Sans qu'il y ait de comptage, on constate aussi sur d'autres cols du territoire un effet « Tour de France », avec un nombre croissant de cyclistes : Montée de Bisanne, Col de la Forclaz, Cormet de Roselend, etc. Les aménagements sur tous ces cols sont souvent incomplets voire inexistantes.

La promotion du territoire à travers les itinéraires cyclo-sportifs est en cours à travers la réalisation d'une carte des itinéraires et le balisage des cols.

### Bornes de vélos en libre-service

Depuis 2018, 4 Vélos à Assistance Électrique (VAE) sont disponibles à la location en gare d'Albertville – mais le service est très peu utilisé. La piste « location à la Maison du tourisme » n'a pas aboutie. **L'Agglomération étudie le développement d'une flotte de VAE en libre-service sur la ville d'Albertville.**

Un box à vélo est disponible à la Halle Olympique ainsi qu'un dispositif de recharge de batteries.

### 5.4.3. Actions en cours

Les actions suivantes sont engagées ou en cours sur le secteur du transport de la CA d'Arlysère. Ces actions visent à promouvoir les modes alternatifs à la voiture individuelle.

- depuis le 02/09/2019, **une ligne urbaine dessert Albertville et Beaufort- Arêches avec 15 allers retours par jour.** Elle permet aux habitants du Beaufortain de se déplacer en transport commun et d'être moins dépendants de la voiture

- **Mise en place d'une tarification plus attractive** – notamment sur le Val d'Arly et les Saisies.
- il existe aussi une volonté de travailler sur d'autres lignes de transport de l'Agglo qui desservent actuellement essentiellement le Val d'Arly. Ces lignes sont gérées par un prestataire jusqu'en 2021. A l'issue, l'objectif de l'Agglomération sera donc d'optimiser et d'harmoniser ces lignes avec l'ensemble du territoire. **L'Agglomération va notamment travailler avec la Région pour mettre en place une offre de service entre Praz-sur-Arly et le Val d'Arly.**
- **Actualisation régulière du site spécialement dédié à la Mobilité dans sa globalité (TRA – MOBILITE)** – **site en service depuis 2018** : covoiturage associatif, transport urbain, transport scolaire, bornes de recharges électriques, location de VAE, prêt véhicule électrique en auto partage (CITIZ), aires de covoiturages, navettes gratuites intra stations de ski...
- un projet en cours avec la Région, SNCF, Arlysère et la Ville pour travailler sur le parvis de la gare et en faire **un vrai pôle multimodal** (Bus, taxis, parkings voitures, VAE, véhicule élec CITIZ). La SNCF et la Région travaillent de leur côté à la réorganisation générale de la gare. L'objectif est aussi de donner une vraie place à la consigne à vélos existante
- deux contrats en cours permettant de financer des actions et de mettre en œuvre les orientations du schéma Mobilité dont la cible prioritaire sont les personnes en précarité : Mobilab et Pend – AURA+
- **Recensement de toutes les navettes gratuites sur le territoire pour en faire la promotion.**
- **Lancement d'une opération de covoiturage organisé** (Klaxit)
- **Participation à des événements phare de la mobilité** : semaine de la mobilité, fête du vélo, challenge mobilité
- Intervention de l'agence éco-mobilité pour l'accompagnement à la mise en place de plans de mobilité employeurs, ateliers vélo, etc.
- Mise en place de navettes nature été durant les vacances scolaires
- Schéma de covoiturage prévu pour 2022

#### 5.4.4. Potentiel de maîtrise de l'énergie

**Le potentiel de maîtrise de l'énergie dans le secteur du transport a été estimé à 206 GWh<sup>43</sup> à l'horizon 2050.**

Les mesures suivantes pourraient être mises en place ou encouragées :

- Mettre en œuvre le schéma directeur vélo
- Mettre en place un PDIA<sup>44</sup> Arlysère ;
- Mettre en place un PDIE<sup>45</sup> ;
- Sensibiliser les particuliers à l'écoconduite, au covoiturage, à l'autopartage, à l'intermodalité et déployer des outils visant à engager le changement de comportement.
- Sensibiliser les entreprises au télétravail et au coworking ;
- Continuer l'installation de bornes de recharge électriques et/ou mettre en place des stations de biométhane carburant ;
- Réduire les transports alimentaires en encourageant une consommation de produits locaux ;
- Limiter la circulation de poids lourds en ville en créant des plateformes logistiques extérieures ;
- Créer des parcs relais reliés aux points de convergence des déplacements en transport en commun ;

---

<sup>43</sup> Il a été calculé en prenant en compte l'évolution démographique, l'évolution technologique des voitures, les gains grâce à la sobriété, le partage et le report modal. Des facteurs de potentiel de diminution des consommations issus des études de l'ADEME et d'Atema conseil ont été appliqués à la consommation actuelle.

<sup>44</sup> Plan de déplacement inter administration

<sup>45</sup> Plan de déplacement inter entreprise

- Lutter contre l'étalement urbain : modérer les autorisations de construction dans les zones éloignées, orienter les nouvelles constructions vers des secteurs desservis par les TC ;
- Faciliter la mise à disposition de foncier pour une station biométhane carburant et/ou hydrogène pour les transporteurs, les industriels, les collectivités (benne à ordures ménagères au gaz, bus, etc.) ;
- Poursuivre le dialogue avec la SNCF et initier le dialogue avec les territoires voisins afin d'augmenter la fréquence des TER.

## 5.5. Tertiaire

Les consommations du tertiaire représentent 8% des consommations énergétiques du territoire et sont liées aux bâtiments à 90% en comptant le chauffage, l'eau chaude sanitaire, la cuisson et l'électricité spécifique. Les 10% restants correspondent aux stations de ski, à l'éclairage public et aux usagers spécifiques (édition, télécommunications, secteur de l'eau...). L'activité tertiaire de la commune d'Albertville représente à elle seule 47% de la consommation du tertiaire sur le territoire.

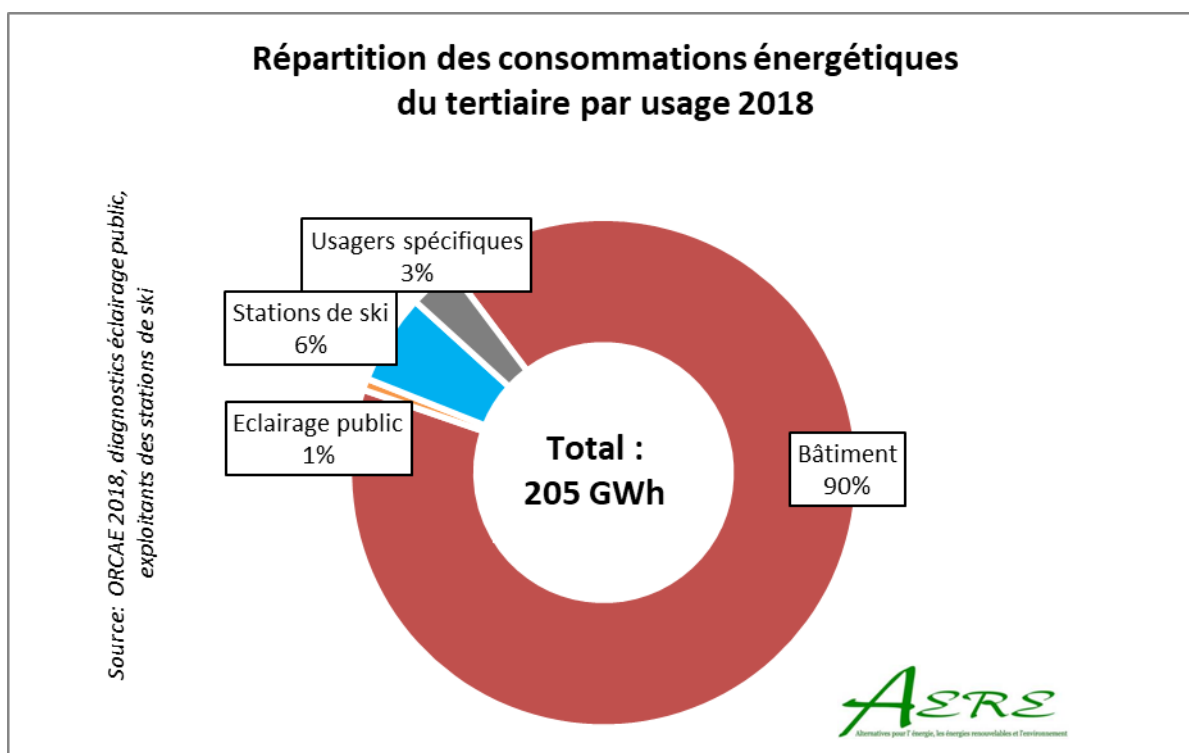
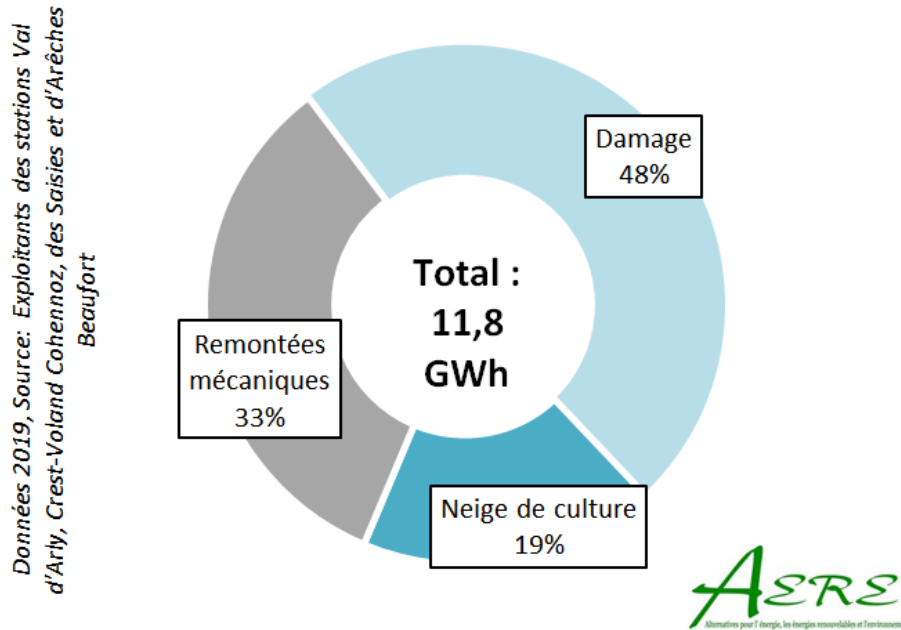


Figure 19: Répartition des consommations énergétiques du tertiaire par usage

### 5.5.1. Stations de ski

L'économie d'Arlysière est majoritairement basée sur les services qui représentent 45% des salariés du territoire<sup>46</sup>. La forte proportion de services sur le territoire s'explique par sa caractéristique touristique, notamment de par ses stations de ski.

<sup>46</sup> Source : Chambre du commerce et de l'industrie, 2016



**Figure 20: Répartition des consommations énergétiques des stations du territoire**

Les stations de ski représentent seulement 6% de la consommation du tertiaire, mais sont déjà dans une démarche d'optimisation des trajectoires de damage et de la production de neige de culture, notamment la Société publique locale des Saisies dont le retour d'expérience pourrait être bénéfique pour les autres stations du territoire. En effet, étant une activité très vulnérable au changement climatique, les exploitants se projettent afin d'assurer la pérennité des stations de ski.

### 5.5.2. Éclairage public

Dans le cadre de la labélisation TEPOS, 30 communes d'Arlysière ont bénéficié d'un diagnostic éclairage public gratuit financé en partie par le Syndicat d'Énergie de la Savoie (SDES), Arlysière et l'ADEME.

Le 14 novembre 2016, l'ASDER<sup>47</sup> a réalisé en lien avec le territoire, une soirée de sensibilisation sur la maîtrise de l'énergie en éclairage public.

Suite à ces actions, Arlysière et les SDES ont attribué des aides financières afin d'aider les communes à rénover leur parc d'éclairage public. La majorité des communes d'Arlysière ont ainsi réalisé des travaux dans ce domaine.

On peut de plus jouer sur l'éclairage public pour préserver l'environnement nocturne. L'éclairage public représente peu par rapport aux consommations totales du territoire, (1% de la consommation d'énergie du secteur tertiaire). Cependant il pèse sur la facture énergétique des communes et permet de montrer de façon très visuelle que les communes s'engagent dans la transition énergétique.

<sup>47</sup> Association Savoyarde pour le Développement des Énergies Renouvelables



### 5.5.3. Potentiel de maîtrise de l'énergie

**Le potentiel de maîtrise de l'énergie dans le secteur du tertiaire a été estimé à 166 GWh<sup>48</sup>.**

Les solutions suivantes pourraient être mises en place ou encouragées :

- Sensibiliser sur les gestes pour économiser l'énergie dans les bâtiments de l'agglomération, des écoles, de l'hôpital...
- Promouvoir le CEP<sup>49</sup> auprès des communes ;
- Réduire la consommation liée à l'éclairage extérieur et préserver la biodiversité en limitant l'impact de la nuisance lumineuse ;
- Favoriser les éco-événements, exemplaires dans l'organisation du transport, la gestion des déchets, la provenance des produits alimentaires ;
- Mettre en place un label durable éco-tourisme pour les stations pour renforcer l'attractivité et réduire les consommations d'énergie et d'eau en station ;
- Améliorer la qualité énergétique des hébergements, en mettant en place un accompagnement dédié aux résidences secondaires et en créant une société foncière locale qui acquiert, rénove et revend des biens ;
- Le Conseil en Énergie Entreprises pour les activités tertiaires (il peut être proposé par les relais existants tels que les réseaux consulaires, syndicats professionnels, certaines agences locales de l'énergie...).

A noter que la communauté d'agglomération a créé un poste d'économe de flux en 2020 qui travaille sur les économies d'énergie des bâtiments de l'agglomération.

## 5.6. Agriculture et Sylviculture

**L'agriculture et la sylviculture ne représentent qu'1% des consommations d'Arlysère, avec seulement 17 GWh d'énergies consommées.** Cependant, même si ce secteur est peu consommateur, les enjeux relatifs à la maîtrise de l'énergie sont importants à l'échelle des exploitations et font partie des facteurs à prendre en compte pour la durabilité de leur activité ; d'autre part, la mobilisation des professions agricoles et sylvicoles reste un enjeu important pour la stratégie énergétique du territoire, notamment en termes de potentiels de production d'énergies renouvelables (toiture photovoltaïque sur les bâtiments agricoles comme les bâtiments d'élevage, les hangars de stockage, production de bois énergie, méthanisation).

**Le potentiel de maîtrise de l'énergie dans ce secteur a été estimé à 5 GWh<sup>50</sup> à l'horizon 2050.**

Les solutions suivantes pourraient être mises en place ou encouragées :

- Développer des synergies entre agriculteurs pour des installations collectives (refroidissement du lait en alpage par exemple) et entre les agriculteurs et les autres acteurs (par exemple avec le projet de développement du secteur de Roselend pour remplacer les groupes électrogènes par du solaire ou de l'hydrogène ;
  - ⇒ 2021 : inauguration du prototype du groupe électrogène à l'hydrogène pour la traite des vaches qui a évité le rejet de 4 tonnes de CO<sub>2</sub> sur l'été 2021<sup>51</sup>

---

<sup>48</sup> Il a été calculé en prenant en compte la sobriété du patrimoine public, la sobriété du tertiaire privé et l'efficacité énergétique des bâtiments.

<sup>49</sup> Conseil en Énergie Partagée

<sup>50</sup> Il a été calculé en considérant qu'il était possible d'économiser 30% des consommations énergétiques par de l'optimisation des procédés et de l'efficacité énergétique.

<sup>51</sup> <https://www.arlysere.fr/actualites/de-lhydrogene-pour-la-traite-des-vaches/>

- Faire des diagnostics énergétiques des exploitations/systemes de production, ateliers de production ou bâtiments agricoles ;
- Développer des pratiques et équipements économes dans les bâtiments agricoles : dans les blocs de traite et les ateliers de transformation (isolation thermique, pré-refroidisseurs, récupération de chaleur sur tank à lait, sur groupes électrogènes...), dans d'autres bâtiments agricoles comme les bâtiments pour bovins ou les serres ;
- Inciter au réglage et/ou à la réparation de tracteurs après le passage au banc d'essai moteur afin d'éviter une surconsommation due à des engins surpuissants ou mal adaptés ;
- Favoriser le raisonnement et la maîtrise des apports des autres intrants agricoles (hors énergies directes, comme les engrais minéraux et les aliments concentrés).

## 5.7. Gestion des déchets

### 5.7.1. Déchets ménagers

Le tableau ci-dessous résume la quantité de déchets ménagers et assimilés (DMA)<sup>52</sup> collectés sur la CA d'Arlysère en 2019. L'année 2019 est choisie comme référence (car plus représentative que l'année 2020 avec le début de l'épidémie Covid).

**Tableau 1. Déchets ménagers et assimilés collectés CA Arlysère et orientation des DMA – hors déblais et gravats** (source : SINOE 2019)

#### Environnement (2019)

Indicateurs de synthèse des quantités collectées relatifs aux services de collecte et déchèteries sous maîtrise d'ouvrage de la collectivité

Hors déblais et gravats  
DMA : **625** kg/hab/an  
OMA : **358** kg/hab/an  
OMR : **242** kg/hab/an

Orientation des DMA :  
**51,28** % vers la valorisation matière et organique  
**48,72** % vers l'incinération avec récupération d'énergie  
- % vers l'incinération sans récupération d'énergie et le stockage

Déchets ménagers et assimilés : DMA 38 178 tonnes 625 kg/hab/an							
Déchets occasionnels 16 304 tonnes 267 kg/hab/an				Ordures ménagères et assimilées : OMA 21 874 tonnes 358 kg/hab/an			
Déchèterie 16 174 tonnes 265 kg/hab/an	CS Déchets dangereux - tonnes - kg/hab/an	CS Encombrants - tonnes - kg/hab/an	Biodéchets 293 tonnes 9 kg/hab/an		CS Recyclables secs 3 947 tonnes 65 kg/hab/an	CS Verre 2 841 tonnes 49 kg/hab/an	OMR 14 793 tonnes 242 kg/hab/an Mode de traitement principal : <b>Incineration avec récupération d'énergie</b>
			Déchets verts et biodéchets en mélange - tonnes - kg/hab/an	Déchets de produits alimentaires 293 tonnes 9 kg/hab/an			

Dont collectes séparées dédiées aux pros : - tonnes - - kg/hab/an  
Autres collectes OM et CS : **130** tonnes - **2** kg/hab/an

Collectes de déchets de la collectivité (voirie, marchés...) : - tonnes - - kg/hab/an

#### Concernant la quantité de déchets collectés :

Le tableau 2 montre une quantité collectée supérieure sur Arlysère (625 kg/hab/an) par rapport aux moyennes nationale et régionale mais légèrement inférieure à la moyenne départementale (635kg/hab/an)

**Néanmoins, en prenant en compte la population touristique, ce sont 548 kg/hab/an qui sont collectés – valeur qui se rapproche de la tendance nationale (527 kg/hab/an).**

<sup>52</sup> Les DMA incluent l'ensemble des déchets produits par les ménages et les déchets assimilés incluent les déchets des administrations et petites entreprises similaires aux déchets produits par les ménages

**Tableau 2 : Comparaison à différents échelles – Collecte de Déchets ménagers et assimilés  
(Chiffres SINOE basés sur la population adhérente.)**

France 2019 (kg/hab.) Base Sinoe	Région AuRA 2019 (kg/hab.) base Sinoe	Savoie 2019 (kg/hab.) Base SINOE	Arlysère 2019 (kg/hab.) Base SINOE	Arlysère 2019 Avec pop touristique <sup>53</sup> (kg/hab et touristes eq hab)
527	488	635	625	548

**Tableau 3 : Déchets collectés par secteur géographique avec prise en compte ou non de de la  
population touristique<sup>54</sup>. Source : services déchets Arlysère**

Type de déchet	Secteur géographique	Déchets collectées (t)	Kg/hab/ an en 2019 (population INSEE)	Kg/hab. et touriste équivalent hab /an
<b>Ordures Ménagères résiduelles collectées</b>	Région d'Albertville	11 035	241	235
	Beaufortain	1 796	398	197
	Haute Combe Savoie	775	81	79
	Val d'Arly	1 186	425	211
		<b>Total : 14 792 t</b>	<b>Moyenne : 236 kg/hab/an</b>	<b>Moyenne : 207kg/hab/an avec pop touristique</b>
<b>Collecte sélective collectées :</b> papier et emballage, verre, cartons en collecte séparée (déchèterie non compris)  bio-déchets en collecte séparée (déchèterie non compris)	Région d'Albertville	4963	108	106
	Beaufortain	1093	242	120
	Haute Combe Savoie	930	97	95
	Val d'Arly	667	239	119
		<b>Total : 7 653 t</b>	<b>Moyenne : 122 kg/hab/an</b>	<b>Moyenne : 107kg/hab/an avec pop touristique</b>

<sup>53</sup> Population adhérente de la collectivité (SINOE) : 61 045 hab + 8669 touristes équivalent habitant sur l'année pour 2019. Total : 69714 hab + touristes eq hab

<sup>54</sup> Base de calcul kg/hab et kg/hab et touriste eq hab/an ;

	Nombre d'habitants INSEE 2019 (population totale)	Nombre de nuitées Saison hiver 2018/2019	Nombre de nuitées Saison été 2019	Equivalent habitant sur l'année (total nuitées/365)
<b>CA Arlysère</b>	<b>62785</b>	<b>2 168 000</b>	<b>996 200</b>	<b>8669</b>
Pays d'Albertville-	45865	238 893	131 101	1013
Haute-Combe de Savoie	9620	50106	27 498	213
Beaufortain	4511	1 170 100	514 900	4617
Val d'Arly	2789	708 900	322700	2826

**AERE - 3 impasse de la Retourde - 73100 Aix les Bains - Tél : +33 (0)4 15 09 82 00 / Fax : +33 (0)4 15 09 82 09**

**www.aere.fr - contact@aere.fr - Siret 434 702 940 00033 - RCS Chambéry – APE 711 2B**

Le tableau 3 montre une **nette différence entre la quantité de déchets collectés** (81 kg/hab/an pour les OMR) **en Haute-Combe de Savoie et les autres secteurs de l'agglomération** (entre 241 kg/hab/an et 425 kg/hab/an OMR collectées).

**Cette différence s'explique notamment par l'existence de la REOM (redevance d'enlèvement des ordures ménagères) incitative en vigueur uniquement sur les 11 communes du secteur Haute Combe de Savoie.** La REOM dépend de la production de déchets de chacun. Elle est calculée à partir du poids et du nombre de levées du bac d'ordures ménagères, et du nombre de sacs déposés en point d'apport volontaire pour la commune de Sainte Hélène sur Isère.

**En intégrant la population touristique dans le calcul kg/hab/an, le tableau 3 montre des ratios similaires sur la région d'Albertville – Val d'Arly – Beaufortain ; la Haute-Combe-de Savoie présentant elle des quantités collectées bien moindres.**

#### Concernant l'orientation des DMA :

- 51% des DMA sont orientés vers des filières de valorisation matière et organique : et 49% vers l'incinération avec récupération d'énergie (cf. tableau 1.)
- Arlysère compte un réseau de 5 déchèteries : Beaufort, la Bathie, Gilly-sur-Isère, Ugine, Notre-Dame de Bellecombe et une déchèterie à Venthon uniquement à destination des professionnels (déchets verts et gravats en particulier).
- 3 recycleries sont répertoriées sur le territoire : 1 dans le Val d'Arly (Ressourcerie du Val d'Arly, portage associatif), 1 dans le Beaufortain (mise en place en 2020 ; portage par l'Association d'animation du Beaufortain) et 1 espace de dépôt « recyclerie » à la déchèterie de Gilly sur Isère en lien avec 2 associations (Le Caps et Roue Libre).
- Les déchets collectés sur le Val d'Arly sont gérés par le SITOM Vallée du Mont-Blanc. Sur les autres secteurs géographiques, c'est Savoie Déchets.

A ce jour, les OMR sont notamment acheminées vers l'Unité de valorisation énergétique et de traitement des déchets de Chambéry et de Passy pour y être incinérées. Ce mode d'élimination permet la production d'énergie (chaleur et électricité) avec les déchets ayant un pouvoir calorifique.

**A souligner que le traitement des déchets du territoire est en grande majorité réalisé à l'extérieur du territoire et n'apparaît pas dans le bilan des consommations énergétiques du territoire. De ce fait, le secteur des déchets ne représentent que 0.2% des consommations énergétiques du territoire.** Les consommations liées au transport des déchets sont quant à elles comptabilisées dans le fret (secteur routier).

A ce jour, les papiers et les emballages recyclables (briques alimentaires, bouteilles et flacons en plastique, emballages métalliques) des secteurs hors Val d'Arly sont recyclés au centre de tri de Gilly-sur-Isère. Les bio-déchets sont en partie acheminés vers l'unité de méthanisation de Tournon, mise en service fin 2018. Le territoire est en lien avec plusieurs autres éco-organismes pour valoriser les déchets spécifiques.

**Le plan local de prévention des déchets PLDP 2019-2025 fixe comme objectif chiffré une réduction de 10% la quantité de déchets ménagers et assimilés à l'horizon 2025 sur Arlysère** (conformément à la loi 2015 relative à la Transition énergétique pour la Croissance Verte). Autres objectifs et actions envisagés dans le PLDP:

- Réduire la quantité d'ordures ménagères résiduelles et la quantité de recyclables papiers (promotion de composteurs collectifs et individuels, StopPub, promotion d'achats écoresponsables avec moins d'emballages, mise en place d'une tarification incitative ?)
- Développer le réemploi via la mise en place de recycleries supplémentaires, communication auprès des habitants des logements sociaux, valoriser les boîtes à dons du territoire, friperies, magasins d'occasions
- Réduire le gaspillage en promouvant le Gourmet Bag auprès des restaurateurs.
- Baisser le tonnage déchets BTP en promouvant les matériaux de réemploi auprès des artisans et professionnels, création d'une plateforme de réemploi.
- Baisser le tonnage des déchets verts en déchetteries en communiquant auprès des particuliers sur les alternatives.
- Exemplarité de l'Agglomération (commande publique « durable », organisation événements écoresponsables)

### 5.7.2. Boues d'épuration

Quelques chiffres 2020<sup>55</sup> :

Assainissement non collectif : concerne environ 24% des habitants du territoire.

Assainissement collectif : 30 941 abonnés ; 2 696 729 m<sup>3</sup> d'assainissement facturés (soit + 46% par rapport à 2019) ; 73km de réseau unitaire et 636 km de réseau séparatif.

Le territoire compte 17 stations de traitement des boues d'épuration. Le traitement de boues se fait par épandage, compostage ou par incinération. Les principales stations sont les suivantes :

**Tableau 4 : Principales stations d'épuration sur le territoire et leurs caractéristiques 2020**

source : arrêtés préfectoraux des systèmes d'assainissement

Stations	Types de traitement- des boues	Equivalent habitant (EH) Capacité nominale	Débit entrant moyen (m <sup>3</sup> /j)	Production de boues (Tonnes de matières sèches/an)
Albertville – Gilly sur Isère	Incineration	46 000	18 500	954
Villard-sur-Doron	Compostage	33 330	15 840	201
Saint Nicolas la Chapelle	Incineration	27 800	4437	55
La Bathie	Compostage	8 000	930	82
La Giertzaz	Incineration	3 900	720	10

Étant donné le potentiel de méthanisation à Gilly-sur-Isère, **une unité de méthanisation territoriale des boues de STEP est en réflexion : l'étude de faisabilité est réalisée.**

L'unité réceptionnerait les boues en provenance de Gilly-sur-Isère, Saint-Nicolas la Chapelle, la Bathie et la Giertzaz.

Le biogaz produit serait valorisé par injection dans le réseau gaz, solution qui est le plus performant énergétiquement et à privilégier afin de bénéficier de subventions. Une petite partie de ce biogaz servirait pour le chauffage des locaux et du digesteur. Le digestat serait quant à lui incinéré : en effet, les boues sont des déchets recherchés par les unités d'incinération car l'urée contenue dans les boues de STEP

<sup>55</sup> Rapport sur le prix et la qualité du service 2020

permet de traiter les fumées rejetées par l'incinérateur. De plus, les conditions sur la composition des boues sont moins strictes que pour l'épandage ou le compostage.

D'après l'étude de faisabilité, l'unité permettrait à l'horizon 2040 de produire 474 000 Nm<sup>3</sup>/ an de biogaz ; dont 437 000 normes au Nm<sup>3</sup>/an de méthane directement injectables.

**Avec la réduction du nombre de camions des STEP vers l'usine d'incinération à Chambéry, ce serait également l'émission de 1800 tonnes de CO<sub>2</sub> par an qui seraient évitées.**

Deux autres projets en faveur de la maîtrise de l'énergie sont en cours :

- Projet expérimental de mise en place de prétraitement de la cellulose dans la STEP de Gilly-sur-Isère. L'élimination de la cellulose en entrée des STEP permettrait d'augmenter la capacité de la STEP, d'augmenter la productivité de l'unité de méthanisation (si le projet abouti) et de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>.
- Amélioration de l'efficacité énergétiques des STEP de Gilly-sur-Isère et Villard-sur-Doron avec notamment le changement des surpresseurs.

A souligner également l'intégration des plans de réseaux sur un Système d'information géographique depuis 2019 qui permettent d'affiner la connaissance des réseaux unitaire et séparatif., et donc l'optimisation du réseau. Un travail encore en cours actuellement.

## POINTS ESSENTIELS – CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

Consommation d'énergie finale totale de 2534 GWh en 2018 soit 42 MWh/hab ; supérieure aux moyennes française (26,7 MWh/hab) et régionale (26,8 MWh/hab) du fait de la forte consommation en énergie de l'industrie sur le territoire : alors qu'à l'échelle régionale, le secteur industriel représente 20% des consommations, sur **Arlysière 47% des consommations totales d'énergie relèvent du secteur industriel**. En retirant la part industrie hors énergie, la consommation par habitant sur le territoire Arlysière est de 22MWh/hab et sur la région de l'ordre de 19 MWh/hab – une consommation par habitant dans les mêmes ordres de grandeur.

L'industrie hors énergie est le 1<sup>er</sup> pôle consommateur (47% des consommations totales d'énergie), témoignant de l'importante activité industrielle sur le territoire – les industries d'Ugine représentant à elles-seules 44% des consommations totales d'énergie du territoire.

Les secteurs résidentiel et transport routier sont les 2<sup>nd</sup> secteurs ex-aequo les plus consommateurs d'énergie (22% chacun).

Pour le secteur résidentiel, le pôle le plus consommateur est le chauffage (65%). Les résidences construites avant la première réglementation thermique constituent un fort potentiel de rénovation énergétique. Malgré la part principale d'énergies renouvelables thermiques utilisées (34%) pour le chauffage suivi du gaz (30%), les produits pétroliers (qui constituent une source d'émissions de GES) sont utilisés à 28% pour le chauffage.

Pour le secteur du transport routier : 31% de la consommation d'énergie relève du transport routier en transit (marchandise et particulier) – part sur laquelle Arlysière ne peut pas directement agir. En revanche, 24% de la consommation est attribuée au transport local de marchandises et 17% aux déplacements de voitures personnelles (pour des activités autres que le trajet domicile-travail ou courses).

Le secteur du tertiaire représente 8% des consommations du territoire.

Le secteur de l'agriculture et de la sylviculture est peu consommateur (1%) mais est très vulnérable aux fluctuations des prix de l'énergie et représente un potentiel de production d'énergies renouvelables.

Avec l'évolution à la hausse sur le moyen terme des prix de l'électricité, des produits pétroliers et du gaz, qui représentent 93% des consommations d'Arlysière, le territoire est vulnérable énergétiquement.

- ⇒ Poursuivre le dialogue avec les industries du territoire et d'Ugine en particulier
- ⇒ Prioriser la maîtrise de l'énergie sur les secteurs du résidentiel et du transport routier ; tout secteur confondus, réduire l'utilisation des produits pétroliers et favoriser la production d'énergies renouvelables en s'appuyant sur l'agriculture par exemple.

Ci-dessous, le graphique montre la part de chaque secteur dans le potentiel de réduction des consommations énergétiques à l'horizon 2050. On constate que 40% du potentiel de réduction des consommations concerne le secteur résidentiel.



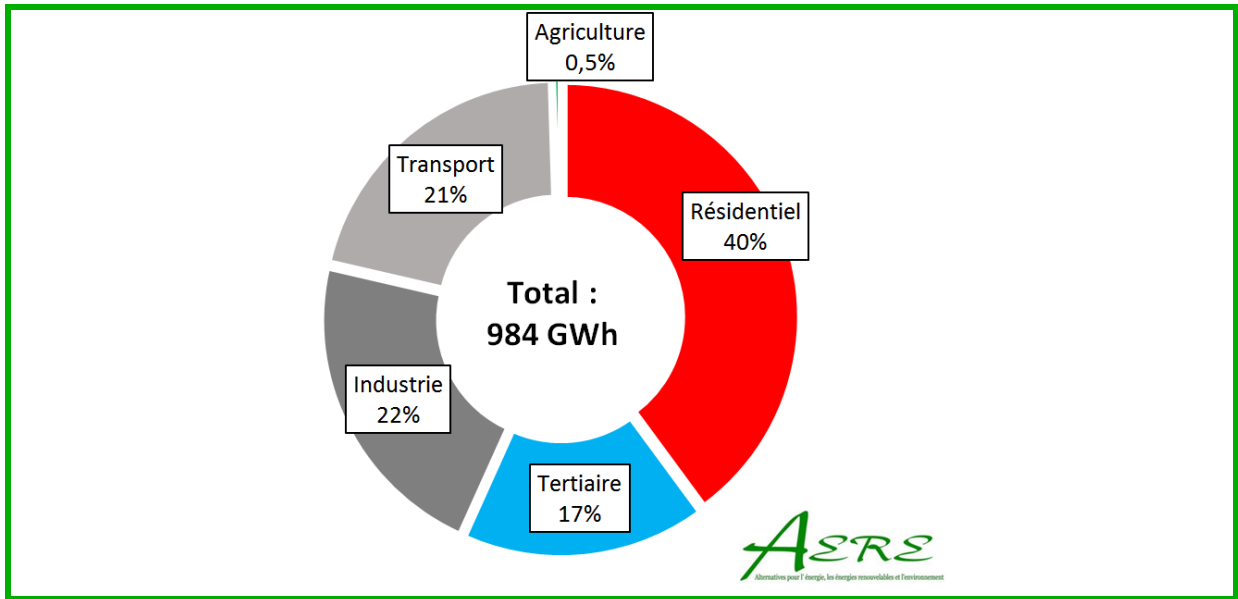


Figure 21 : Potentiel de réduction des consommations énergétiques par secteur d'activité à l'horizon 2050

## 6. PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE

### 6.1. Production actuelle d'énergie renouvelable

Nous évaluons la production totale annuelle en 2018 d'origine renouvelable à 190 GWh, soit 7.5% de la consommation d'énergie finale en 2018. Malgré l'augmentation de la production locale entre 2015 et 2018, la dépendance du territoire aux énergies importées est forte.

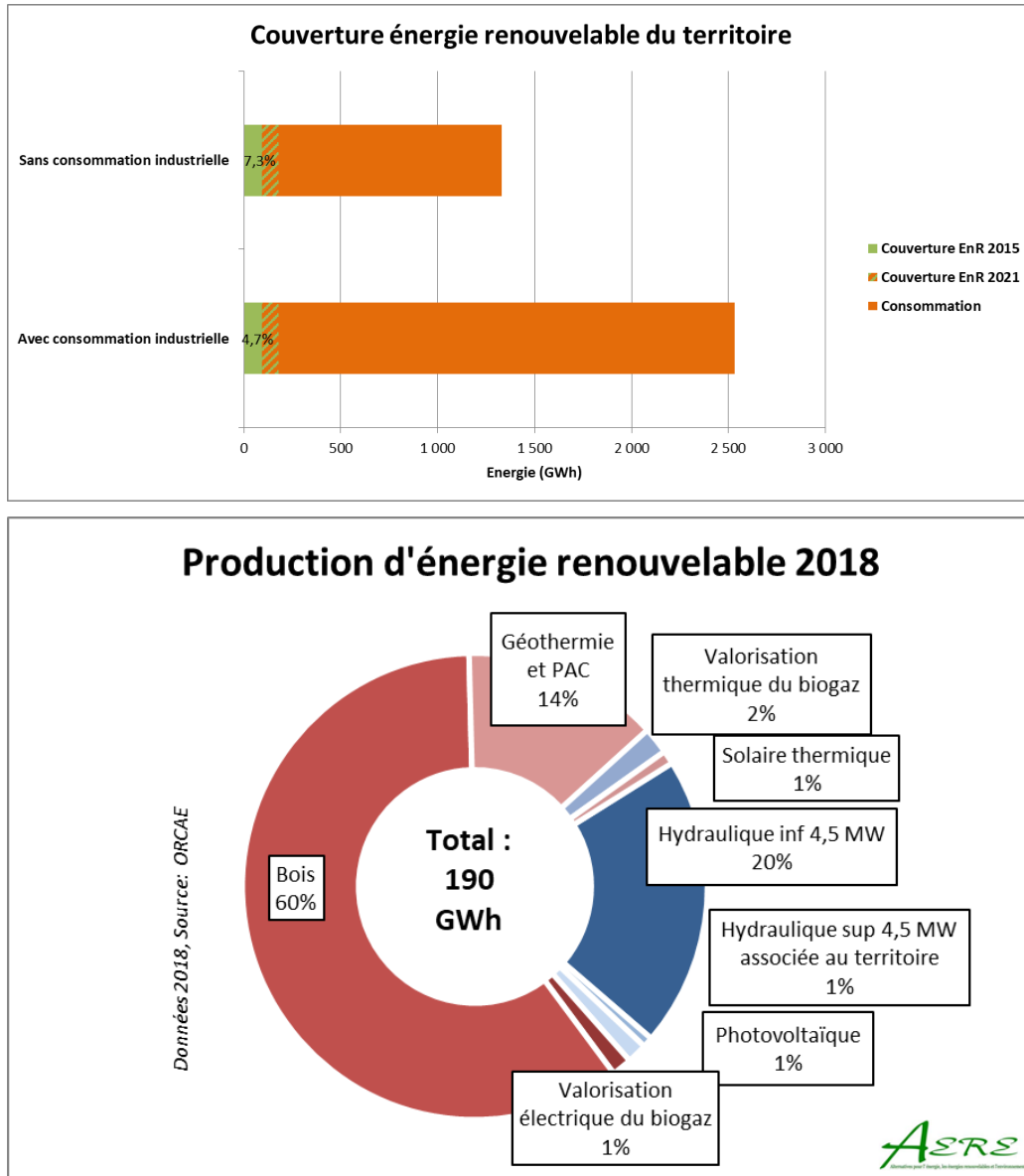


Figure 22: Production d'énergie renouvelable associée au territoire 2018

D'après le recensement réalisé, les énergies renouvelables produites sur le territoire en 2018 sont :

- le bois énergie majoritairement (60%), avec une utilisation pour des chaudières collectives en fonctionnement et des systèmes de chauffage au bois des particuliers ;

- dans une moindre mesure l'hydroélectricité (21%) en comptabilisant les installations de moins de 4,5 MW et les installations de plus de 4,5 MW au prorata de la population du territoire (cf. partie 6.1.2) ;
- la géothermie et pompes à chaleurs (PAC) (14%)
- valorisation du biogaz (3% en comptabilisant la valorisation thermique et électrique)
- le photovoltaïque, porté principalement par des installations individuelles (1%) ;
- le solaire thermique qui reste à ce jour marginal avec 1 %.

En ce qui concerne le photovoltaïque, en 2018, EDF Hydro a préparé sa candidature à l'appel d'offre organisé par le CRE pour développer des installations de panneaux PV sur des bâtiments existants en autoconsommation. Le projet présenté par EDF Hydro prévoit l'implantation des panneaux solaires sur la toiture de bâtiments du Service de Réparation Hydraulique d'Albertville. 100% de l'énergie produite sera autoconsommée.

**Une installation de géothermie très basse énergie sur nappe a vu le jour en 2017-2018 sur la zone d'activité Terre Neuve pour alimenter le bâtiment à énergie positive.**

**La production d'énergie renouvelable via l'éolien est absente sur le territoire à ce jour.**

La fraction non valorisable des déchets ménagers est actuellement traitée par l'incinérateur de Chambéry porté par Savoie Déchets. **Une unité de méthanisation agricole territoriale (SAS Horizon) a été mise en service fin 2018 à Tournon et une unité de méthanisation territoriale sur boues de STEP est en réflexion à Gilly-sur-Isère.**

### 6.1.1. Bois énergie

**Le bois énergie, utilisé pour le chauffage des bâtiments, est la première énergie renouvelable sur le territoire. À noter que le bois-énergie est compté à partir des consommations, c'est-à-dire qu'il peut provenir de l'extérieur du territoire.**

En 2021, le territoire compte 7 réseaux de chaleur avec les installations de Beaufort, Notre Dame des Millières, Queige, Gilly sur Isère, Albertville, Saint-Hélène-sur-Isère et Ugine.

D'autres communes du territoire portent actuellement des réflexions sur des réseaux de chaleurs.

En 2020, une plateforme bois énergie à vocation départementale a ouvert à Sainte-Hélène-sur-Isère pour la production et le conditionnement de bois déchiqueté et le stockage temporaire de bois de différentes natures. Cette plate-forme permet notamment d'accompagner le développement de réseaux de chaleur et favoriser l'approvisionnement local de ces systèmes

Sur 2018, le bois énergie consommé dans le public collectif est ainsi majoritaire représentant 47% de la consommation de bois sur le territoire. Le bois énergie consommé dans le privé collectif représente une grande part (35 %), avec notamment 25 GWh consommés par Savoie Pan pour leur procédé de séchage de pellets.

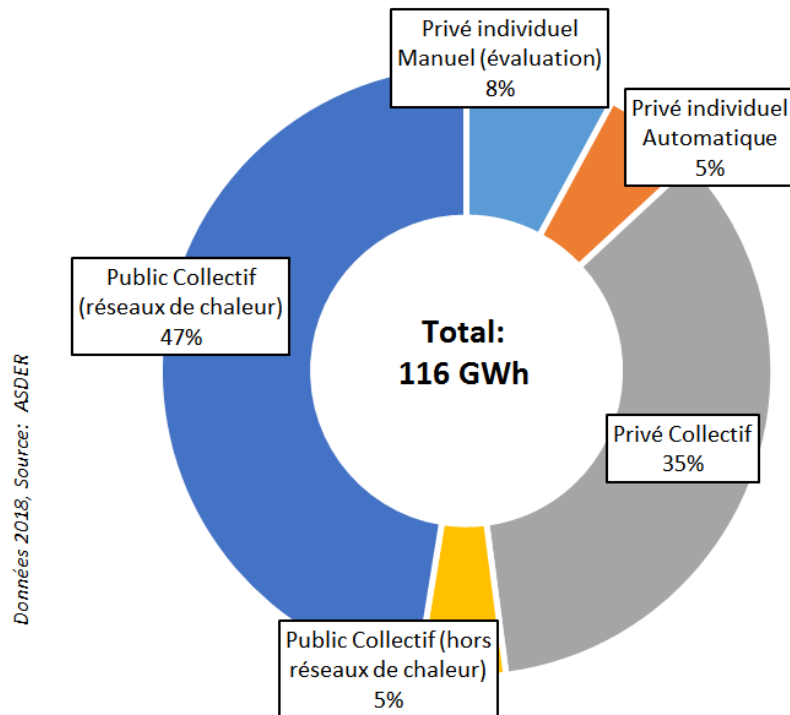


Figure 23 Répartition de la consommation de bois par cible sur le territoire d'Arlysière

D'après la Synthèse de l'enquête sur le chauffage domestique au bois en Pays de Savoie en 2014, **70% des appareils seraient de type poêle/insert fermé, mais seulement 25% du parc serait labellisé Flamme verte et le rendement moyen de combustion serait estimé à moins de 60%. Au total, 49% des appareils de chauffage au bois auraient plus de 10 ans. D'autre part, 86% des sondés déclarent ne pas faire régler l'appareil par un professionnel.**

		Focus poêles et inserts
< 5 ans	39 %	34 %
Entre 5 et 10 ans	20 %	18 %
> 10 ans	49 %	47 %

Figure 24.: Age moyen du parc d'appareils (Source : Synthèse enquête usage bois Pays de Savoie 2014)

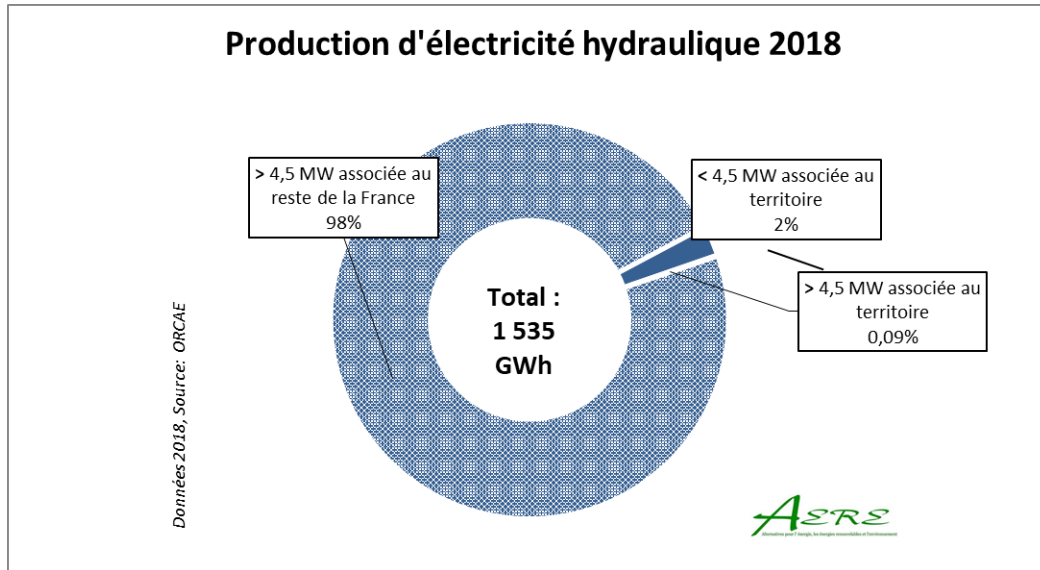
### 6.1.2. Hydroélectricité

La production d'hydroélectricité est importante sur le territoire avec au total 27 usines hydroélectriques recensées par l'ORCAE. Pour calculer la production d'hydroélectricité en prenant en compte les enjeux de solidarité nationale, nous avons appliqué la règle suivante :

- Comptabilisation intégrale des productions des centrales hydroélectriques du territoire pour celles ayant une puissance inférieure à 4,5 MW ;

- Affectation d'une part de la production des barrages localisés sur le territoire et dont la puissance est supérieure à 4,5 MW, en proportion de ce que représente la population du territoire par rapport au totale de la population nationale.

Le seuil de 4,5 MW a été choisi par la DREAL. Cette méthode est tout à fait cohérente dans la mesure où pour les grands équipements, la production est évacuée hors du territoire par une ligne Très haute tension. C'est le cas de la centrale de La Bâthie (barrage de Roselend) par exemple. En effet, selon RTE (Réseau de Transport Electricité), la production des installations hydro-électriques les plus puissantes participe intégralement à l'équilibrage du réseau. D'autre part, la plupart de ces installations n'ont pas pour origine des investissements locaux et ne sont donc pas comptabilisées dans le bilan territorial. Ainsi, dans le bilan local, seuls 2% de la production hydroélectrique sont comptés.



**Figure 25. Production 2018 d'électricité hydraulique sur le territoire**



Figure 26 : Localisation des barrages et centrales gérés par EDF sur le territoire (Plaquette fait marquants Arlysière 2017 EDF)

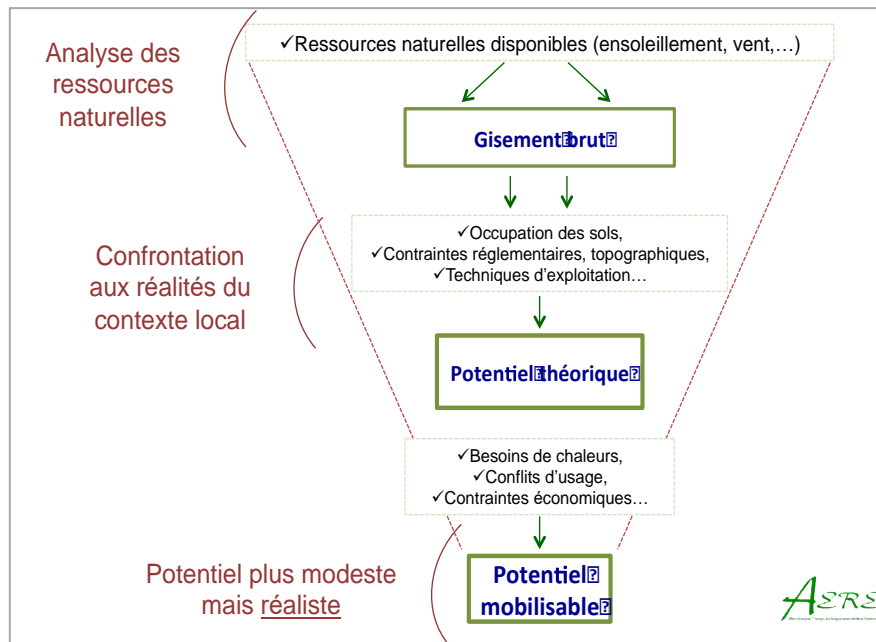
## 6.2. Potentiels de production d'énergie renouvelable

Ici sont présentés des zooms sur quelques potentiels.

Dans le cadre du PCAET d'Arlysière, lorsque les données le permettent, les potentiels sont distingués suivant les deux catégories suivantes :

- le **potentiel théorique**, c'est-à-dire la quantité d'énergie techniquement exploitable à partir des gisements naturels. Il s'agit d'une production annuelle en MWh ou GWh, qui correspond à la valorisation de tout le gisement en considérant les techniques actuelles de conversion de l'énergie (irradiation, vent, chaleur du sol, etc.) en un vecteur utilisable par l'homme (chaleur, électricité, gaz). Ce potentiel théorique prend en compte les limites physiques à l'exploitation du gisement (pas de forage géothermique sous un bâtiment, pas d'éolien à moins de 500 m d'une habitation, pas de centrale hydroélectrique sur cours d'eau inscrit, etc.).
- le **potentiel mobilisable** à partir de l'acceptation locale, des retours d'expérience sur divers territoires, en prenant en compte les conflits d'usage (occupation du sol, valorisation de la biomasse), les contraintes réglementaires, les difficultés techniques et économiques sur certaines filières (installations de photovoltaïque sur toiture uniquement dans les cas les plus favorables, mobilisation du bois à coût d'exploitation raisonnable), les besoins de chaleur et leur évolution probable, et autres contraintes propres à chaque filière (évolution de certains cheptels dans le contexte agricole actuel). Ce potentiel mobilisable est souvent déterminé à partir du potentiel

théorique, diminué en intégrant les différentes contraintes locales. Dans le calcul du potentiel mobilisable, les autres enjeux environnementaux locaux (zone Natura 2000, Espaces Paysagers et Patrimoniaux, etc.) sont également pris en compte. L'approche est résumée ci-dessous :



**Figure 27 : Schéma de synthèse de la méthode de détermination du potentiel théorique et du potentiel mobilisable**

Les deux potentiels sont présentés, car les contraintes réglementaires, techniques, environnementales et économiques sont sujettes à des changements, tout comme l'acceptation publique. Même si le PCAET a une durée réglementaire de 6 ans, il est essentiel de se projeter plus loin que la période d'application du PCAET.

### 6.2.1. Le potentiel bois

**Le territoire d'Arlysière est couvert par plus de 40 000 ha de forêt – couvrant ainsi 52% du territoire.** Cette forêt constitue une ressource environnementale, paysagère, économique et également énergétique pour le territoire. Le territoire a mené et participé à différentes démarches et études sur la valorisation de cette ressource.

**Les surfaces exploitables sont estimées à environ 25 000 ha :**

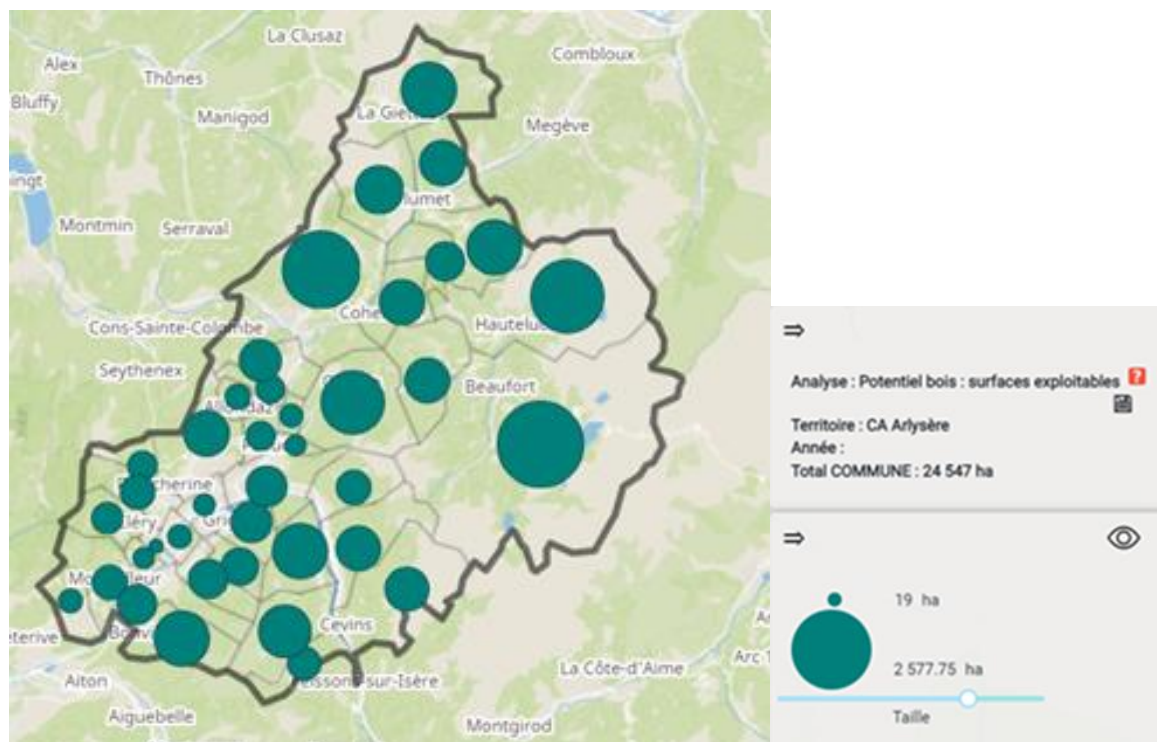


Figure 28 : Potentiel Bois Surface exploitable (source : Terristory 2020)

**Le potentiel physique de cette ressource forestière** pour alimenter des projets bois énergie est **une réalité**. Les enjeux portent aujourd'hui sur la **mobilisation forestière dans son ensemble, sachant que 44% de la totalité du boisement est en forêt privée et 56% en forêt publique**.

En 2018, EDF Hydro et l'ONF ont officiellement signé, pour une durée de 10 ans, un contrat de gestion durable sur 115 ha de parcelles forestières EDF situées sur le territoire Arlysière.

Mais globalement, **la forêt privée souffre d'un émiettement de la propriété** (10 000 propriétaires sur Arlysière) et d'un **intérêt généralement faible des propriétaires pour la gestion forestière durable**. Le territoire peut toutefois compter sur un partenariat ancré avec le CRPF<sup>56</sup>, une association de sylviculteurs étoffée, et l'opportunité que représente les mutations de propriété en cours (moyenne d'âge élevée des propriétaires), d'où **une action en réflexion pour remobiliser ces parcelles**.

L'impact sur les espaces forestiers peut tout d'abord être évalué par comparaison avec la production biologique annuelle, c'est-à-dire la croissance des arbres. Cette comparaison montre que sur le territoire d'Arlysière, le taux de prélèvement est de 37% de l'accroissement annuel (outil Aldo ADEME). L'augmentation de la consommation peut donc être satisfaite sans remettre en cause le cadre d'une gestion durable en visant la mobilisation de ces bois aujourd'hui laissés en forêt.

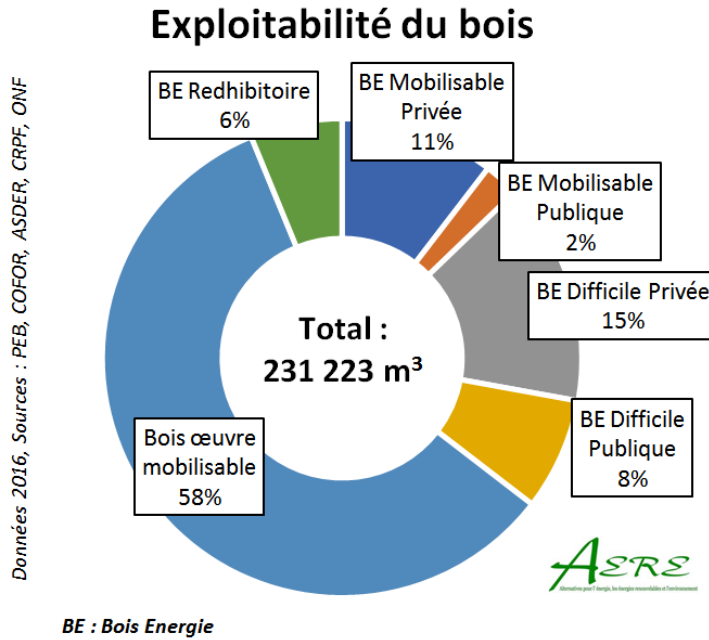
Le potentiel de bois énergie du territoire a été évalué à partir des travaux effectués dans le cadre de l'Étude préalable à la mise en place d'une plateforme bois énergie départementale sur le territoire en 2016 par le PEB<sup>57</sup>, la COFOR, l'ASDER, le CRPF et l'ONF<sup>58</sup>. La méthodologie est décrite en Annexe et permet d'estimer l'exploitabilité du bois en volume.

<sup>56</sup> Centre National de la propriété forestière

<sup>57</sup> Pôle Excellence Bois

<sup>58</sup> Office National des Forêts





**Figure 29 : Exploitableté du bois par filière de valorisation**

**On déduit de ces volumes exploitables en bois énergie que 35 GWh sont mobilisables facilement et 62 GWh sont mobilisables avec des conditions d'exploitation plus complexes.**

Outre ces quantités directement issues de la sylviculture, le potentiel bois-énergie affiché dans le tableau suivant inclut le potentiel des sous-produits issus des industries de première transformation, notamment les scieries, estimé à 16 GWh dont 6 GWh mobilisables. Est également pris en compte le « bois hors forêt », soit l'ensemble des ressources ligneuses générées par les haies, l'agroforesterie (qui sera amenée à être développée sur le territoire), l'arboriculture, les arbres urbains soit près de 37 GWh de potentiel théorique, dont 13 GWh mobilisables. Enfin les déchets de bois sont comptés, issus de l'industrie de l'ameublement, des menuiseries jusqu'aux déchets de papier-carton, en supposant une augmentation du taux de récupération et de recyclage : 18 GWh de potentiel théorique et 7 GWh de potentiel mobilisable.

	Potentiel bois énergie (GWh)
<b>Potentiel théorique</b>	168
<b>Potentiel mobilisable</b>	61

D'après l'étude, la majorité du bois d'œuvre se situerait dans les futaies résineuses et mixtes, et les peupleraies. Les plaquettes forestières seraient issues des zones de taillis et le bois bûche des peuplements de hêtre et des taillis. Le bois énergie est issue soit des travaux de mise en valeur des peuplements forestiers dans l'objectif de produire du bois d'œuvre (feuillus d'accompagnement, éclaircies, ...), soit de la valorisation des parties non commercialisables des bois destinés à la construction (houppier, surbille, ...), soit des « déchets » de scierie (sciure, copeaux, ...). Ainsi, **le bois énergie et le bois d'œuvre sont complémentaires.**

D'autre part, la sous-exploitation des bois présente des inconvénients quant à l'adaptation au changement climatique, car le non-renouvellement de la forêt mène à son vieillissement, le rendant plus vulnérable aux intempéries, sécheresses, maladies et parasites. Par ailleurs, avec le réchauffement climatique, le public cherchera des endroits de fraîcheur. Sans exploitation, la pénétration en forêt est rendue plus difficile, voire plus dangereuse.

De nombreuses contraintes peuvent expliquer la faible exploitation des forêts actuellement : des bois situés dans des zones difficilement accessibles qui nécessitent la création de desserte ou le débardage par câble, une acceptabilité de la sylviculture de la part du grand public, le morcellement de la propriété forestière, le prix du bois ne couvrant pas les frais de gestion...

**L'enjeu, dans le cadre du changement climatique, serait donc plutôt de faciliter la gestion et l'exploitation forestière afin de bénéficier de ses aménités et de ses fonctions régulatrices naturelles sur le sol, l'air et l'eau et ainsi ses fonctions dans la protection contre les risques naturels, en tant que réservoirs de biodiversité et de stock de carbone.**

Une charte forestière avait été signée en avril 2007, axant les priorités du territoire sur :

- Accroître les parts de marché du bois local et développer des démarches de produits impliquant toute la filière.
- Favoriser l'exploitation et la valorisation de la forêt et adapter sa gestion pour produire un bois d'œuvre de qualité, assurer un approvisionnement des entreprises de la filière bois, renforcer son rôle de protection contre les risques naturels.
- Se concerter, sensibiliser, faire découvrir la forêt et la filière bois de notre territoire.

Depuis 2020, Arlysère anime un projet sylvicole territorial « Sylv'actes des forêts pour demain » afin de préserver le patrimoine forestier. La stratégie forestière du territoire est axée autour des enjeux suivants :

- Favoriser une gestion durable de la forêt prenant en compte sa multifonctionnalité (fonction de réserve de biodiversité, de paysage, de protection, de stockage de carbone,...) et les enjeux d'adaptation aux changements climatiques
- Poursuivre la structuration d'une filière bois locale (bois énergie en lien avec la plateforme bois énergie et le développement du réseau de chaleur sur le territoire, bois d'œuvre en favorisant l'usage de bois local dans les constructions, travailler sur le morcellement en forêt privée...)

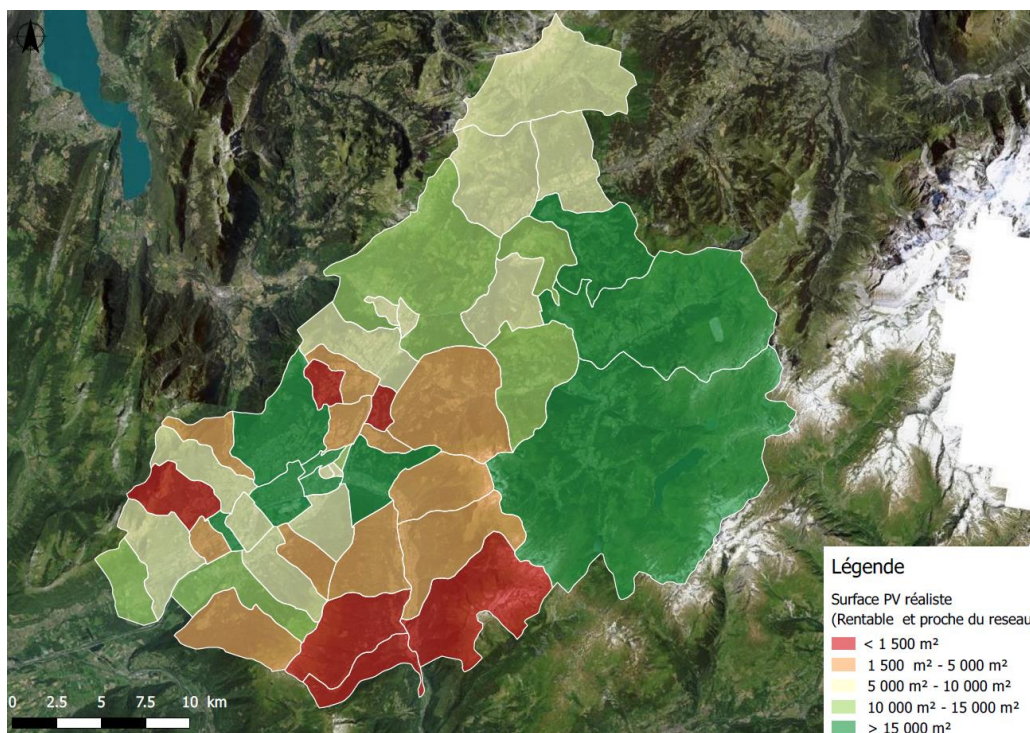
## 6.2.2. Le potentiel solaire photovoltaïque

### En toiture

Le potentiel solaire photovoltaïque en toiture a été calculé à partir du cadastre solaire, suivant la méthodologie décrite en annexe. La surface de potentiel photovoltaïque réaliste ne prend en compte que les installations rentables<sup>59</sup> et se situant à une distance du réseau inférieure à 150 m. Le potentiel photovoltaïque théorique ne prend pas en compte ces deux critères.

---

<sup>59</sup> Dont le temps de retour sur investissement est inférieur à 20 ans.



**Figure 30 : Surface potentielle réaliste pour des installations photovoltaïques (Source : Cythelia)**

On constate que **le potentiel est important pour les communes en altitude<sup>60</sup>**, où l'irradiation solaire est plus forte, et pour les communes présentant une urbanisation forte, où il y a un grand nombre de toitures. La méthodologie utilisée met en avant le potentiel sur l'existant qui pourrait être majoré en prenant en compte les nouvelles constructions à venir sur le territoire.

	Potentiel solaire photovoltaïque en toiture (GWh)
Potentiel théorique	122
Potentiel mobilisable	84

Le détail du potentiel mobilisable est présenté dans le tableau suivant :

<sup>60</sup> Les chutes de neige vont en général provoquer la mise en place d'une couverture neigeuse qui va affecter l'efficacité du panneau. Néanmoins, les panneaux sont généralement installés – aux latitudes européennes – avec un angle suffisamment élevé pour que la neige posée sur les panneaux tombe naturellement. La surface sombre des panneaux va en outre naturellement emmagasiner la chaleur et permettre à la neige de fondre rapidement. D'autre part, une fois la neige fondue, les panneaux peuvent fonctionner de façon très efficace grâce à la réflexion des rayons solaires sur la couverture neigeuse présente au sol. La neige peut même entraîner les panneaux à produire plus efficacement que la normale lorsque de la neige est présente au sol et que le soleil réapparaît à faible incidence après une tempête de neige. On peut ajouter à cela que la faible température associée aux chutes de neige va améliorer l'efficacité des panneaux.

Puissance installable	Nombre de bâtiments sélectionnés	Puissance cumulée [MWc]	Productible cumulé [GWh/an]
9 kWc	5 689	51,2	57,1
Entre 30 et 36 kWc	461	16,0	17,8
Entre 70 et 100 kWc	88	7,9	8,7
<b>Total</b>	<b>6 238</b>	<b>75,0</b>	<b>83,7</b>

**Au total, 6 238 bâtiments peuvent accueillir une installation rentable sur leur toiture, ce qui représente 14% des bâtiments du territoire. En dessous de 9 kWc, l'installation n'est pas jugée rentable.**

### Au sol et en ombrières

Le potentiel mobilisable au sol et en ombrières a été estimé à 30 GWh, en prenant en compte les surfaces au sol identifiées dans le cadre de l'étude réalisée par la DDT. Le potentiel théorique est bien plus important si l'on considère le développement du réseau électrique sur le territoire, associé à des modifications réglementaires de zonage et un changement de culture.

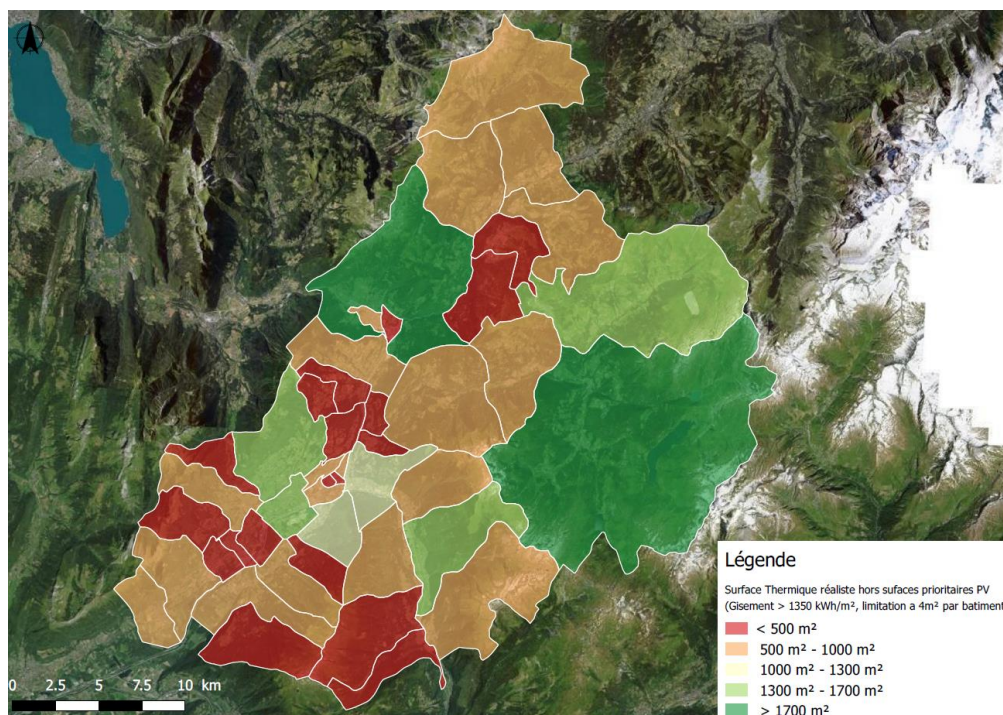
	Potentiel solaire photovoltaïque au sol et en ombrières (GWh)
<b>Potentiel théorique</b>	100
<b>Potentiel mobilisable</b>	30

### 6.2.3. Le potentiel solaire thermique

Le potentiel solaire thermique a été calculé à partir du cadastre solaire en considérant que, dans un contexte de réduction des besoins de chaleur par la rénovation des bâtiments :

- La production d'énergie électrique sera privilégiée à la production de chaleur. Les toitures rentables pour des installations photovoltaïques et proches du réseau électriques ne sont donc pas comptabilisées dans le potentiel solaire thermique ;
- De même, le solaire thermique sera mobilisé pour couvrir les besoins d'eau chaude sanitaire et non de chauffage. En effet, la géothermie sera privilégiée pour couvrir les besoins de chauffage puisqu'il s'agit d'une énergie plus constante au long de l'année et permettant de produire du froid également. Ainsi, le calcul du potentiel de solaire thermique se base sur une limitation de 4m<sup>2</sup> par bâtiment.

Étant donné ces hypothèses et l'absence de contraintes locales sur la filière solaire thermique, le potentiel théorique et le potentiel réaliste sont égaux.

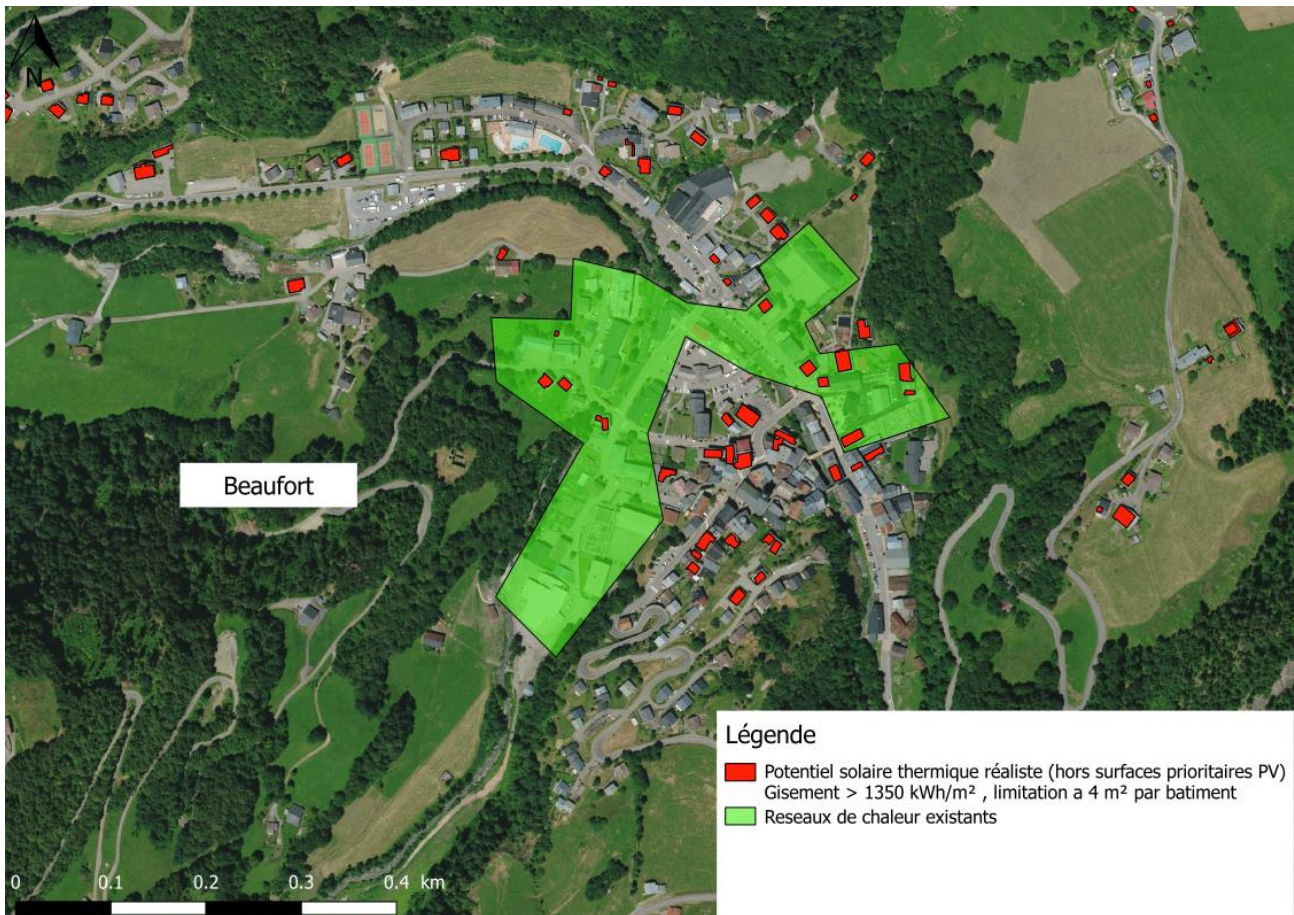


**Figure 31: Surface potentielle réaliste pour des installations solaires thermiques (Source : Cythelia)**

On constate ainsi que les zones plus favorables pour la production d'énergie solaire thermique sont les mêmes que pour la production d'énergie solaire photovoltaïque.

	Potentiel solaire thermique (GWh)
Potentiel théorique	19
Potentiel mobilisable	19

Le solaire thermique peut aussi permettre d'injecter de la chaleur dans les réseaux de chaleur, ce qui permet de diminuer la consommation de combustible renouvelable (bois) ou non renouvelable (produits pétroliers, gaz). **Pour cela, la collectivité possède une cartographie localisant les réseaux de chaleur et le potentiel solaire thermique sur le territoire. Si la chaleur est injectée dans le réseau, le potentiel peut être augmenté : en effet, le potentiel de solaire thermique étant limité à 4m² par toiture dans cette étude, il serait nécessaire d'étudier le vrai potentiel par toiture dans le cas de l'injection sur réseau.**



**Figure 32 : Extrait de la cartographie du territoire présentant le potentiel solaire et les réseaux de chaleur existants**

#### 6.2.4. Le potentiel hydraulique

L'hydroélectricité en Savoie a été très développée par EDF dans les années 1950. Le potentiel restant est donc **très faible** par rapport aux installations déjà en place. En effet, **sur le territoire, le potentiel actuel d'hydroélectricité sur le territoire est estimé à environ 40 GWh, ce qui est négligeable par rapport aux 1 350 GWh déjà installés. Ainsi, les nouveaux projets concerneraient donc davantage la micro-hydroélectricité sur les petits cours d'eau.**

Néanmoins, dans un contexte de baisse de ressource en eau associée à des conflits d'usage à venir, **on peut se demander s'il est pertinent de développer l'hydroélectricité sur le territoire.** Par ailleurs, les cours d'eau constituent un milieu naturel essentiel abritant une biodiversité riche qui peut être perturbée par les changements de débit. Ils jouent aussi un rôle de transport de matériaux et de sédiments à ne pas perturber pour préserver leur propre équilibre, la richesse d'habitat et pour éviter l'enfoncement des cours d'eau par érosion qui a généralement lieu en aval des aménagements.

Même si les cours d'eau font l'objet d'études d'impact, celles-ci vont rarement jusqu'à mobiliser les syndicats de l'eau qui ont la fine connaissance du territoire et savent réellement comment éviter les perturbations sur les cours d'eau. Par ailleurs, un débit réservé pour le cours d'eau doit être respecté : il correspond au débit minimum permettant de garantir la survie, la circulation et la reproduction des

espèces aquatiques. Cependant, le suivi des cours d'eau est coûteux et le débit réservé défini ne tient pas toujours compte des spécificités locales.

**Dans le cadre du PCAET, il serait judicieux que les syndicats de l'eau tissent des liens avec les communes afin que le développement de la filière ne vienne pas ternir le travail de préservation du milieu naturel. La compétence GEMAPI<sup>61</sup> de la collectivité sera aussi mobilisée pour s'assurer de la protection des écosystèmes aquatiques.**

D'autre part, des alternatives au développement de l'hydroélectricité sur les cours d'eau existent, comme le turbinage en sortie de Stations d'épuration des eaux usées (STEP) ou sur les conduites d'eau potable, particulièrement en montagne où les dénivelés sont importants.

Un classement des cours d'eau est présenté dans l'État Initial de l'Environnement du PCAET d'Arlysère. Ce classement met en avant les cours d'eau critiques où les enjeux de conservation de la continuité écologique, de la fonction de transport de sédiments et de protection de la biodiversité sont forts.

### 6.2.5. Le potentiel éolien

Le potentiel éolien est issu de l'étude d'Auvergne Rhône Alpes Énergie Environnement (AURAE) datant de septembre 2018. Dans un premier temps, les zones favorables au développement de l'éolien sont identifiées. Parmi ces zones, on retrouve 3 types :

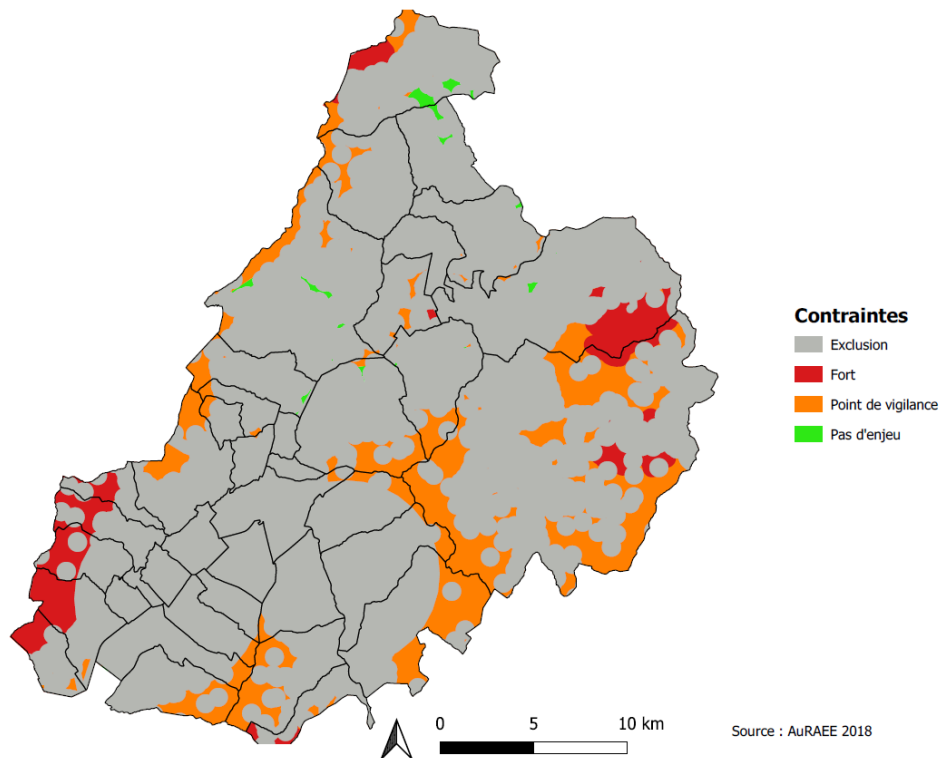
- zones favorables sans aucun enjeu particulier ;
- zones favorables mais présentant au moins un point de vigilance ;
- zones favorables mais présentant au moins un enjeu fort qui pourrait potentiellement empêcher l'implantation.

Le classement des contraintes permettant de distinguer ces trois zones est présenté en Annexe et les contraintes sur le territoire sont présentées sur la figure suivante.

---

<sup>61</sup> La Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations est devenue une des compétences obligatoires des EPCI depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2018.

## Contraintes sur le potentiel éolien sur le territoire d'Arlysère



**Figure 33: Contraintes sur le potentiel éolien sur le territoire d'Arlysère**

On note la très faible présence de zones sans enjeu.

Puis, basé sur plusieurs hypothèses présentées en Annexe (type d'éolienne, positionnement des éoliennes, calculs de puissance et de production d'énergie), le potentiel est calculé, notamment en fonction de la vitesse du vent.

Dans le cadre du PCAET d'Arlysère, on considère que le potentiel mobilisable correspond au potentiel d'énergie des « zones favorables sans aucun enjeu particulier ». Le potentiel d'énergie des « zones favorables mais présentant au moins un point de vigilance » est comptabilisé comme potentiel théorique. À noter que ni le potentiel théorique, ni le potentiel mobilisable ne prend en compte les contraintes de réseau électrique : ces dernières devront être prises en compte lorsque des projets plus concrets auront été identifiés.

**Ainsi, le potentiel calculé dans des zones sans enjeu particulier est de 8 GWh ; celui calculé dans des zones présentant au moins un point de vigilance est de 219 GWh.**

La différence entre ces deux valeurs s'explique en grande partie par le fait que les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1 et 2 sont classées dans les « zones favorables mais présentant au moins un point de vigilance » et présentent un fort potentiel éolien.

	Potentiel éolien (GWh)
Potentiel théorique	219
Potentiel mobilisable	8

La répartition de ce potentiel est présentée sur le diagramme suivant. **On remarque un fort potentiel dans les zones au-dessus de 1000 m d'altitude.**



### Répartition du potentiel éolien par niveau de contrainte et altitude

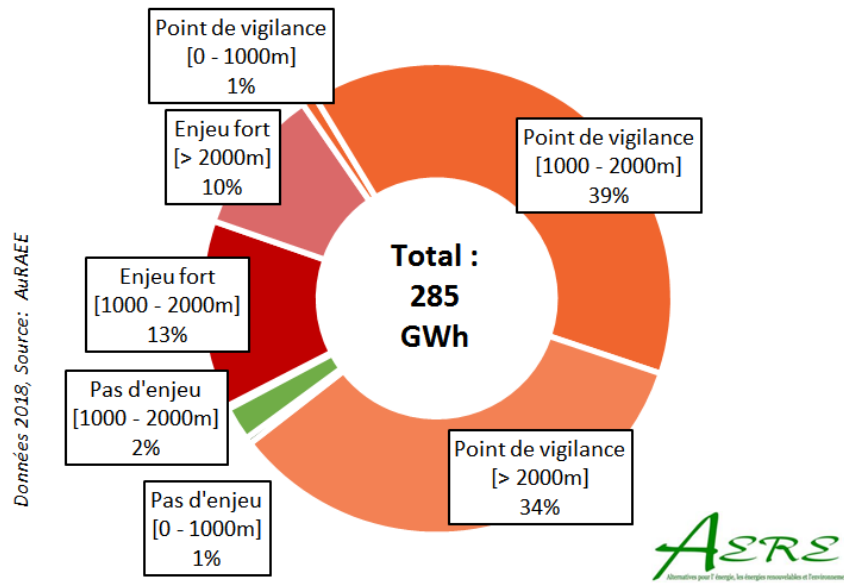


Figure 34 : Répartition du potentiel éolien par niveau de contrainte et altitude

La carte suivante permet de visualiser les surfaces potentielles d'implantation de l'éolien :

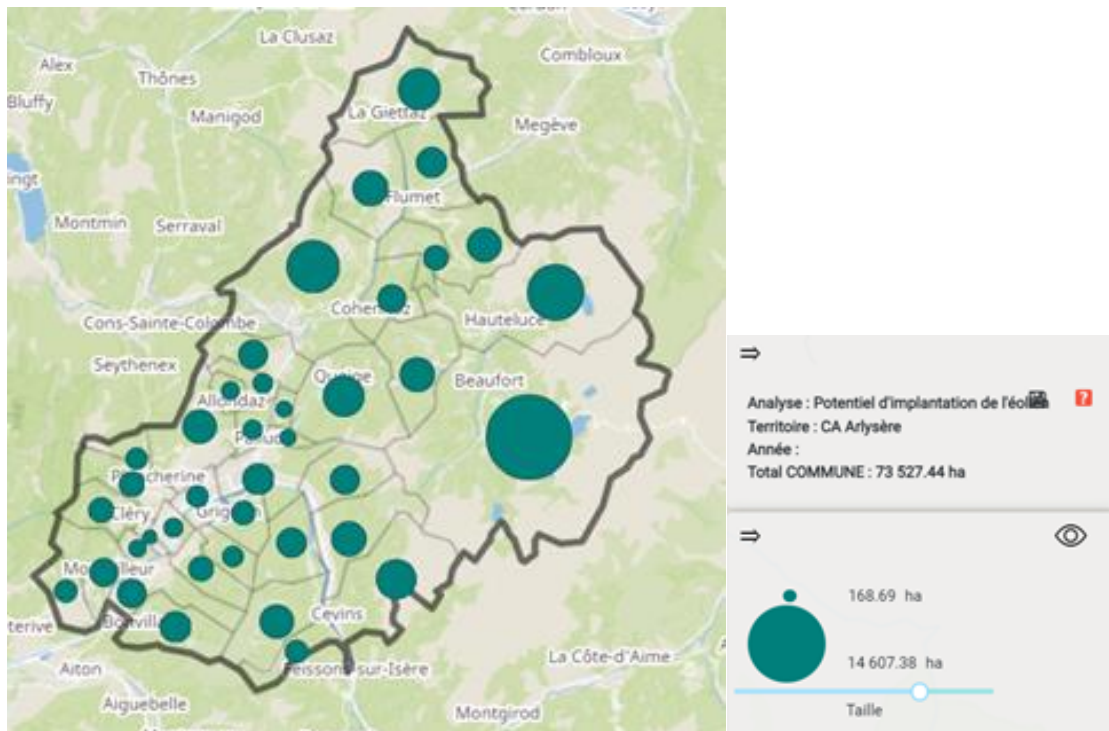


Figure 35 : Potentiel d'implantation de l'éolien (source : Terristory 2020)

## 6.2.6. Le potentiel de méthanisation

Le potentiel théorique a été évalué sur la base des données de l'étude régionale sur la méthanisation réalisée par la Région. Sa répartition par source est la suivante :

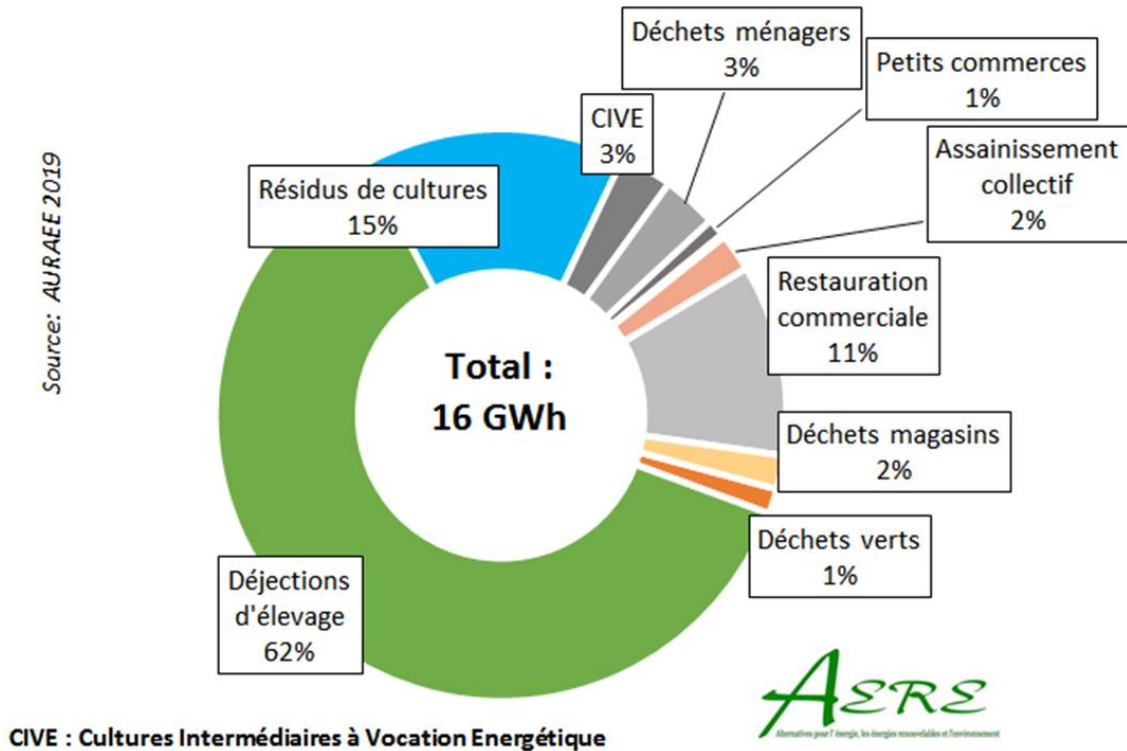


Figure 36 : Répartition du potentiel de méthanisation par source

La ressource disponible est principalement agricole (déjection d'élevage 62% ; Résidus de culture 15%), avec des exploitations agricoles nombreuses mais dispersées sur le territoire. L'agriculture de montagne a aussi la particularité de présenter un gisement de lisiers plus faible de mai à octobre étant donné que les animaux sont en pâturage. Cela ne constitue pas forcément un frein au développement de la méthanisation agricole, car les besoins sont aussi moins élevés durant cette période de l'année. Des industries agroalimentaires ainsi que de gros producteurs de déchets (restauration, grandes et moyennes surfaces) pourraient également apporter des matières pour la méthanisation.

Plusieurs typologies d'unités de méthanisation pourraient voir le jour sur le territoire, avec une valorisation du biogaz soit en cogénération, soit en injection sur le réseau de gaz. Une évaluation plus précise des potentialités serait nécessaire afin d'évaluer les modèles économiquement viables qui pourraient se développer sur le territoire ; tout en prenant en compte : les équipements déjà existants ou en projet, la forte saisonnalité des gisements et le fait que les exploitations sont souvent loin des surfaces agricoles.



**Figure 37 : Unité de méthanisation de Tournon**

**L'unité de méthanisation de Tournon est un exemple d'installation qui a été mise en service en décembre 2018.** Elle rassemble deux agriculteurs, quatre collectivités et deux entreprises de collecte de déchets. Cette installation permet la valorisation des déjections animales produites dans les exploitations agricoles et des biodéchets collectés dans un rayon de 50 km autour de Tournon, rassemblant un tonnage traité de l'ordre de 5 300 tonnes par an et une puissance de production électrique de 220 kWe. L'électricité est injectée dans le réseau et la chaleur alimente le process d'hygiénisation.

Pour estimer le potentiel mobilisable du territoire, nous avons fait l'hypothèse selon laquelle la moitié du potentiel issu des déjections d'élevage ne pourrait pas être mobilisé étant donné la saisonnalité des effluents et leur dispersion. Le potentiel mobilisable a ainsi été évalué à 11 GWh.

	Potentiel méthanisation (GWh)
Potentiel théorique	16
Potentiel mobilisable	11

Dans la figure suivante, on remarque un potentiel important dans le Beaufortain dû à son fort caractère agricole, avec une présence importante d'éleveurs pour la production de Beaufort. C'est aussi un territoire où la méthanisation est encore très peu développée.

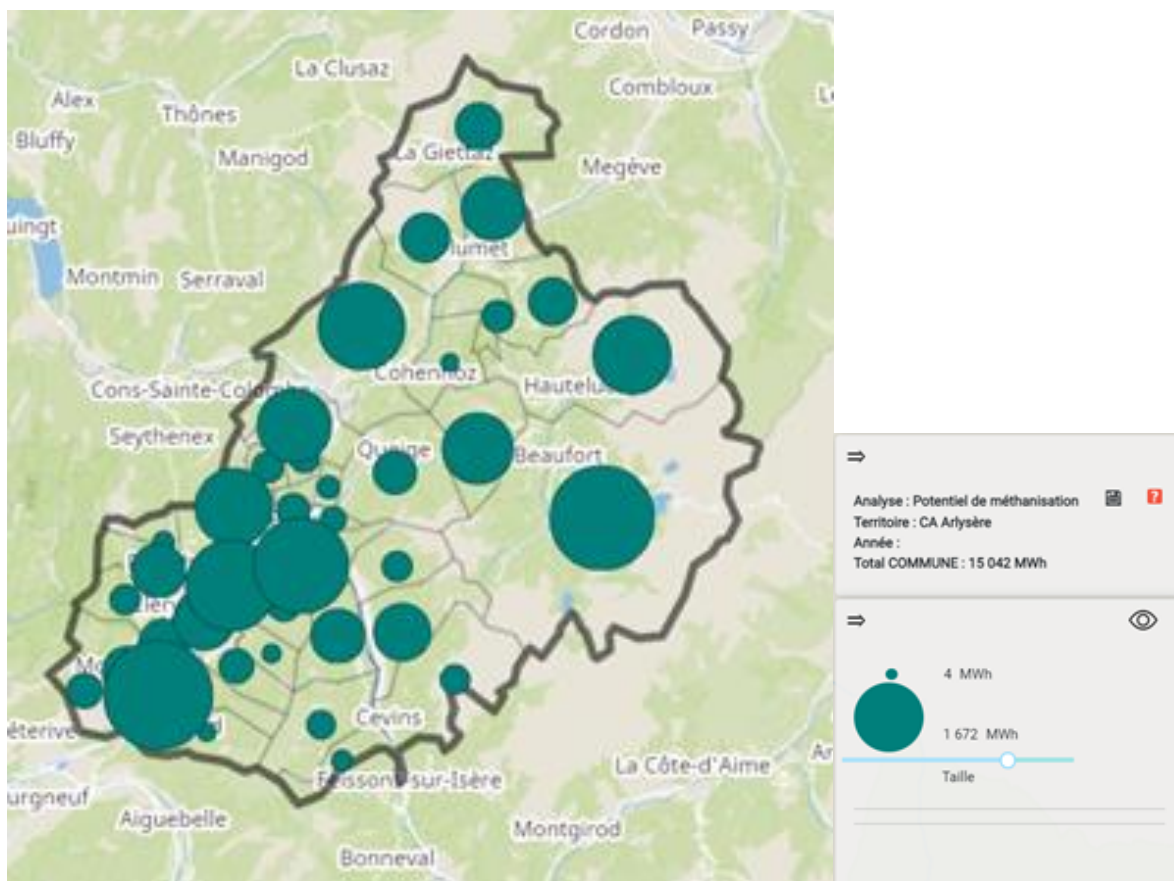


Figure 38: Potentiel de méthanisation sur le territoire d'Arlysière (Source : Terristory 2017)

Les futurs projets devront faire l'objet d'études poussées afin de confirmer le potentiel, la faisabilité technique et économique.

### 6.2.7. Le potentiel géothermique

Il existe plusieurs types de géothermie en fonction du système d'extraction et de la température de la ressource utilisée. Dans le cadre du PCAET, **nous nous intéressons uniquement à la géothermie très basse énergie dite « de surface »**, le gisement n'étant pas quantifiable pour la géothermie profonde. Elle concerne des gisements de faible profondeur (maximum 200 mètres). Il peut s'agir d'une chaleur issue d'une nappe d'eau en passant par un système en circuit ouvert ou d'une chaleur récupérée par l'intermédiaire de sondes géothermiques, système en circuit fermé qui fait circuler un fluide caloporteur.

**La géothermie est une ressource disponible en permanence, quelles que soient les conditions météorologiques.** Néanmoins, deux points de vigilance concernant cette énergie sont à prendre en compte :

- Le fonctionnement de la pompe à chaleur (PAC) nécessaire pour augmenter la température au niveau voulu, est consommateur d'électricité. L'idéal est de coupler la PAC géothermique avec une énergie renouvelable telle que le photovoltaïque afin d'obtenir une énergie 100 % renouvelable.
- Il existe également un possible risque géologique (effondrement ou déformation des terrains) lié aux forages qui peuvent perturber le fonctionnement hydrologique du sous-sol de manière localisée. Des études d'impact sont donc nécessaires en amont.

Le potentiel géothermique a été calculé suivant la méthodologie décrite en Annexe, en identifiant tout d'abord le gisement brut, puis en estimant le potentiel mobilisable à partir des besoins en chaleur du territoire.

	Potentiel géothermique (GWh)
Potentiel théorique	287
Potentiel mobilisable	72

### 6.2.8. Le potentiel de récupération

Les rejets thermiques industriels sont souvent perdus ou refroidis avant d'être rejetés. Ces rejets représentent cependant des sources de matières premières pour d'autres activités ou peuvent encore être valorisés via des réseaux de chaleur urbains à distance. Les domaines du BTP, de l'industrie et de l'agroalimentaire sont notamment très émetteurs en rejets thermiques. La revente de leurs rejets peut constituer un revenu financier supplémentaire pour les fournisseurs.

A titre d'exemple, un système de récupération de chaleur a récemment été mis en place sur l'usine Ugitech. Il permet d'alimenter le réseau de chaleur de la ville d'Ugine.

**D'autres pistes de récupération de chaleur sont à envisager comme la récupération d'énergie thermique dans les réseaux d'assainissement d'eau.** Selon une étude réalisée par Antea Group, concernant le potentiel de récupération d'énergie thermique dans les réseaux d'assainissement d'eau pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, la rentabilité des projets n'est assurée qu'à partir d'une capacité d'environ 20 000 équivalents habitants (EH). La récupération d'énergie thermique dans les réseaux d'assainissement d'eau pourrait ainsi être envisageable à Albertville, où la population en 2015 était de 18 969 hab.

Différents types de synergies pourraient être creusées, comme par exemple le recyclage des huiles alimentaires usagées de la restauration pour transformation en combustible.

### 6.2.9. Le potentiel de stockage

Aujourd'hui, avec le développement des énergies vertes et renouvelables, le stockage de l'énergie apparaît comme une solution pour favoriser l'insertion de ces énergies, améliorer leur efficacité énergétique et renforcer la sécurité des réseaux.

Cependant, l'électricité est difficile et chère à stocker bien qu'elle soit un excellent vecteur d'énergie : des technologies sont en cours de développement. **En annexe**, les différents systèmes de stockage et leurs domaines d'application sont présentés. En effet, chaque technologie a ses spécificités en termes de taille, de puissance délivrée, de coût, de nombre de cycles et donc de durée de vie, de densité énergétique, de maturité technologique, etc.

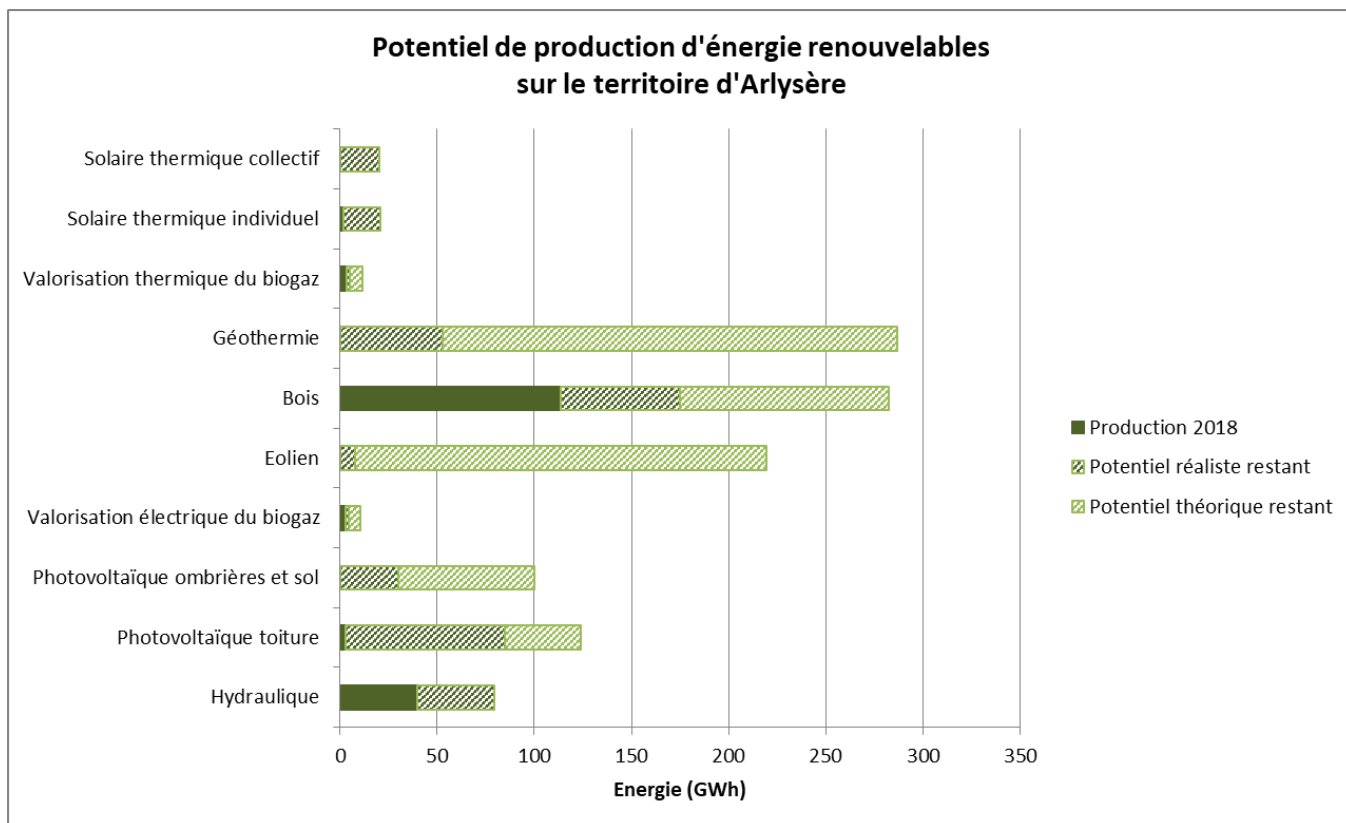
Les deux technologies les plus matures sont le pompage hydroélectrique et les **batteries**. **Concernant le pompage hydroélectrique, EDF n'envisage pas de développer cette technologie sur le territoire étant donné la complexité de transformer une centrale hydroélectrique classique en une installation de pompage. Quant aux batteries, la technologie reste très chère aujourd'hui et il serait plus judicieux d'attendre que les technologies de stockage soient plus mûres et moins chères et que les retours d'expérience soient plus nombreux.** En effet, nous préconisons de miser sur la sobriété, l'efficacité et le développement des réseaux avant d'avoir recours à des solutions de stockage.

Toutefois, **il sera important de suivre l'évolution et de s'informer sur les technologies, notamment la pyro-gazéification<sup>62</sup> et le « power to gas »<sup>63</sup>**. D'une part, si le territoire réduit ses besoins de chauffage à un tel point que la mobilisation de bois énergie dépasse les besoins, il sera intéressant d'avoir recours à la pyro-gazéification afin de produire du biocarburant, vecteur d'énergie permettant le stockage et plus facilement transportable que le bois. D'autre part, si le réseau électrique ne permet pas l'injection des énergies renouvelables électriques développées sur le territoire, le « power to gaz » sera une solution pertinente pour répondre aux besoins de stockage et elle est cohérente avec les enjeux de transport d'Arlysière.

A court terme, le PCAET est une occasion pour échanger sur ces sujets avec les distributeurs d'énergie (RTE, Enedis). Le stockage et les réseaux feront ainsi l'objet d'une attention particulière lors de la construction du plan d'actions.

### 6.2.10. Le potentiel total

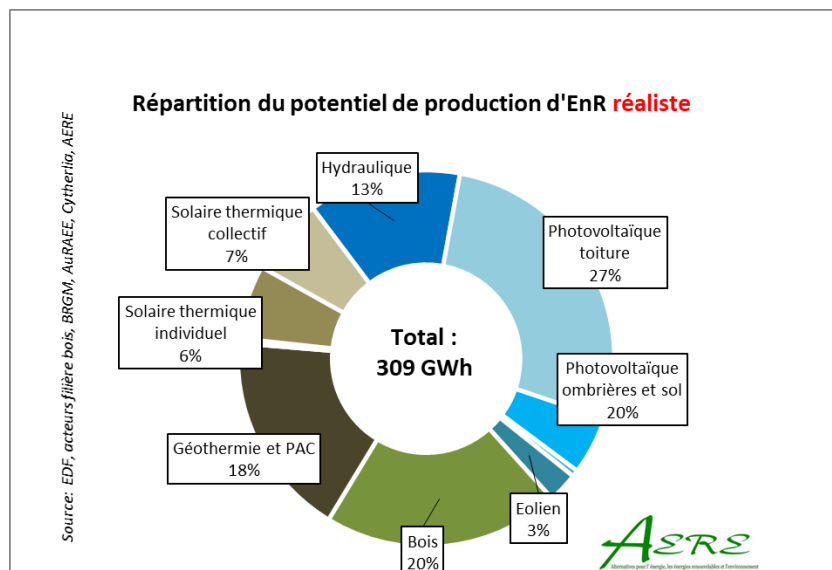
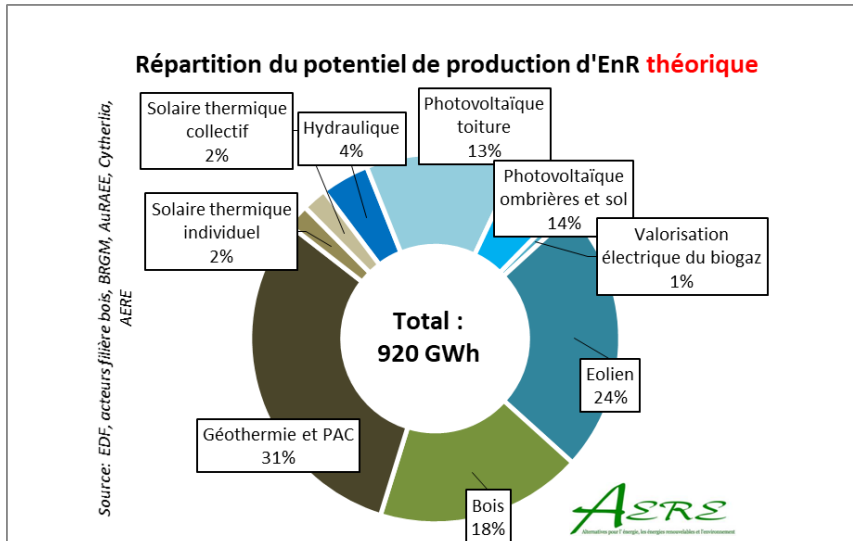
Le potentiel total du territoire est présenté sur le graphe suivant :



**Figure 39: Potentiel de production d'énergies renouvelables sur le territoire d'Arlysière, basé sur données 2018**

<sup>62</sup> Pyro-gazéification : processus permettant de convertir des matières carbonées ou organiques en un gaz de synthèse combustible.

<sup>63</sup> « Power to gas » : processus de conversion d'électricité en gaz reposant sur l'électrolyse de l'eau.



**Figure 40 : Répartition du potentiel théorique et réaliste I de production d'énergie renouvelable à l'horizon 2050**

On note un potentiel très varié sur le territoire d'Arlysère, avec par ordre décroissant :

- le photovoltaïque en toiture (27% du potentiel réaliste), le bois (20% du potentiel réaliste) ex-aequo avec le photovoltaïque au sol et en ombrières, la géothermie et pompe à chaleur (18%) et l'hydraulique (13% du potentiel réaliste) et, donc mobilisables à court terme ;
- la géothermie (31% du potentiel théorique) et l'éolien (24% du potentiel théorique) mobilisables à long terme.

Les solutions suivantes pourraient être mises en place ou encouragées :

- Communiquer autour du cadastre solaire et des toitures à fort potentiel auprès des habitants et des communes ;
- Développer les centrales villageoises<sup>64</sup> ;
- Développer la filière géothermique sur le territoire ;
- Tisser des liens entre les acteurs de l'eau et les développeurs de projets hydrauliques afin de mobiliser le potentiel hydroélectrique dans le respect du milieu naturel ;
- Accompagner le projet de méthanisation des boues de STEP ;
- Maximiser l'utilisation du bois local et de qualité en accompagnant la labellisation des producteurs (Bois des Alpes, Rhône Alpes Bois Bûche) en communiquant sur ces labels ;
- Mobiliser les propriétaires privés des forêts pour encourager une exploitation du bois multifonctionnelle : communiquer largement sur le dispositif Sylv'Acctes afin d'amener les propriétaires privés à se regrouper, mettre en place une bourse foncière afin de faciliter les transactions de parcelles forestières et réduire le morcellement de la forêt privée, promouvoir l'exploitation par câble ;
- Sensibiliser les habitants, notamment les enfants, aux bénéfices du développement de la filière bois énergie et au métier d'exploitant forestier pour augmenter le nombre d'exploitants. Pour cela, réaliser des visites de chantier et d'entreprises du bois. ;
- Sensibiliser les usagers aux bonnes pratiques concernant les équipements de chauffage au bois ;
- Identifier des sites pour la production éolienne sur le territoire.

---

<sup>64</sup> Les Centrales Villageoises sont des sociétés locales à gouvernance citoyenne qui portent des projets en faveur de la transition énergétique (production d'énergie renouvelable, efficacité énergétique, etc.) en s'inscrivant dans une **logique de territoire**. Elles associent citoyens, collectivités et entreprises locales et contribuent aux objectifs énergétiques en tenant compte d'**enjeux territoriaux transverses** (développement économique local, intégration paysagère, lien social, etc.).



## **POINTS ESSENTIELS – PRODUCTION D'ÉNERGIE**

La production d'énergie renouvelable représente environ 8 % de la consommation d'énergie finale en 2018 (ORCAE).

Le bois énergie est la 1<sup>ère</sup> énergie renouvelable avec une utilisation pour les chaudières collectives en fonctionnement et les systèmes de chauffage au bois des particuliers. Néanmoins, au niveau du chauffage domestique au bois, la rénovation du parc des appareils utilisés constitue une piste clé d'amélioration en terme d'efficacité énergétique (et réduction des émissions de particules fines).

La 2<sup>nd</sup> énergie renouvelable est la production d'hydro-électricité via les centrales inférieures à 4.5MW. (Les installations hydro-électriques de plus de 4,5 MW majoritaires sur le territoire sont comptabilisées au niveau national). Géothermie et pompes à chaleur constituent la 3<sup>ème</sup> source de production d'énergie renouvelable. Valorisation du biogaz, photovoltaïque et solaire thermique représentent chacun moins de 2% de la production totale d'énergies renouvelables.

Concernant les secteurs avec un fort potentiel mobilisable: le photovoltaïque en toiture (27% du potentiel réaliste) en privilégiant les zones en altitude ; le bois énergie et le photovoltaïque ombrières et sol (tous les deux 20% du potentiel mobilisable) ; la géothermie très basse énergie dite de surface et pompe à chaleur (18% du potentiel réaliste).

L'éolien, secteur non développé à ce jour sur le territoire, présente certes un potentiel de production théorique important. Néanmoins, l'espace géographique du territoire impose de fortes contraintes de mise en œuvre. Même si le potentiel mobilisable restant est faible, la duplication d'expériences telle que l'usine de méthanisation de Tournon est une piste à privilégier pour « consommer » le potentiel de valorisation du biogaz. De même, poursuivre les actions de récupération de chaleur dans les usines et étudier la récupération de chaleur dans les réseaux d'assainissement d'eau sont des pistes à étudier.

Quels que soient les futurs projets, afin d'assurer une viabilité, il conviendra, au préalable, de mobiliser les acteurs concernés (ex : mobilisation forestière pour la filière bois, agriculteurs pour la méthanisation; industrie pour la filière chaleur) et de réaliser des études approfondies pour confirmer le potentiel, la faisabilité technique et économique.

## 7. FACTURE ENERGETIQUE

D'après les données sur le site de Terristory, le territoire d'Arlysère a une facture énergétique brute de 226M€ pour l'année 2017.

Les secteurs du transport routier et de l'industrie contribuent à cette facture, à hauteur de 31% respectivement, suivi par le résidentiel (28%).

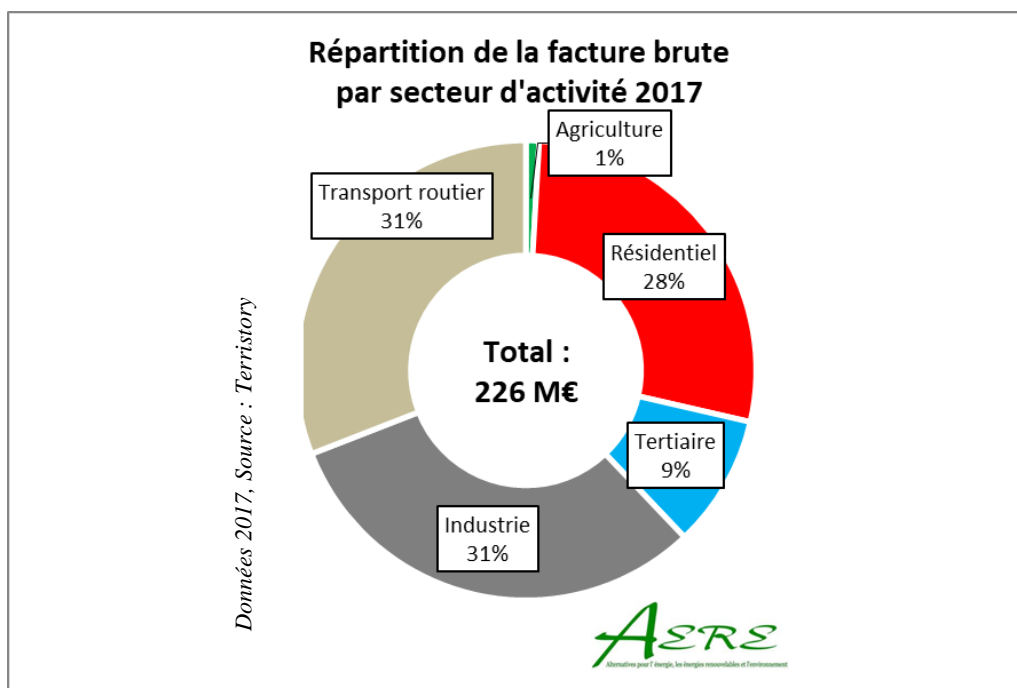


Figure 41 : Répartition de la facture brute par secteur (Sources : Terristory 2017)

Dans la répartition de la facture par source d'énergie : électricité et produits pétroliers contribuent à 40% respectivement du total de la facture.

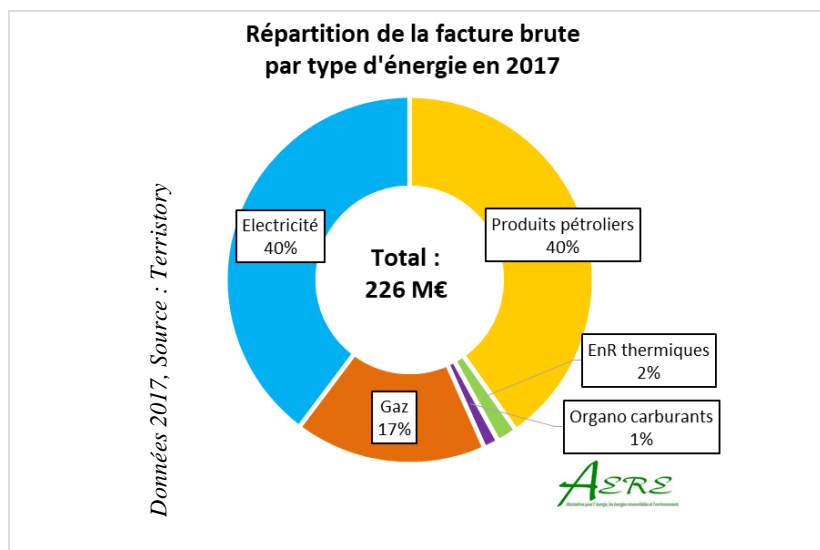


Figure 42 : Répartition de la facture brute par source d'énergie (Source : Terristory 2017)

Rapportée au nombre d'habitants, la facture énergétique brute par an s'élève à 3729 €/hab. Cette facture énergétique est inférieure à la moyenne annuelle de la Savoie qui est de 4432 €/hab.

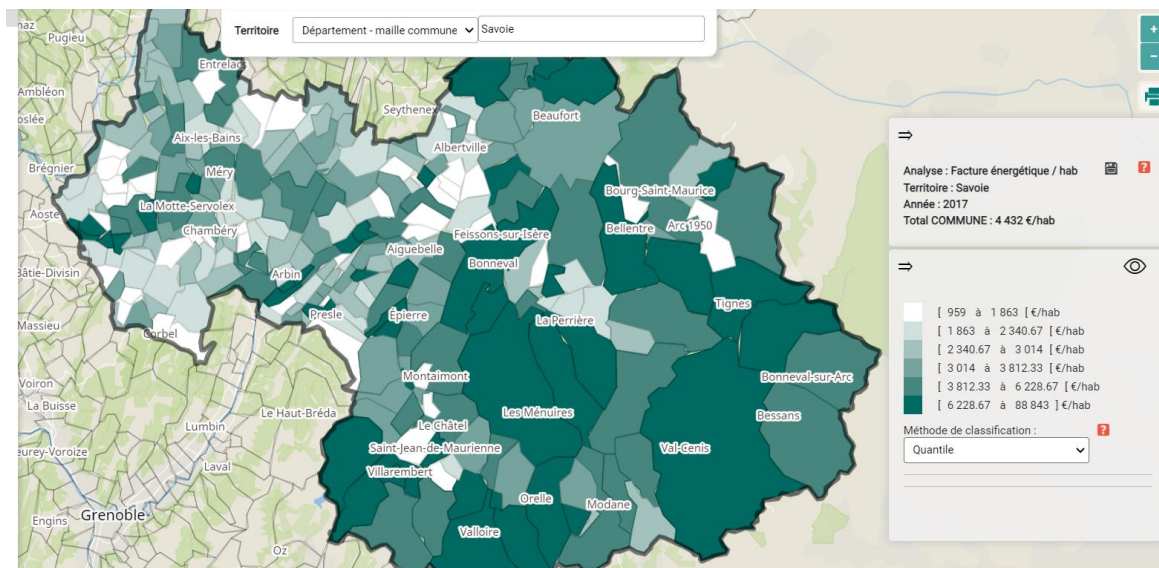


Figure 43. Facture énergétique par habitant, Savoie, 2017. Source : Terristroy

Néanmoins, une territorialisation des données de la facture globale montrent des disparités entre communes du territoire – Ugine ayant la facture la plus élevée du fait de l'écrasante présence du secteur industriel.

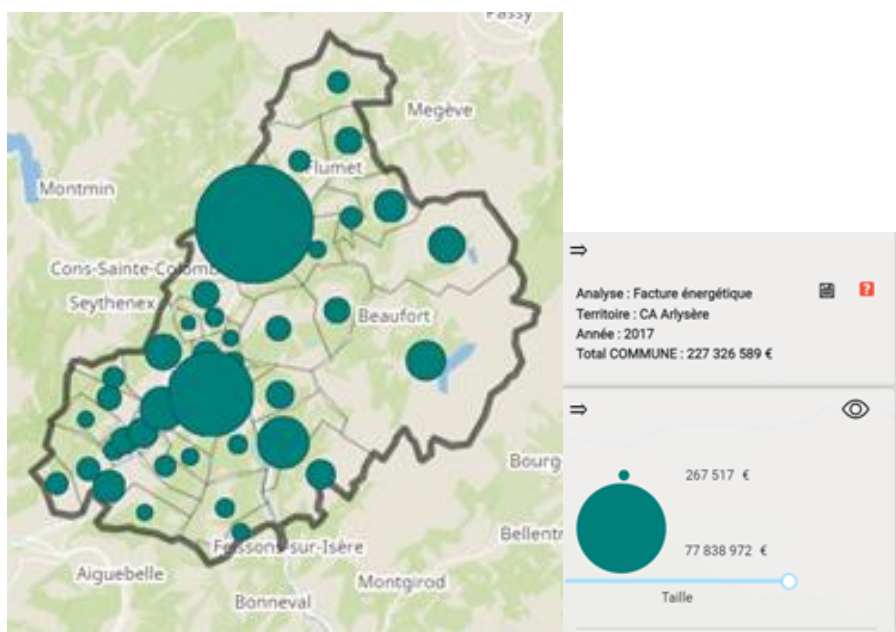
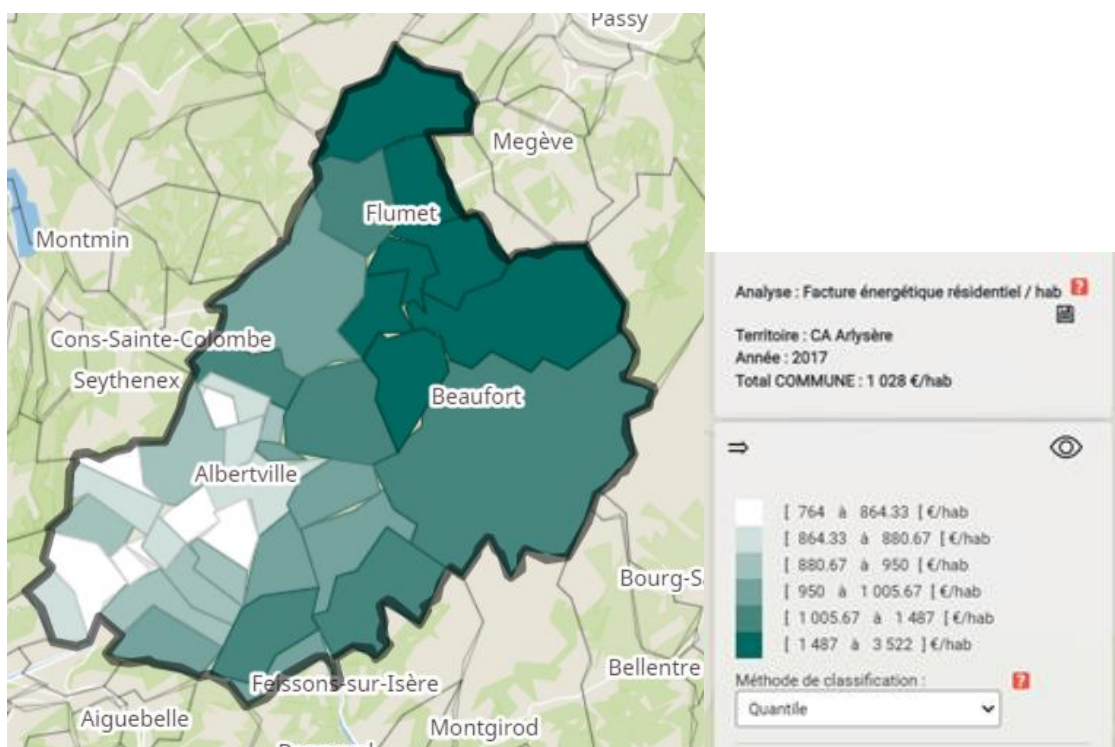


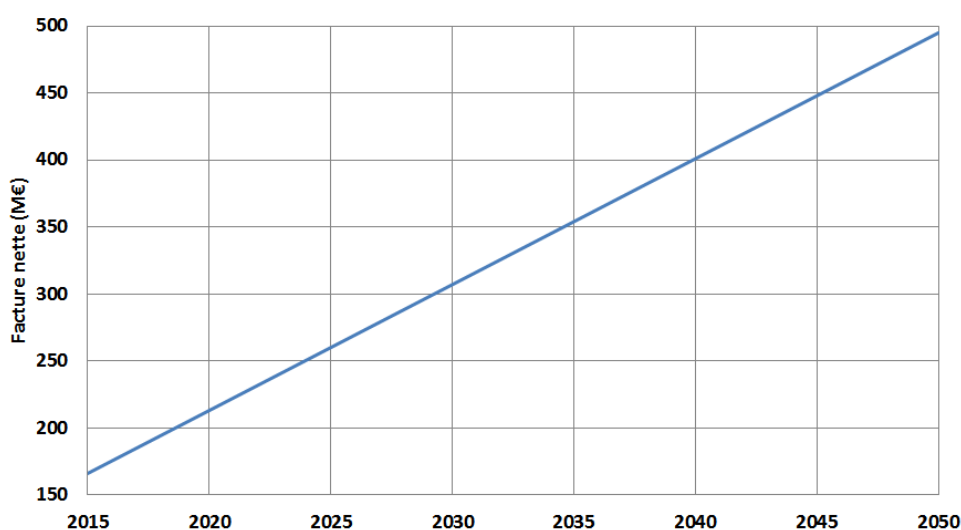
Figure 44. Facture énergétique, CA Arlysière 2017. Source : Terristroy

Le secteur du résidentiel étant le 2<sup>nd</sup> secteur le plus consommateur d'énergie, faisons un zoom sur la **facture énergétique du résidentiel par habitant** : estimée à une moyenne de 1020€/hab, la carte ci-dessous **révèlent des disparités**. Le secteur Val d'Arly et les zones de montagne présentent une **facture du résidentiel plus élevées** (ce qui est lié au chauffage).



**Figure 45 : Facture énergétique résidentielle par habitant, Terristroy 2017**

En modélisant la facture énergétique du territoire en fonction de l'évolution du prix des énergies, nous pouvons tracer ce que l'on appelle l'évolution tendancielle de la facture énergétique, représentée sur le graphe ci-dessous. C'est l'évolution de la facture énergétique d'Arlysère si le territoire ne met pas en place de politique de réduction des consommations :



**Figure 46 : Modélisation de l'évolution tendancielle de la facture énergétique du territoire (Sources : Auxilia et Transition, résultats FacEte)**

Cette évolution ne prend pas en compte l'évolution de la population, ni quelconque politique de réduction des consommations du territoire. Elle prend en compte les évolutions :

- Du prix du baril de pétrole selon l'Agence Internationale de l'Énergie ;
- Du prix du gaz, basé sur le prix du pétrole ;
- Du prix de l'électricité basé sur la répercussion de l'augmentation des prix des autres énergies et sur la moyenne annuelle de l'augmentation du prix de l'électricité sur la période 2008-2014 (Commission de Régulation de l'Énergie).

Elle ne prend pas en compte la taxe carbone qui risque d'augmenter dans un contexte où l'Europe et la France s'engagent de plus en plus vers la transition énergétique.

**Cette évolution tendancielle est à manier avec précaution étant donné que les prix des énergies évoluent suivant des mécanismes très complexes à l'échelle mondiale. Néanmoins, elle met en avant la vulnérabilité du territoire face aux fluctuations des prix des énergies. L'enjeu du PCAET est de diminuer la dépendance du territoire sur les énergies importées afin de réduire cette vulnérabilité.**

## EMISSIONS DE GES, SEQUESTRATION CARBONE ET QUALITE DE L'AIR

### 8. EMISSION DE GES

Les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) peuvent être classées en trois catégories :

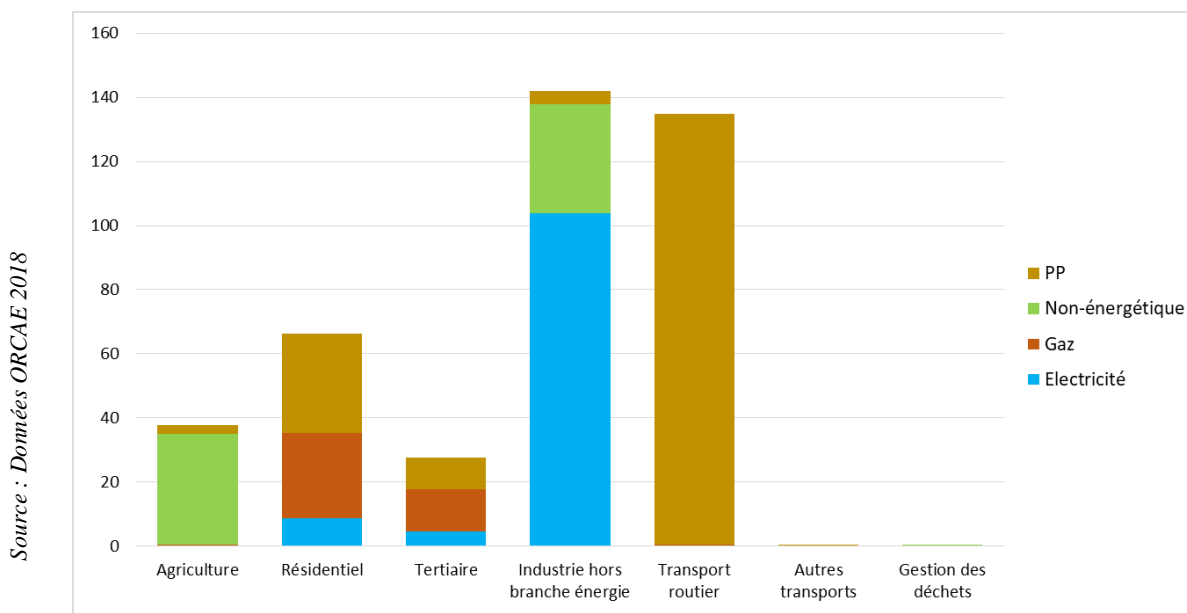
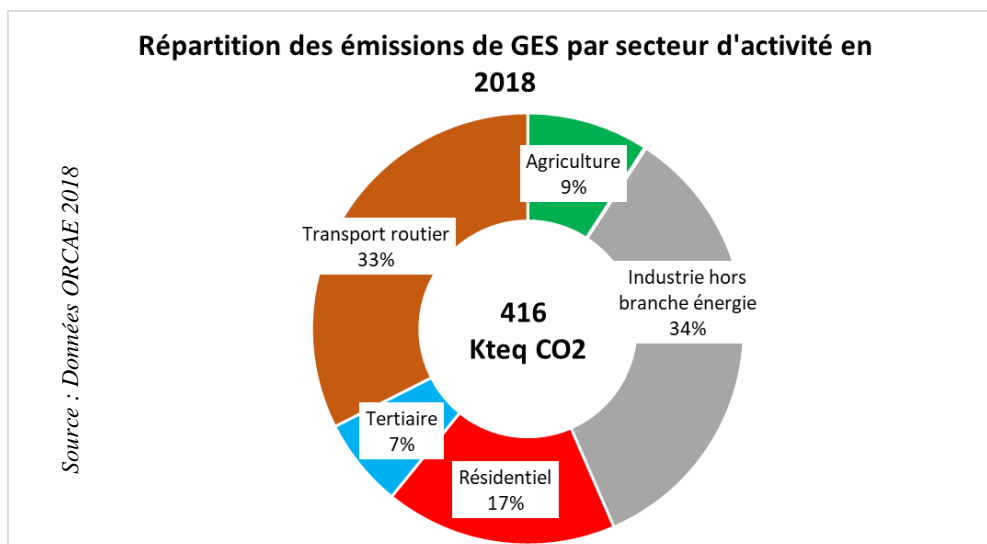
- Les émissions directes qui sont produites sur le territoire, notamment les émissions associées à la consommation de gaz et de pétrole (émissions énergétiques) et les émissions non énergétiques qui ont des sources non énergétiques comme par exemple l'utilisation de gaz fluorés<sup>65</sup> dans l'industrie, la fermentation entérique<sup>66</sup> et la gestion des déjections animales dans l'agriculture, la décomposition des déchets ;
- Les émissions indirectes qui sont liées à la production d'électricité, générées sur ou en dehors du territoire mais dont la consommation est localisée à l'intérieur du territoire.
- Les émissions induites par les acteurs et activités du territoire, par exemple celles dues à la fabrication d'un produit, d'un bien à l'extérieur du territoire mais dont l'usage ou la consommation se font sur le territoire.

La troisième catégorie ne fait pas l'objet d'une quantification dans cette étude.

---

<sup>65</sup> Les gaz fluorés (ou fluides frigorigènes) sont utilisés dans les systèmes de production de froid (climatisation, réfrigérateur, etc.) comme dans les systèmes de production de chaud par pompe à chaleur.

<sup>66</sup> La fermentation entérique correspond aux émissions de méthane pendant la digestion des bovins.



**Figure 47 : Répartition des émissions de gaz à effet de serre sur le territoire par secteur d'activités (2018) et part des sources de GES sur pour chaque secteur.**

Sur le territoire, en 2018, les émissions totales de Gaz à Effet de Serre (GES) ont été estimées à un total de 416 kt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub> (augmentation de +5% entre 2005 et 2018). Cela correspond à 7 t<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub> par habitant et par an égale à la moyenne nationale (7 t<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>/an/hab – calcul basé sur population INSEE 2018 nationale de 67,1 millions d'habitants et une émission de GES de 444,8 Mt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub><sup>67</sup>).

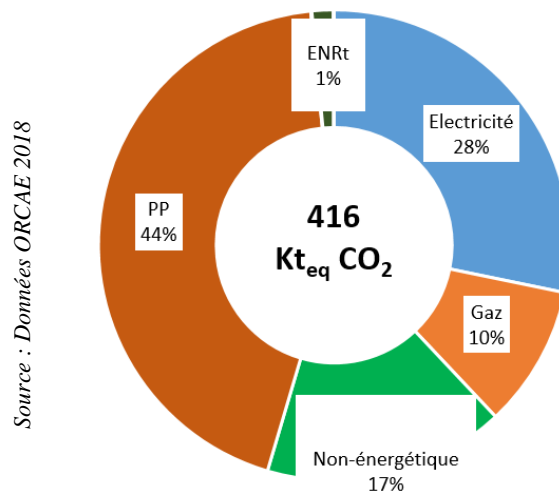
Le premier poste d'émission de GES (tout comme la consommation d'énergie) est le secteur de l'industrie hors énergie (34% des émissions totales) ; suivi du secteur routier (33% des émissions), dû à la mobilité des personnes, effectuée majoritairement en véhicules individuels à moteur thermique. Le secteur résidentiel est le 3<sup>ème</sup> pôle émetteur (17%).

<sup>67</sup><https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-du-climat/9-panorama-francais-des-gaz-a>

Ce constat signifie qu'il y a encore beaucoup d'efforts à faire pour réduire les consommations d'énergie et les émissions de GES du secteur de l'industrie. De plus, la production d'électricité aujourd'hui en France implique une production non négligeable de déchets nucléaires, difficilement traitables.

Dans le secteur routier, l'émission de GES incombe à quasi 100% à l'utilisation de produits pétroliers. Dans le secteur du résidentiel, l'émission de GES incombe en 1<sup>er</sup> lieu à l'utilisation de produits pétroliers (43%), puis de gaz (37%).

Pour le secteur de l'agriculture, les données d'émissions issues de l'ORCAE prennent en compte les émissions énergétiques (3 kt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>) et non énergétiques (34 kt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>). **Comme souvent dans l'agriculture, et plus particulièrement dans l'agriculture bovine, majoritaire sur Arlysère, les consommations d'énergie ne sont pas représentatives des émissions de GES, du fait des importantes émissions entériques de méthane des bovins.** D'après les données ORCAE 2018, les GES du secteur agricole sont issus à 69% des cheptels (correspondant à la fermentation entérique des bovins et des déjections) et 22% des cultures de par l'épandage des déjections, l'utilisation de fertilisants, le brûlage des résidus et des plastiques agricoles.



**Figure 48 : Répartition des émissions de gaz à effet de serre sur le territoire par sources de GES (2018)**

L'enjeu sur le territoire est la contribution importante des produits pétroliers (44%), qui reste élevée dans le bilan d'émissions de GES de 2018 malgré sa diminution depuis 1990.

**Ainsi, non seulement les économies d'énergie sont importantes et contribueront à une diminution des émissions de GES, mais le report des énergies fossiles vers des énergies moins émettrices de GES sera nécessaire afin de voir les émissions de GES réellement diminuer sur le territoire.**

**Le potentiel de réduction des émissions de GES a été estimé à 61% à l'horizon 2050, le territoire émettant 152 kt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub> par an en 2050.** Les hypothèses sont les suivantes :

- Le potentiel de réduction des consommations énergétiques présenté dans la partie 5 est mobilisé à 100% ;
- Le potentiel de production d'énergie présenté dans la partie 6 est mobilisé à 100% pour toutes les énergies, sauf pour la géothermie qui est mobilisée à 23% et l'éolien qui est mobilisé à 50%.
- Le fioul utilisé dans les secteurs du résidentiel et de l'agriculture est remplacé par le bois énergie ;
- Le fioul utilisé dans le secteur du tertiaire est remplacé par la géothermie ;



- 30% de carburants pétroliers sont remplacés par le biocarburant issu en majeure partie de la pyro-gazéification développée entre 2030 et 2050 sur le territoire.

Ce potentiel ne permet pas de répondre aux objectifs du Schéma National Bas Carbone ciblant une réduction de 73% des émissions de GES en 2050 par rapport à 2013. En revanche, le potentiel de séquestration carbone présenté dans la partie suivante permettrait d'atteindre la neutralité carbone s'il est mobilisé.

#### **POINTS ESSENTIELS – ÉMISSIONS DE GES**

Les émissions de GES ont augmenté de 5% entre 2005 et 2018.

Le plus gros émetteurs de GES sur le territoire d'Arlysère sont les secteurs de l'industrie (34%), du transport (33%) et du résidentiel (17%). Le secteur de l'agriculture représente 9% des émissions avec 69 % des émissions directement liés au cheptel (fermentation entérique et déjections).

L'émission de GES par les produits pétroliers reste élevée (44%) dans le bilan d'émissions de GES de 2018 malgré sa diminution depuis 1990.

Le potentiel de réduction des émissions de GES a été estimé à 61% à l'horizon 2050.

## 9. SEQUESTRATION CARBONE

**La séquestration du carbone est le processus correspondant au captage et au stockage de carbone dans les écosystèmes (sols et forêts) et dans les produits issus du bois.**

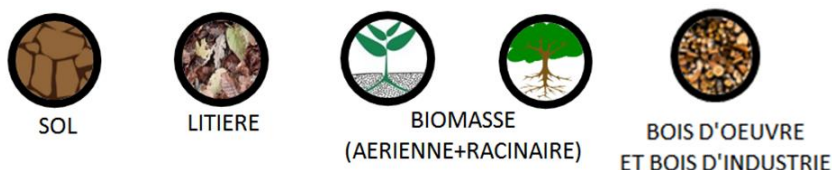
Les écosystèmes agissent donc comme des puits de carbone<sup>68</sup>. Il y a séquestration lorsque les flux entrants sont supérieurs aux flux sortants. Cette séquestration implique une absorption de CO<sub>2</sub> atmosphérique par les écosystèmes et un stockage du carbone fixé dans la matière organique, donc un retrait de l'atmosphère du CO<sub>2</sub> absorbé. La séquestration du carbone contribue à atténuer les émissions de gaz à effet de serre responsables du changement climatique, il s'agit donc d'un service écosystémique permettant de compenser une partie des émissions des GES<sup>69</sup>.

La substitution est le fait d'éviter les émissions issues d'énergies fossiles par l'utilisation de bois énergie (substitution "énergie") ou de bois matériaux (substitution "matériaux"), qui eux stockent du carbone pendant la croissance du bois.

Pour le calcul de la séquestration carbone, nous utilisons l'outil ALDO<sup>70</sup> de l'ADEME, qui fournit une estimation des stocks et des flux de carbone présent dans les sols et la forêt, liés aux changements d'affectation des sols et aux pratiques agricoles. Les données de cet outil, pour les surfaces et changements d'affectation des sols, proviennent de CORINE Land COVER et date de 2012 [info déc 2021 : l'outil ALDO repose toujours sur les données 2012 ; il n'y a pas eu de mise à jour]. Les données concernant les superficies des forêts proviennent de la BD Forêt de l'IGN.

Les différentes autres données proviennent de l'ADEME, GIS Sol<sup>71</sup>, l'IGN<sup>72</sup>, Citepa<sup>73</sup> et Pellerin et al. 2013.

On évalue ainsi le stock de carbone et sa variation, autrement dit la séquestration de carbone à travers l'analyse des milieux suivants :



En se référant à un stock de référence moyen donné dans le graphique qui suit :

<sup>68</sup>Un puits de carbone est un système ou milieu, naturel ou artificiel, absorbant et stockant le carbone présent dans l'air.

<sup>69</sup> Gaz à effet de serre

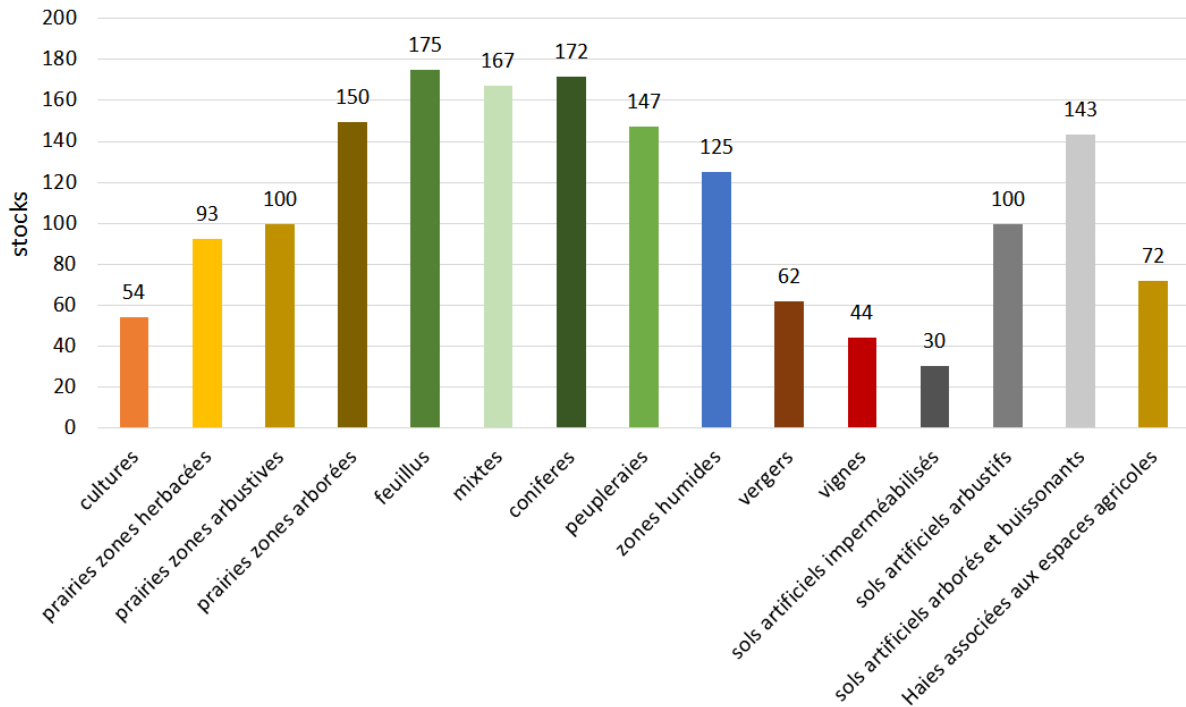
<sup>70</sup> Estimation des stocks et des flux de carbone des sols, des forêts et des produits bois à l'échelle d'un EPCI

<sup>71</sup> Groupement d'Intérêt Scientifique Sol

<sup>72</sup> Institut national de l'information géographique et forestière

<sup>73</sup> Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique

### Stocks de référence par occupation du sol de l'epci (tous réservoirs inclus) (tC/ha)



**Figure 49 : Stock de référence par occupation du sol (Source : Outil ALDO - ADEME)**

Pour les produits bois (bois industrie et bois œuvre), on se base sur la récolte théorique de l'EPCI, un calcul de l'ADEME considérant un taux de prélèvement égal à celui de la grande région écologique et une répartition entre usages égal à celui de la région administrative.

## 9.1. Les stocks de carbone sur le territoire

### Répartition des stocks de carbone - hors produits bois (2012)

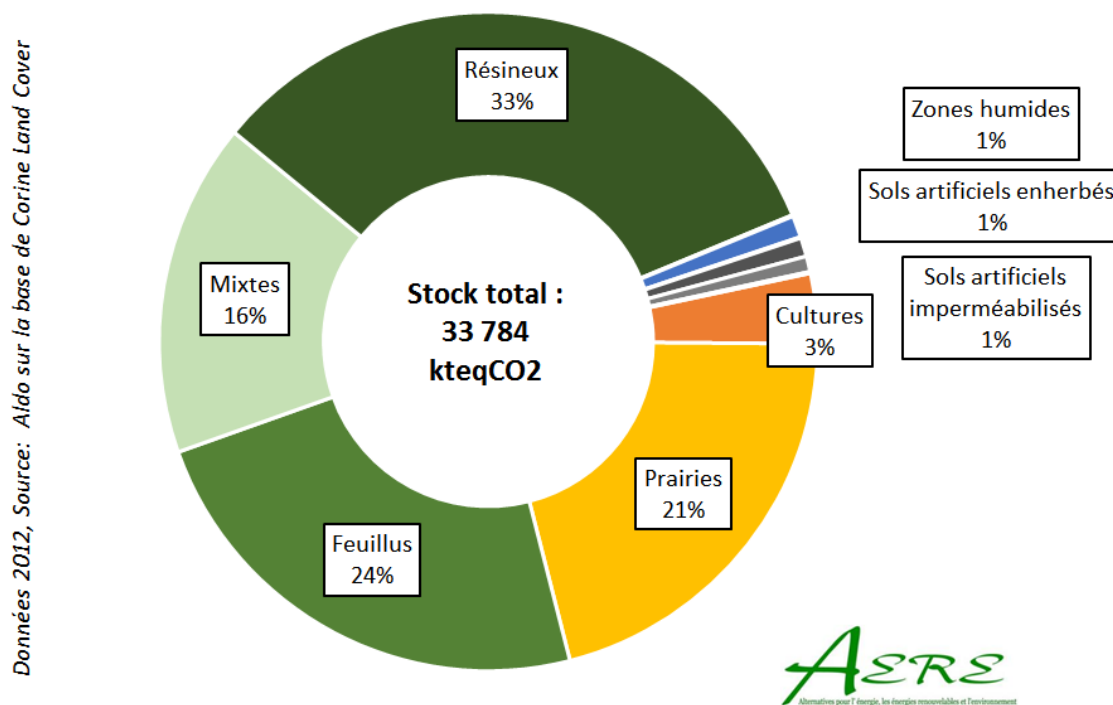


Figure 50 : Répartition des stocks de carbone sur le territoire. (Source : Outil ALDO - Ademe)

Le stock de carbone du territoire (hors produits bois) est principalement issu des forêts (73% de feuillus, mixtes et résineux) et de zones cultivables (24%). Le stock de carbone dans les produits bois (bois œuvre et bois industrie) est estimé à 1% du stock total.

Concernant le stock de carbone présent dans la biomasse, celui-ci provient à 100% des forêts.

Sur le territoire d'Arlysère, la surface totale de stockage de carbone représente 629 km<sup>2</sup>. D'après l'Observatoire des territoires de montagne, la surface du territoire est de 76 411 hectares soit 764 km<sup>2</sup>.

Ainsi, la surface totale de stock carbone représente 82% de la surface totale du territoire.

## 9.2. Flux de carbone

### 9.2.1. Flux de carbone actuels associés aux changements d'affectation des sols et au stockage dans le bois

Tableau 5 : Stocks et flux de carbone sur le territoire d'Arlysère (Source : Outil ALDO - Ademe)

Réservoirs de carbone		Stocks de carbone (ktCO <sub>2</sub> eq)	Flux de carbone (ktCO <sub>2</sub> eq/an)*
Forêt		24 281	-140
Prairies permanentes		6 978	0
Cultures	Annuelles et prairies temporaires	1 146	0
	Pérennes (vergers, vignes)	19	0
Sols artificiels	Espaces végétalisés	255	-0,2
	Imperméabilisés	308	1
Autres sols (zones humides)		357	0
Produits bois (dont bâtiments)		416	-1
Haies associées aux espaces agricoles		25	0
<b>Total</b>		<b>33 784</b>	<b>-141</b>

Les flux de carbone sont liés aux changements d'affectation des terres, à la Foresterie, aux pratiques agricoles et à l'usage des produits bois. Un flux positif correspond à une émission et un flux négatif à une séquestration.

On note que 141 kt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub> sont séquestrés annuellement par le territoire, en particulier par la forêt, dû à l'accroissement de la biomasse en forêt et à la faible exploitation de celle-ci. En revanche, 1 kt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub> émis par an sont liés au changement d'affectation des sols (7 hectares par an environ changent d'usage). Le changement de surfaces de culture en sols imperméables est le changement le plus commun sur le territoire.

En effet, entre 1990 et 2012, la surface de terres artificialisées a augmenté de 31% au détriment des terrains agricoles, naturels et forestiers. **Même si ces derniers restent très largement majoritaires sur le territoire de l'Agglomération Arlysère, cette augmentation (ratio d'artificialisation le plus élevé au niveau départemental) doit impliquer une analyse dans le PCAET afin d'envisager des actions permettant de réduire et/ou de compenser par des évolutions des pratiques optimisant le stockage du carbone dans le sol.**

Cependant, avant d'envisager des actions de réduction ou de compensation, **des actions d'évitement par l'urbanisme constituent également un levier important pour conserver le stockage carbone du territoire.** Bien que l'évolution de l'espace artificialisé dédié à l'habitat entre 2006 et 2013 (cf. méthode Observatoire foncier partenarial) permette de montrer un point positif, une production importante de logements (+39%) et en particulier d'appartements, concentrée sur les communes urbaines, avec des densités appréciables, deux points nécessitent des améliorations vigoureuses :

- d'une part, la production de logements se fait à 31% en secteur touristique, où la densité moyenne de logements par hectare d'espace artificialisé est presque 2 fois inférieure à celle observée en moyenne pour les communes touristiques de Savoie ;
- d'autre part, la production de logements se fait à 29% en secteur péri-urbain, où la densité moyenne est faible (10,6 logements par hectare d'espace artificialisé habitat), avec une prédominance de maisons individuelles, qui induit, en plus d'une consommation d'espace très supérieure à celle d'un logement collectif, la création de voiries et réseaux et une démultiplication des dépenses énergétiques de chauffage et de déplacements. Des efforts sont tout de même à noter avec des surfaces de plus en plus petites par maison.

D'autre part, l'implantation des activités artisanales ou industrielles impliquent l'artificialisation de sites tels que le Tétra pole, Terre neuve et La Pachaudière.

Afin de contrôler cette urbanisation, il serait essentiel de sensibiliser les communes aux enjeux du stockage carbone. D'après l'évaluation du SCoT réalisée en 2018, la moitié des communes indiquent avoir pris en compte les enjeux agricoles locaux (qualité des terres, besoins des exploitants agricoles) dans leur PLU<sup>74</sup> ; cependant 15% des communes (5) indiquent ne pas prendre en compte les enjeux agricoles dans leurs choix d'ouverture à l'urbanisation.

La mise en œuvre des Opérations d'Aménagement et de Programmation (OAP), avec de la densification de l'habitat, pose de réelles difficultés ; plusieurs raisons sont identifiées : inadéquation avec la demande, frilosité des opérateurs, rétention foncière, complexité des montages, manque de connaissance sur le sujet et de retours d'expériences adaptées au territoire.

Un tiers des 36 communes ayant répondu à l'enquête font la proposition de revoir le critère densité du SCoT (dans le sens d'un assouplissement). Les autres propositions concernent essentiellement la nécessité d'un appui aux communes pour la mise en œuvre opérationnelle des OAP et la communication sur les nouvelles formes d'habiter.

Huit communes sur 34 et la majorité des partenaires estiment qu'il serait pertinent de revoir les 2 critères visant l'économie de foncier (densité, surfaces maximales en extension) ...

L'évaluation du SCoT réalisée en 2018 affiche les surfaces artificialisées ou en artificialisation suivantes sur le territoire :

**Tableau 6 : Surfaces artificialisées, en cours d'artificialisation ou identifiées pour artificialisation**

Entre 2012 et 2018	Surface
Foncier consommé en extension (habitat)	40 ha
Foncier économique en ZAE créé par les collectivités	41 ha
Foncier économique en cours de procédure pour aménagement	12 ha
Foncier économique disponible/cessible en ZAE au 1er janvier 2018	12 ha
Estimation du besoin en foncier économique pour les 10 prochaines années	environ 50 ha
Foncier consommé en extension pour les lits marchands	6 ha

Si le foncier consommé en extension pour l'habitat peut difficilement être limité, le PCAET pourrait être l'occasion de réfléchir au tissu économique souhaitable sur le territoire, en pensant aux créations d'emplois dans le secteur des énergies renouvelables et dans le secteur du bâtiment. Cela aura pour effet de revoir la stratégie d'occupation des sols en fonction du foncier économique vraiment utile dans le cadre de cette transition.

**Une action spécifique pourrait viser à exclure les projets néfastes pour le stockage carbone et pour l'environnement : projets de contournement routier, grandes surfaces commerciales (création ou extension) ou de "Drive" en périphérie, accroissement du nombre de places de stationnement (hors parkings dédiés au co-voiturage) à l'horizontale, construction de grands complexes**

<sup>74</sup> Plan Local d'Urbanisme

touristiques/loisirs sur des terrains naturels, etc. Si des parkings doivent être créés, étudier la possibilité d'utiliser des revêtements poreux et envisager de rendre les parkings payants afin d'inciter à la mobilité douce et à l'auto-partage. Ces sous-actions sont tout à fait cohérentes avec la volonté de redynamiser les centres villes et d'encourager les autres types de transports que la voiture individuelle. Il faudra aussi trouver des voies de réalisation de nouvelles formes d'habitat intermédiaire de qualité et adaptées à un territoire rural, travailler la restructuration des ZAE historiques et accompagner la mobilisation du parc vacant.

Il reste toutefois un point positif en termes de stockage carbone : les 9925 ha de foncier agricole identifiés « à préserver » par le SCoT sont à ce jour préservés de l'urbanisation (par un zonage A ou N) à 99%, une centaine d'hectares étant zonés U ou AU dans les PLU en vigueur. Les PLU ayant été révisés respectent dans une très large mesure ce zonage : on recense environ 35 ha de zones agricoles zonées U/AU dans ces nouveaux PLU, essentiellement sur les franges de ces zones sur des très petites surfaces (moins de 1ha). Ces chiffres montrent un effort important de maîtrise de la consommation de foncier de la part des communes.

### 9.2.1. Potentiel de séquestration carbone

Pour compenser les émissions liées à l'activité humaine, il faut augmenter la quantité de carbone présent dans le sol, dans la forêt et dans la construction. Différentes méthodes sont possibles :

- Le recours aux matériaux biosourcés dans le bâtiment. Pour cela, la collectivité peut être exemplaire dans ses nouvelles constructions. D'autre part, l'accompagnement des entreprises de la construction bois pour le positionnement sur les marchés serait bénéfique ;
- Le semis direct sous couvert végétal<sup>75</sup> ;
- Les cultures intermédiaires et intercalaires ;
- La plantation de haies et l'agroforesterie ;
- L'optimisation de la gestion des prairies pour favoriser le stockage de carbone (allongement des prairies temporaires, intensification modérée des prairies permanentes).

Dans le cadre du PAEC Mont Blanc Arve Giffre (Projet Agro-environnemental et Climatique), le territoire du Beaufortain s'est engagé à co-financer une mesure agro-environnementale (Mesure Herbe 08 – Entretien des prairies remarquables par fauche à pied) visant à maintenir la diversité biologique dans les prairies grâce à des fauches régulières et retardées et non d'un pâturage et, grâce à la préservation de milieux ouverts. En 2018, on estime entre 45 hectares engagés par des exploitants du Beaufortain ayant contractualisés cette mesure Herbe 08 sur une durée de 5 ans (2017-2021). Cette action répond à un enjeu de séquestration par l'optimisation de la gestion des prairies, car ces prairies stockeront ainsi davantage de carbone.

De plus, ce dispositif a permis de soutenir les groupements pastoraux (GP) dans le Beaufortain avec le maintien de la gestion collective en alpage, ce qui répond à l'enjeu de préservation du foncier agricole. Ce dispositif constitue ainsi un levier pour augmenter le stockage du carbone des sols.

Le potentiel de séquestration du territoire par ces pratiques a été estimé à 110 kt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub> par an, dont 70 kt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub> stockables dans les prairies et 40 kt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub> au niveau des cultures, l'agroforesterie constituant la technique la plus efficace pour le territoire. Cette estimation est détaillée en annexe.

---

<sup>75</sup> Technique agricole qui consiste à implanter une culture directement dans un couvert végétal, sans avoir préalablement travaillé le sol.

### 9.3. Bilan de stockage de carbone

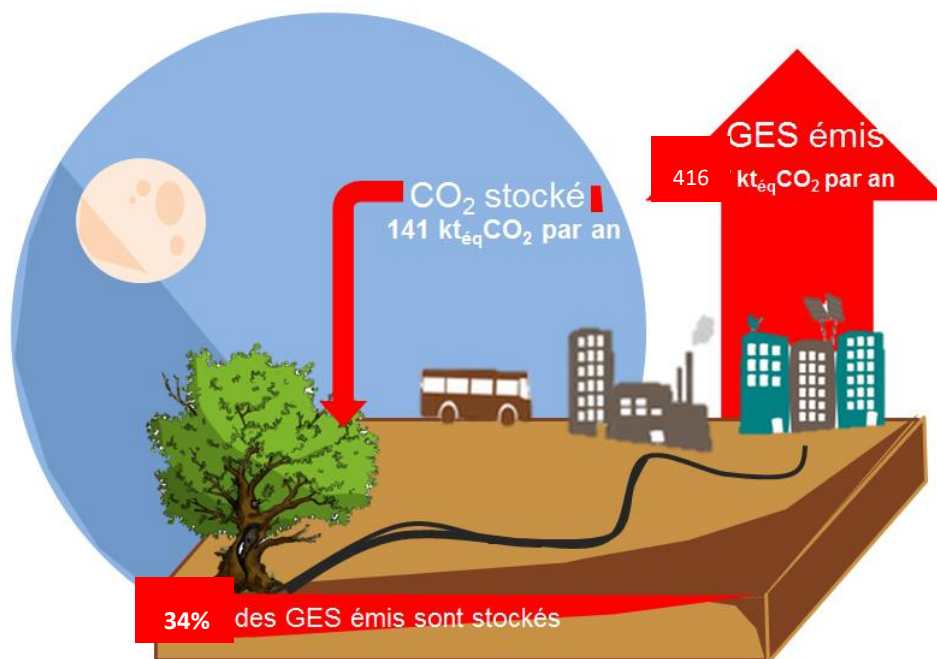


Figure 51 : Bilan carbone sur le territoire d'Arlysère

**Le territoire produit 416 000 tonnes de CO<sub>2</sub>éq par an (données 2018) et en stocke 141 000, soit 34% des GES émis.**

Son potentiel de séquestration est évalué à 110 kt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>/an. Pour effectuer le bilan carbone global, il est aussi nécessaire de prendre en compte la diminution de la séquestration carbone annuelle par l'exploitation de la forêt pour le bois énergie à hauteur du potentiel estimé dans la partie 6.2.1. La séquestration carbone réalisée naturellement par l'accroissement de la forêt est ainsi diminuée de 50 kt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>/an.

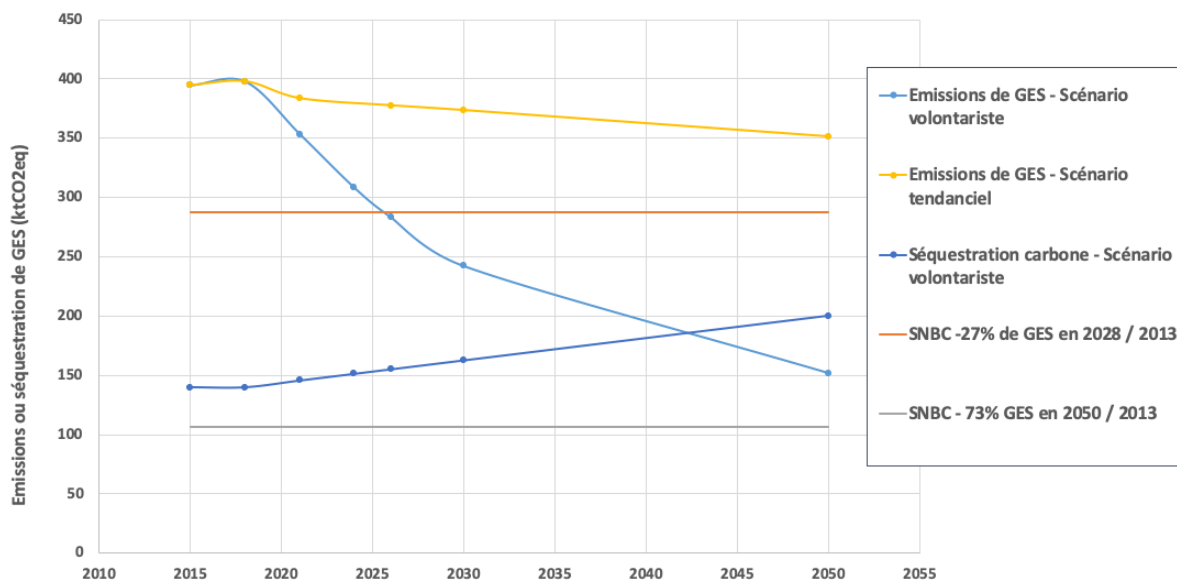
Au total, en incluant les flux de carbone actuels (Tableau 5) le potentiel de séquestration carbone annuel est de 201 kt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>/an. Si le territoire mobilise son potentiel de réduction des émissions de GES, le territoire émettra 152 kt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub> (voir Partie 8). S'il mobilise en plus son potentiel de séquestration carbone, les émissions de GES restantes seront compensées.

Le graphe et le tableau suivants synthétisent ces données. Le scénario tendanciel représente un scénario où le territoire ne met pas de politique écologique en place et le scénario volontariste représente le scénario où tous les potentiels de réduction de consommations, de production d'énergies renouvelables, de reports énergétiques et de séquestration carbone sont mobilisés.



**Tableau 7 : Flux de carbone actuel et potentiel**

		kt <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub> /an
Flux de carbone 2006-2012		-141
Potentiel de développement du bois énergie		50
Potentiel de séquestration supplémentaire du territoire		-110
Dans le cadre d'une politique volontariste	Séquestration carbone 2050	-201
	Émissions de GES 2050	152



**Figure 52 : Évolution des émissions et de la séquestration de GES en regard des objectifs SNBC**

### **POINTS ESSENTIELS – SEQUESTRATION**

34% des émissions de CO<sub>2</sub> d'Arlysère sont absorbées et stockées par les sols et la forêt. Cette séquestration est importante à maintenir et à développer afin de compenser les émissions de GES du territoire.

Étant donné le caractère agricole et forestier du territoire, le potentiel de séquestration est important – la surface totale de stock carbone représenterait 82% de la surface totale du territoire (Observatoire de montagne)

## 10. QUALITE DE L'AIR

La **qualité de l'air** est définie par un ensemble de mesures de concentration de polluants atmosphériques. Ceux-ci sont émis « *par l'Homme, directement ou indirectement dans l'atmosphère et les espaces clos* » et ont « *des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives* »<sup>76</sup>.

La pollution de l'air a des impacts importants sur la santé humaine.

En quelques chiffres, la pollution de l'air représente :

- 48 000 décès prématurés en France (rapport 2016, Santé publique France) représentant 9% de la mortalité en France<sup>77</sup> – dépassant le nombre de 42000 décès prématurés annuels qu'avait indiqué le programme d'études Clean Air For Europe en 2005. Sachant que l'étude de Santé publique France ne prend en compte que les particules très fines PM 2,5 (2,5 nanomètres), le bilan est certainement plus sévère.
- Jusqu'à **100 milliards d'euros** : c'est le coût annuel total de la pollution de l'air extérieur en France, évalué par la commission d'enquête du Sénat de 2015, dont 20 à 30 milliards liés aux dommages sanitaires causés par les particules. Cela représente 1 500€ /hab. en prenant en compte le coût sanitaire (système de santé, absentéisme, perte de productivité, mortalité et morbidité) et le coût économique et financier (baisse des rendements agricoles et forestiers, dégradation du bâti et coût des réfections, dépenses de prévention, de surveillance et de recherche, dégradation des écosystèmes et pertes de biodiversité, nuisances psychologiques, olfactives ou esthétiques) ;
- Une forte augmentation des allergies ces dernières années : près de 25% de la population française souffre d'une allergie respiratoire (RNSA - Réseau national de la surveillance agrobiologique);
- Environ 7 millions de décès en moyenne par an dans le monde (pollution de l'air intérieur et extérieur), selon une étude de l'OMS<sup>78</sup> de mars 2014.

Les principaux polluants atmosphériques (liés à la pollution de l'air extérieur), leurs origines et impacts sur l'environnement et sur la santé sont résumés en Annexe 7. L'annexe inclut également les seuils de références recommandés par l'OMS pour la protection de la santé.

### 10.1. Synthèse

D'une part, le territoire est caractérisé par son contexte industriel. En effet, compte tenu de son tissu urbain (unité urbaine d'environ 9000 habitants) et de la présence d'une industrie métallurgique, des mesures de polluants ont été menées dans le secteur d'Ugine à partir de 2008. Plus particulièrement, les métaux lourds font l'objet d'un suivi sur la commune. Ce suivi s'appuie sur les directives européennes qui fixent une réglementation pour ces polluants. Un suivi plus récent a été réalisé en 2017 sur le site de la commune de Thénésol.

D'autre part, **les caractéristiques climatiques du territoire favorisent la concentration de polluants**. En effet, la climatologie (vitesse et direction du vent, température, rayonnement, pression atmosphérique...) influence le transport, la transformation et la dispersion des polluants. **L'inversion de température est un phénomène marqué sur le territoire d'Arlysère** et sur la Savoie en général et **favorise la stagnation des polluants à basse altitude**. Ce phénomène joue un rôle important dans la qualité de l'air, dans la dispersion verticale des polluants de l'air. Les pics de pollution au dioxyde de

<sup>76</sup> Définition de la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie (LAURE) de 1996.

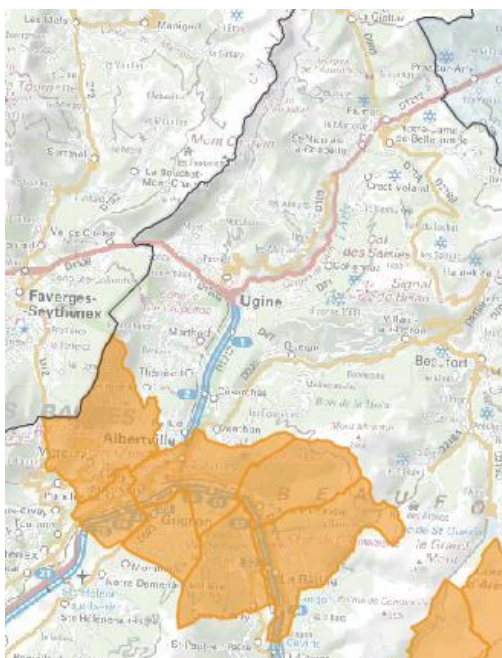
<sup>77</sup> <https://www.gouvernement.fr/risques/pollution-de-l-air>

<sup>78</sup> Organisation Mondiale de la Santé

soufre, aux oxydes d'azote et aux particules en suspension sont souvent liés à ce phénomène d'inversion de température.

De plus, la topographie du territoire favorise l'accumulation de polluants atmosphériques. Le territoire d'Arlysière présente **un relief montagneux et une vallée dans laquelle se concentrent les émissions des secteurs résidentiel, tertiaire, industriel et du transit routier**. Le territoire héberge des industries en fond de vallée et le tourisme est développé, ce qui augmente la fréquentation des voiries.

La Communauté d'Agglomération Arlysière a réalisé en 2017 en partenariat avec l'Agence Régionale de la Santé Auvergne Rhône Alpes (ARS), un diagnostic local de santé participatif permettant de définir un projet de santé pour l'Agglomération intégrant des propositions d'actions. Dans le diagnostic, l'enjeu de la qualité de l'air a été jugé important pour le territoire d'Arlysière. Sept communes de l'Agglomération sont classées sensibles à la qualité de l'air (Albertville, Mercury, Gilly-sur-Isère, Grignon, Esserts Blay, Tours en Savoie, La Bâthie). Ces zones mettent en avant là où les actions en faveur de la qualité de l'air doivent être jugées préférables à des actions portant sur le climat en cas d'effets antagonistes.



**Figure 53 :** Communes d'Arlysière classées sensibles à la qualité de l'air

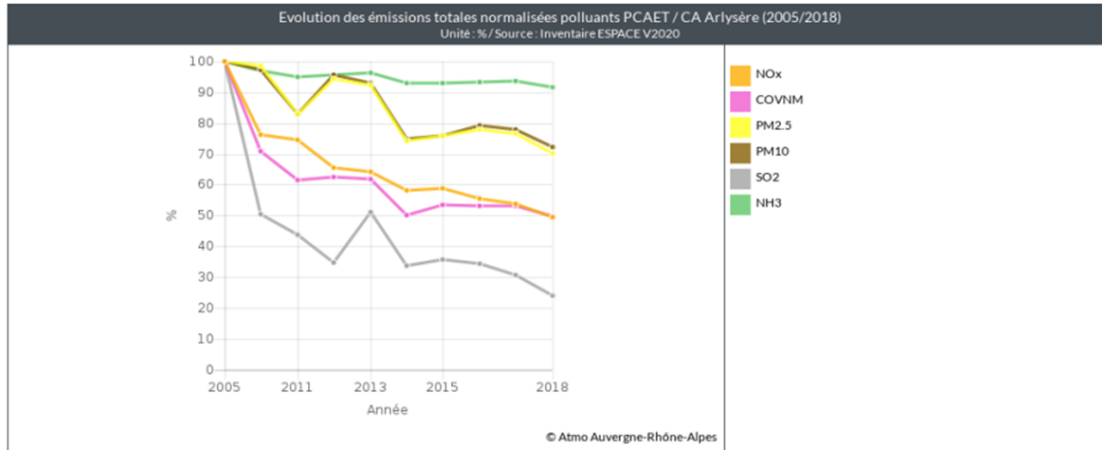
**La pollution se retrouve en grande partie le long des axes de circulation et, autour des pôles industriels (ce qui peut conduire à des situations d'épisodes de pollution).** De plus, il est noté que ces zones sont également concernées par des nuisances sonores.

Suite aux résultats du diagnostic, 3 actions liées à la thématique de la qualité de l'air ont été définies :

- Promouvoir l'accompagnement et les aides existantes sur l'amélioration énergétique de l'habitat et la maîtrise de l'énergie ;
- Sensibiliser à une meilleure utilisation du chauffage au bois et du chauffage à pétrole ;
- Sensibiliser à la qualité de l'air intérieur et développer la formation des professionnels.

En 2018, ce sont 2149 tonnes de polluants atmosphériques (soit 35 kg/hab., ratio identique à 2015) qui ont été émises sur le territoire ventilés comme suit : 32% COVNM<sup>79</sup>, 22% de NO<sub>x</sub><sup>80</sup>, 13% PM<sub>10</sub><sup>81</sup>, 12% NH<sub>3</sub><sup>82</sup>, 11% PM<sub>2,5</sub><sup>83</sup>, et de 2% SO<sub>2</sub><sup>84</sup>. A titre comparatif, à l'échelle de la Savoie, l'émission de polluants atmosphériques en 2018 est 47 kg/hab – **le territoire d'Arlysière émet donc moins que la moyenne au niveau du département.**

**Depuis 2005, les émissions de polluants atmosphériques sur le territoire d'Arlysière sont en baisse:**



**Figure 54 : Evolution des émissions totales de polluants (2005/2018)**

Ceci pourrait être expliqué par la diminution de la consommation du résidentiel et du transport (avec un contrôle technique plus sévère) par l'efficacité des équipements et des industries qui réduisent leurs impacts.

<sup>79</sup> Composé organique volatil non méthanique

<sup>80</sup> Oxydes d'Azote

<sup>81</sup> Particules fines dont la taille est inférieure à 10 µm

<sup>82</sup> Ammoniac

<sup>83</sup> Particules fines dont la taille est inférieure à 2,5 µm

<sup>84</sup> Dioxyde de Soufre

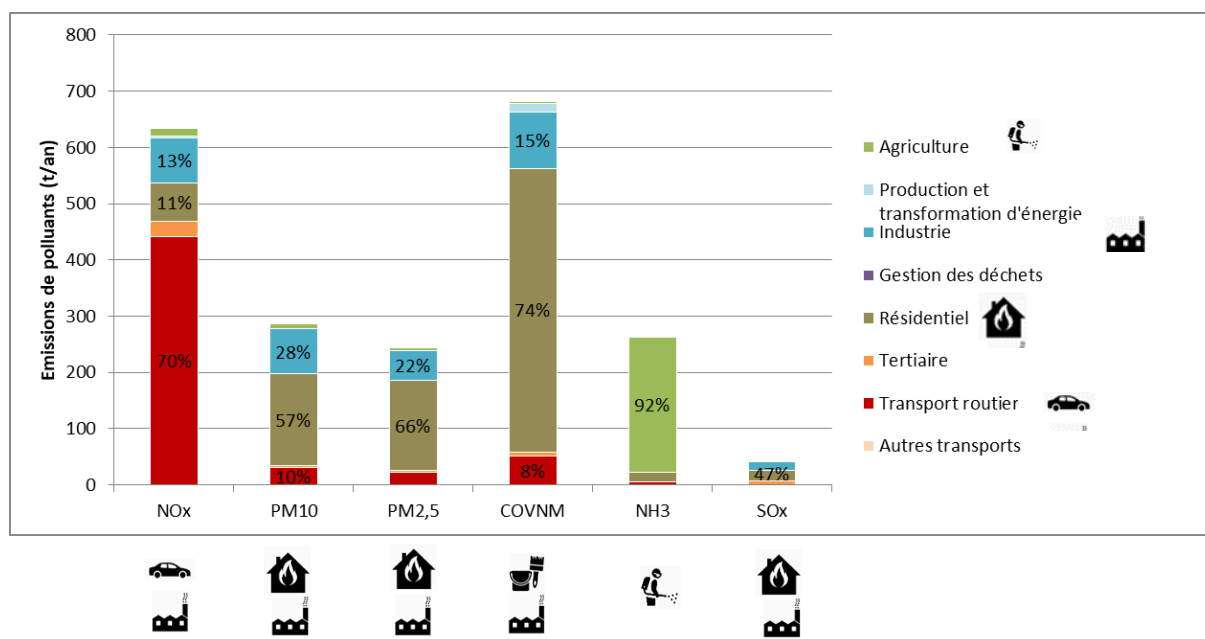


Figure 55 : Émissions 2018 des polluants par secteur (Source : ORCAE)

Les pictogrammes en dessous de la figure 51 montrent les sources principales d'émission pour chaque polluant. Elles sont davantage développées dans les parties suivantes.

Basé sur les données ORCAE 2018 « émissions polluants », le tableau ci-dessous résume la part de chaque secteur d'activités dans l'émission totale de polluants atmosphériques :

Agriculture	Autres transports	production et transformation d'énergie	Industrie	Résidentiel	Tertiaire	Transport routier
13%	0%	1%	15%	43%	2%	26%

Constats :

**Le résidentiel** est le secteur le plus polluant, totalisant 43% des émissions, principalement en COV<sub>NM</sub>, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>. La combustion des moyens de chauffage est responsable de l'émission d'oxydes d'azote et de particules fines et l'utilisation de solvants et peintures est fortement émettrice de COV<sub>NM</sub>.

**Le trafic routier** est le 2<sup>ème</sup> contributeur aux émissions de polluants sur le territoire d'Arlysère. Ce secteur émet à lui seul 70% des oxydes d'azote. Ce chiffre prend en compte notamment l'autoroute arrivant sur le territoire ainsi que la N90. Il est aussi responsable d'environ 10% des émissions de particules fines PM<sub>10</sub>.

**Le secteur industriel** est le troisième émetteur de polluants sur le territoire, avec 15% des émissions du territoire. Ce secteur émet 22% des PM<sub>2,5</sub> et 28% des PM<sub>10</sub> sur le territoire. Les métaux lourds issus du secteur industriel représentent aussi une problématique importante sur le territoire. Néanmoins, après

plusieurs années de hausse pour l'arsenic, le nickel, le chrome et le zinc à Ugine et Albertville, la tendance semble s'inverser en 2016<sup>85</sup>.

**Le secteur agricole** contribue essentiellement aux émissions d'ammoniac, représentant 93% des émissions totales d'ammoniac.

## 10.2. Approche par polluant

Les concentrations présentées dans cette partie sont issues de simulations faites à partir de modèles d'émissions et de déplacements de l'air. Ces modèles prennent en entrée les mesures effectuées sur les territoires. Sur le territoire la station de mesure de référence est celle d'Albertville, Rue Félix Chautemps.

### 10.2.1. Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)

La famille des **Composés Organiques Volatils Non Méthaniques** (COV<sub>NM</sub>) regroupe des molécules principalement constituées d'atomes de carbone et d'hydrogène. Leur caractère volatil leur confère une capacité de déplacement dans l'air, qui peut varier en fonction de la température et de la pression. La famille des COV<sub>NM</sub> regroupe entre autres les solvants, hydrocarbures aromatiques polycycliques (par exemple, le benzène), alcools, esters, ou composés chlorés.

Pour l'ensemble du territoire d'Arlysère, 681 tonnes de composés organiques volatiles sont émis dans l'atmosphère par an (soit 14 % des émissions totales en COVNM du département), soit 11 kg/hab./an, ce qui est égal à la moyenne du département. **Entre 2005 et 2018, les émissions de composés organiques volatiles (COV) sur le territoire d'Arlysère ont diminué de 50%** (49% pour le département de la Savoie) – source : InventaireEspaceV2020.

Ni l'OMS, ni la réglementation française ne donnent de valeur limite à ne pas dépasser pour les COV<sub>NM</sub>.

A ce jour, les COV<sub>NM</sub> sont majoritairement émis sur le territoire par les secteurs résidentiel (74%) et industriel (15%). Cela s'explique par l'utilisation de solvants (domestiques ou dans le secteur du bâtiment) et le chauffage au bois via des installations de combustion individuelles. À une plus petite échelle, les origines des COV<sub>NM</sub> sont multiples : combustions, évaporation de solvants et de carburants.

La baisse notable de 50% entre 2005 et 2018 proviendrait, comme stipulé dans le Rapport ORCAE *Chiffres Clés Région Auvergne Rhône-Alpes* de février 2021 essentiellement de la diminution de l'usage de produits contenant des solvants, de l'équipement des véhicules essence en pots catalytiques depuis 1993 ainsi que de la diminution des évaporations (au moyen de filtres à charbon actif dans le réservoir), de la mise en place de différentes techniques de réduction sur certains procédés industriels et de l'évolution de l'activité industrielle sur certains territoires.

La présence de COV<sub>NM</sub> à forte concentration impacte la santé humaine à différents degrés selon la nature précise du composé. Le système respiratoire est le premier touché, par des gênes ou une diminution de la capacité respiratoire, mais d'autres organes sont affectés et peuvent même être intoxiqués par certains composés. **Les COV<sub>NM</sub> ont également des effets sur l'environnement, notamment par leur participation à la formation d'ozone : ils réagissent avec des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) sous la présence de rayonnements solaires, pour former de l'ozone (O<sub>3</sub>), lui-même nuisible au milieu naturel et humain (cf. ci-dessous sur l'ozone).**

---

<sup>85</sup> Source ATMO.

### 10.2.2. Les oxydes d'azote (NOx)

La famille des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) est constituée du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et du monoxyde d'azote (NO). Ils sont formés par différents mécanismes, généralement pendant une combustion à très haute température.

Pour l'ensemble du territoire d'Arlysière, 633 tonnes de dioxyde d'azote sont émises dans l'atmosphère chaque année (soit 10 % des émissions totales du département),

On note **une grande disparité entre les communes et une forte concentration de NO<sub>2</sub> dans les communes traversées par l'autoroute ou les grands axes de circulation** (voir Erreur ! Source du renvoi introuvable.). En effet, sur le territoire, les NO<sub>2</sub> sont émis principalement par le transport routier (combustion du carburant et principalement du diesel, contribuant à 70% des émissions totales de NO<sub>2</sub> sur le territoire) **et principalement en provenance de l'autoroute et des grands axes de circulation dont la N90.**

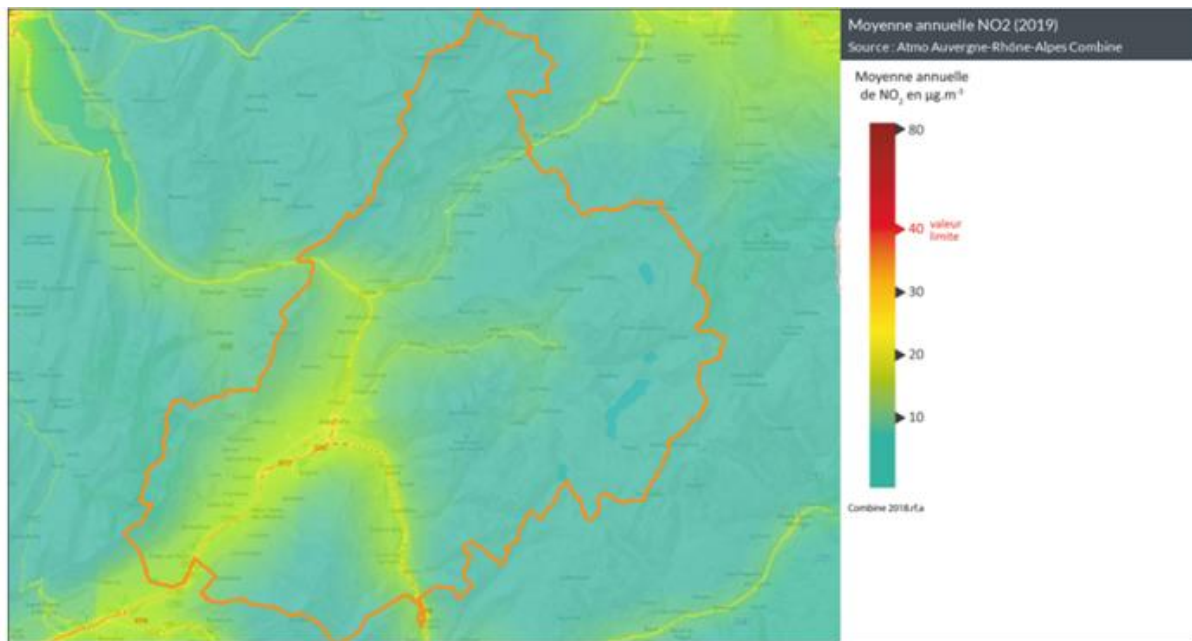
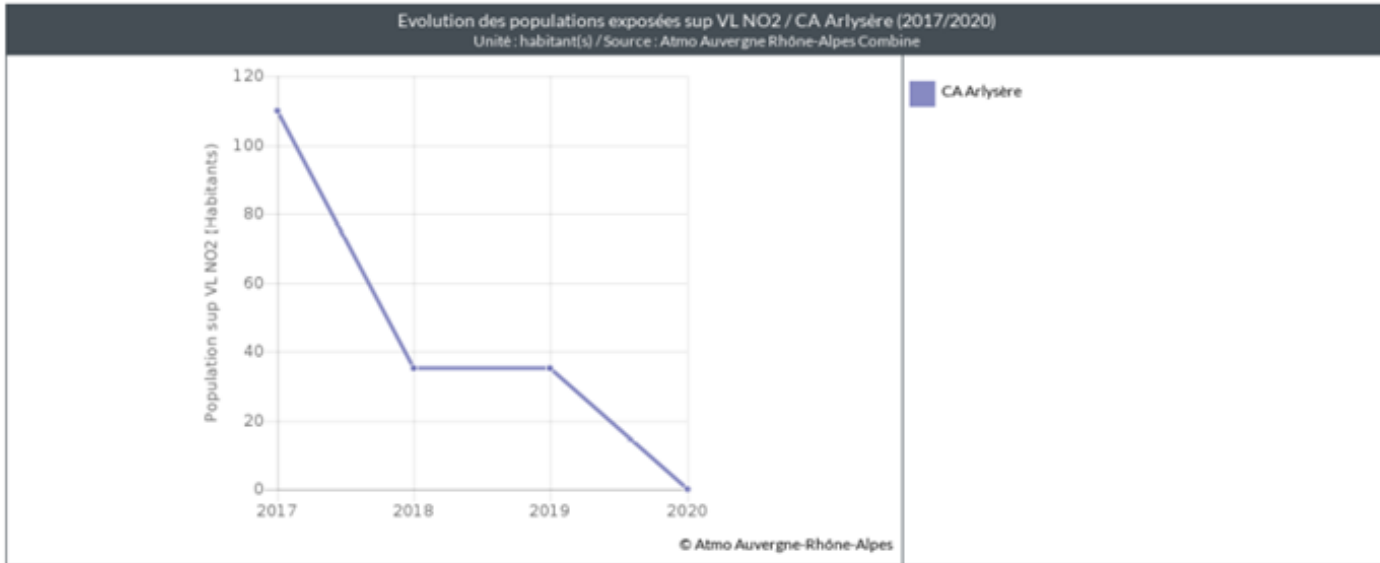


Figure 56: Moyenne annuelle 2018 en µg/m<sup>3</sup> de dioxyde d'azote - NO<sub>2</sub> (Source : Atmo)

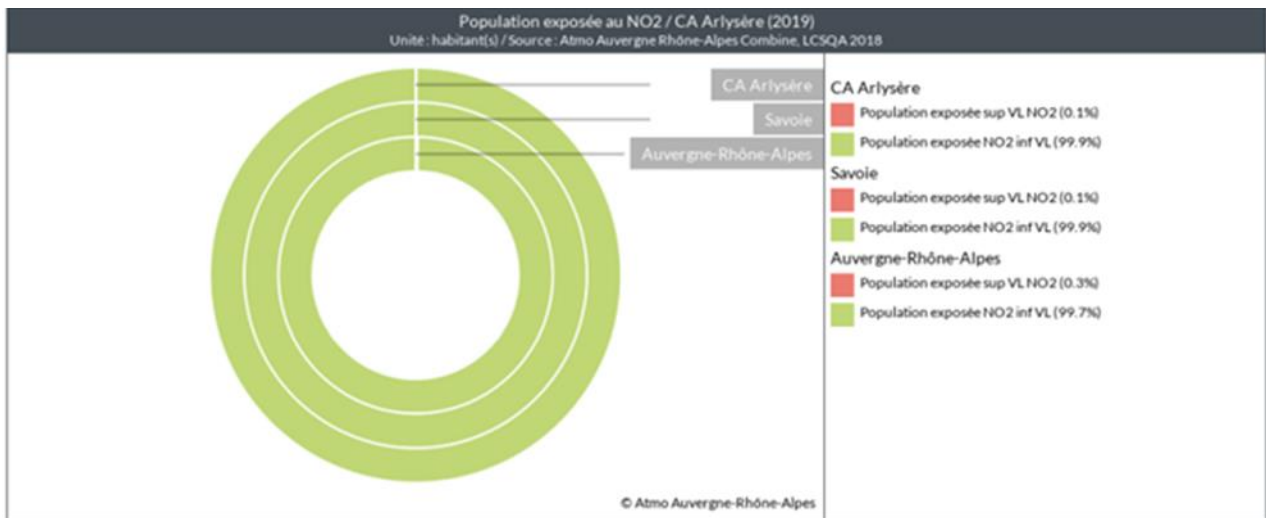
Au regard de la valeur limite française (pour le NO<sub>2</sub>, la valeur limite est la valeur en moyenne annuelle fixée à 40µg/m<sup>3</sup>), seules quelques poches aux entrées et sorties d'Albertville présentent des dépassements. Mais en considérant la modification du seuil de référence annuel de l'OMS de 40 µg/m<sup>3</sup> à 10 µg/m<sup>3</sup> pour les NO<sub>2</sub> : ce sont toutes les zones autour des grands axes qui présenteront une émission moyenne annuelle de NO<sub>2</sub> supérieure aux recommandations de l'OMS.

Néanmoins comme le montre la graphique ci-dessous, la population exposée à des concentrations NO<sub>2</sub> supérieures à la valeur limite ne cessent de décroître depuis 2017 :



**Figure 57 : Evolution des populations exposées à des valeurs supérieures aux Valeurs Limites NO2 / CA Arlysière 2017/2020**

Sur 2019, seule 0,1% de la population d'Arlysière n'est exposée à seuil en deçà de la valeur limite française en NO2.



**Figure 58 : Pourcentage de la population exposée au NO2 (Source : Atmo 2019)**

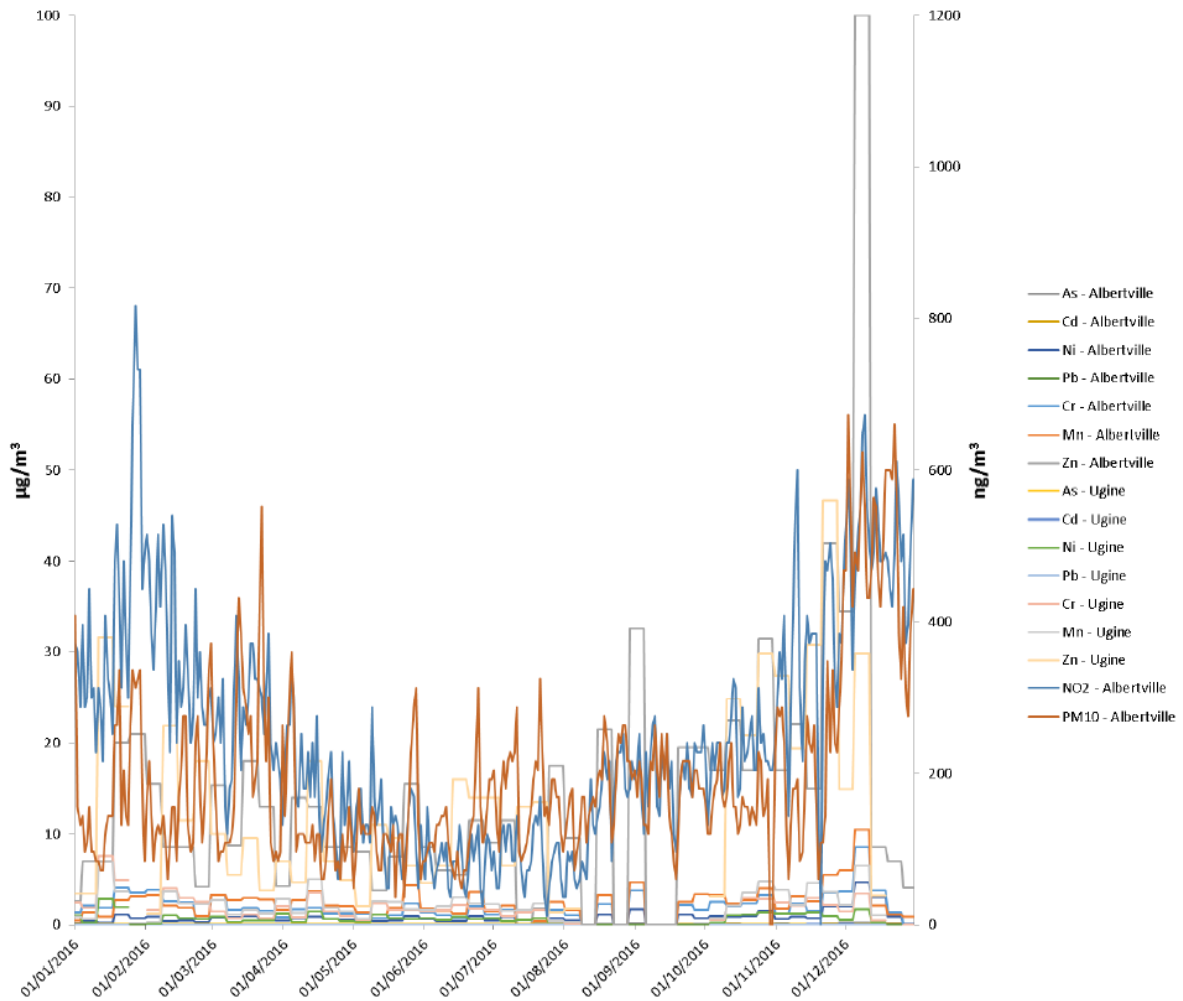
**De plus entre 2005 et 2018, les émissions de NO<sub>x</sub> sur le territoire d'Arlysière ont diminué de 51%** (47% sur le département de la Savoie).

De même qu'à l'échelle de la région (rapport février 2021, Chiffres Clés ORCAE), cette baisse significative serait surtout liée à une efficacité grandissante des technologies de dépollution dans le secteur industriel (afin de répondre à la mise en application de réglementations plus strictes) et à la diminution des émissions du transport routier (en raison du renouvellement du parc automobile) mais qui est en partie contrebalancée par l'augmentation des distances parcourues, ainsi que par la proportion de véhicules plus lourds (SUV).

A noter que les objectifs définis dans le SRADDET de la Région à l'horizon 2030 visent une réduction des émissions de NO<sub>x</sub> de 44 % entre 2015 et 2030.



Le graphique de mesures journalières de la concentration de NO<sub>2</sub> à Albertville permet d'observer une saisonnalité marquée (Erreur ! Source du renvoi introuvable.).



**Figure 59 : Évolution des concentrations journalières de polluants à Albertville et Ugine en 2016 (Source : Atmo)**

Même si les données datent de 2016, elles reflètent les tendances actuelles.

On observe que la **période hivernale est la plus touchée**, du fait d'un surcroît d'émissions (liées à la fréquentation touristique plus importante et au chauffage) et de fréquentes périodes durant lesquelles la stabilité atmosphérique nuit à la dispersion des polluants (inversion de température, absence de vent).

Les oxydes d'azote impactent la santé, leur caractère irritant provoquant des difficultés respiratoires et accroissant les maladies des voies respiratoires chez l'humain.

**De même que pour les COV<sub>NM</sub>, les oxydes d'azote sont des précurseurs de l'ozone et participent donc à l'augmentation des concentrations d'ozone. De plus, ils participent à la formation de certains acides forts, responsables des pluies acides.**

### 10.2.3. Particules (PM10 et PM2,5)

Les particules en suspension (en anglais, particulate matter, d'où l'abréviation PM) sont classées selon leur diamètre : les particules de diamètre inférieur à 10 µm et 2,5 µm sont particulièrement surveillées en tant que polluants atmosphériques dans les PCAET. Il s'agit de poussières présentes dans l'air, de

compositions physico-chimiques variées, émises à l'échelle nationale par l'industrie manufacturière, l'exploitation de carrières, le secteur de la construction, le chauffage résidentiel, et enfin les transports avec l'utilisation du diesel comme combustible.

**En hiver, dans l'hypothèse d'une augmentation des périodes anticycloniques associées à des inversions de températures, les épisodes de pollution aux particules en lien avec le chauffage individuel au bois peu performant et le trafic routier, pourraient s'intensifier.**

Ces particules fines sont mesurées à la station de mesure de la qualité de l'air d'Albertville. Le chauffage du secteur résidentiel (combustion au bois en grande majorité) constitue la source de pollution la plus importante sur le territoire. Ce chauffage charge la masse d'air en particules fines.

A noter :

- Les valeurs limites fixées dans le cadre de la réglementation française sont moins restrictives que les valeurs limites recommandées par l'OMS. Il est possible que la valeur limite **annuelle** ne soit pas dépassée, mais que la valeur limite **journalière** soit dépassée dans le cadre de pics de pollution par exemple.
- Les seuils de référence de l'OMS ont été abaissés en 2021. Les graphiques disponibles sur ATMO et présentés plus loin reposent sur des données de 2019 et prennent donc en compte les seuils OMS 2005.

## PM10

Pour l'ensemble du territoire d'Arlysère, 287 tonnes de particules fines PM10 sont émises dans l'atmosphère par an (soit 14% des émissions totales du département). En 2018, 57% des émissions de particules fines (PM10) proviennent du secteur résidentiel.

Entre 2005 et 2018, les émissions de PM10 ont diminué de 28% sur le territoire d'Arlysère (33% sur le département de la Savoie).

Au regard de la figure 61 : la valeur limite **annuelle** PM10 de la réglementation française ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) n'a pas été dépassée à Albertville en 2019. **En revanche, la valeur cible à ne pas dépasser pour respecter les recommandations de l'OMS ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur l'année) a été dépassée autour des axes principaux.**

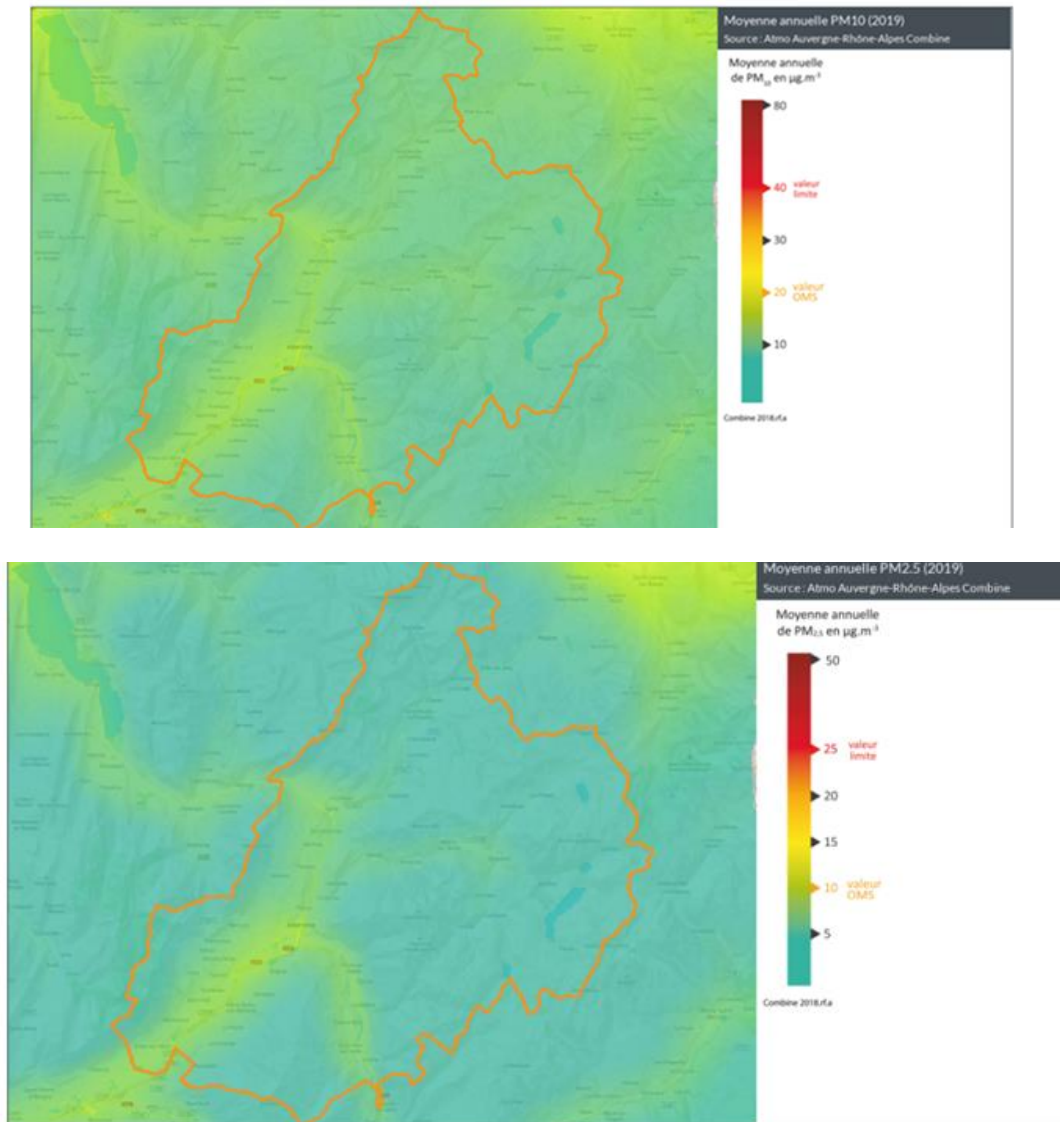
## PM2,5

Pour l'ensemble du territoire d'Arlysère, 243 tonnes de particules fines PM2,5 sont émises dans l'atmosphère par an (soit 15% des émissions totales du département). En 2018, 66 % des émissions de particules fines (PM2,5) proviennent du secteur résidentiel. **Entre 2005 et 2018, les émissions de PM2,5 ont diminué de 30% sur le territoire d'Arlysère (39% sur le département de la Savoie).**

**Au niveau du territoire la valeur limite annuelle de la réglementation française en PM2,5 ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) n'est pas franchie (voir figures 60 et 61).**

Au regard de la valeur limite annuelle de l'OMS ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) : **0,1% de la population est exposée à des concentrations plus fortes.**

**Figure 60 : Moyenne annuelle de la concentration de l'air en particules PM10 et PM2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en 2019 (Source : Atmo)**





**Figure 61 : Pourcentage de la population à l'échelle du territoire d'Arlysière, du Département et de la Région exposée ou non à des dépassements de valeurs limites (Source : Atmo 2019)<sup>86</sup>**

D'une manière générale, pour les particules fines (PM10 et PM2,5), la baisse observée sur plusieurs années est due au secteur résidentiel (renouvellement progressif des appareils individuels de chauffage au bois), au transport routier (renouvellement du parc automobile avec la généralisation des filtres à particules à l'ensemble des véhicules neufs à partir de 2011) et à l'industrie (amélioration des procédés de dépollution, fermeture de certains sites ou réduction d'activités).

<sup>86</sup>Fiche territoriale, ATMO 22/11/2021 : Les graphiques ATMO présentent la part de population de chaque EPCI soumise à des concentrations supérieures aux valeurs repères de chaque polluant :

- Pour les particules PM10, il s'agit de la valeur guide de l'OMS fixée en moyenne annuelle à 20µg/m3 et de la valeur limite française fixée à 40µg/m3 en moyenne annuelle.
- Pour les particules PM2.5, il s'agit de la valeur guide de l'OMS fixée en moyenne annuelle à 10µg/m3 et de la valeur limite française fixée à 25µg/m3 en moyenne annuelle.

#### 10.2.4. Ammoniac (NH<sub>3</sub>)

L'**ammoniac** (NH<sub>3</sub>), comme les oxydes d'azote et de soufre, participe à l'acidification de l'air, de l'eau et des sols. Il est principalement émis par le secteur agricole (fertilisation des cultures et gestion des déjections animales). Il provient également de détergents et de la décomposition de la matière organique.

Pour l'ensemble du territoire d'Arlysère, 263 tonnes d'ammoniac sont émises dans l'atmosphère par an (soit 13 % des émissions totales du département). En 2018, 92 % des émissions d'ammoniac proviennent du secteur agricole. Entre 2005 et 2018, les émissions d'ammoniac sur le territoire d'Arlysère ont diminué de 8% (contre 4% sur le département de la Savoie).

#### 10.2.5. Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), polluant historique connu pour avoir causé le grand smog de Londres en 1952, a été le premier polluant à avoir été considéré comme tel. Il est formé lors de combustions, par oxydation d'un atome de soufre. **L'amélioration des teneurs en soufre des combustibles et produits pétroliers et le délaissement des centrales thermiques au charbon ou au fioul ont permis une très forte diminution des émissions de ce polluant en France (-78% entre 2000 et 2016)<sup>87</sup>.**

Pour l'ensemble du territoire d'Arlysère, 43 tonnes de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) sont émises dans l'atmosphère par an (soit 1 % des émissions totales du département). En 2018, 47 % des émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) proviennent du secteur résidentiel. **Entre 2005 et 2018, les émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) sur le territoire d'Arlysère ont diminué de 76% (diminution de 47% sur le département de la Savoie).**

Les industries d'Ugine émettent peu de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) comparativement à d'autres industries du département. Le total des émissions des industries du département de la Savoie est de 3023 t pour seulement 15 t par an pour l'Agglomération d'Arlysère (soit 0,5% des émissions du département). D'après ATMO, les mesures concernant le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) à Ugine et Albertville n'ont jamais montré de problématique particulière pour ce polluant.

Dans le département de la Savoie, la baisse des émissions de SO<sub>2</sub>, initiée depuis 2000, est majoritairement liée à la diminution des émissions de l'industrie et des transports routiers en raison du renforcement de nombreuses réglementations (telles que la réduction de la teneur en soufre des combustibles). Cette diminution est cependant parfois irrégulière en raison des variations d'émissions de certains établissements industriels.

Le dioxyde de soufre réagit et se transforme dans l'atmosphère en acide sulfurique, qui, comme les acides forts formés par les oxydes d'azote, sont responsables des pluies acides. Les impacts sont nombreux, tant pour la santé (irritation des muqueuses et des voies respiratoires), que pour la végétation (diminution de la croissance, chute prématurée des feuilles, abscission prématurée).

#### 10.2.6. Ozone (O<sub>3</sub>)

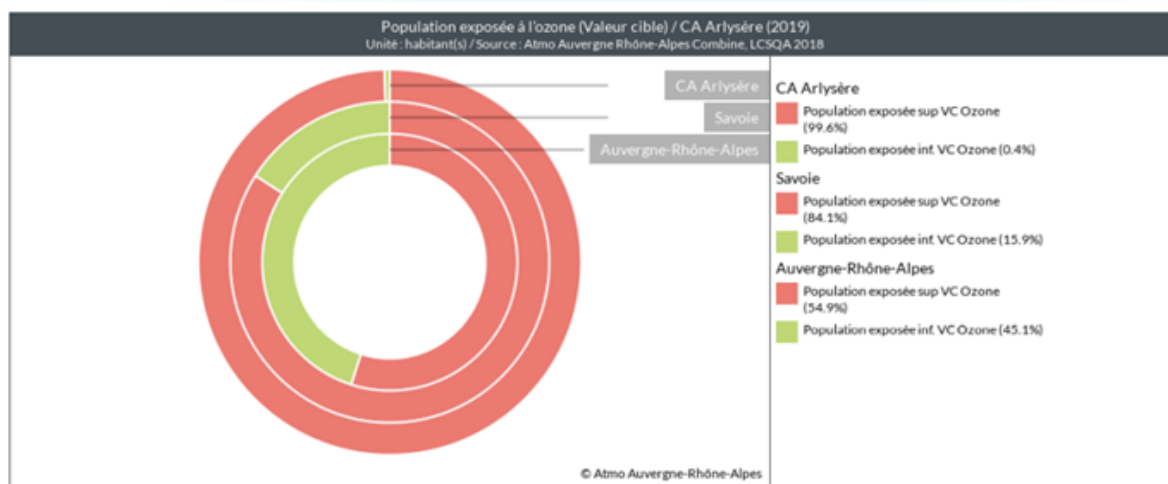
Enfin, l'ozone (O<sub>3</sub>), non référencé en tant que polluant atmosphérique dans les PCAET, est un indicateur de qualité de l'air particulièrement problématique, puisque les mesures dépassent régulièrement les seuils de qualité. Il s'agit d'un polluant secondaire, formé suite à l'irradiation d'oxydes d'azote, phénomène favorisé par des fortes concentrations en COV<sub>NM</sub> et les rayonnements ultra-violet. **La pollution à l'ozone est donc plus importante au printemps et en été et dans les régions ensoleillées,**

---

<sup>87</sup>Statistiques du Ministère de la transition écologique et solidaire

d'où la hausse des concentrations observée à partir du mois d'avril. Les origines de l'ozone sont identiques à celles des oxydes d'azote et des COV<sub>NM</sub>, à savoir les transports routiers et le secteur du résidentiel et du tertiaire.

Si les niveaux des principaux polluants primaires de l'air (NOx et COV<sub>NM</sub>) sont globalement peu alarmants, la concentration d'ozone dans l'air sur le territoire est très préoccupante : sur 2018, 97% de la population est exposée au-delà de la valeur cible française, pour la protection de la santé, fixée à 25 jours de dépassement autorisés.



**Figure 62 : Population à l'échelle d'Arlysière, du Département et de la Région exposée à l'ozone en 2018 (Source : Atmo)**

A souligner que la répartition de l'ozone est particulière du fait de la formation de celui-ci : entre le moment où les précurseurs sont émis et la formation de l'ozone, il peut se passer plusieurs heures durant lesquelles les polluants sont transportés. L'ozone peut donc se former loin des zones d'émissions polluantes. Un autre élément très important est que l'ozone réagit ensuite avec des polluants (notamment des oxydes d'azote d'origine automobile) qui vont le détruire (par réaction de séparation/recombinaison des molécules d'oxygène). C'est la raison pour laquelle on trouve l'ozone en plus grande quantité en zone périurbaine et rurale où les polluants « prédateurs » sont moins nombreux.

L'ozone se trouvant dans l'air que nous respirons est dangereux, car il s'agit d'un puissant oxydant pouvant porter atteinte aux muqueuses et tissus respiratoires des hommes, des animaux et des plantes lorsque les concentrations sont élevées. L'AOT<sup>88</sup> est destiné à protéger les cultures et la végétation (semi)naturelle. Cet indicateur ne quantifie que l'exposition à l'ozone et non l'absorption effective d'ozone par la végétation (et donc les dommages occasionnés).

La perspective du réchauffement climatique rend cette pollution d'autant plus problématique que celle-ci se développe sous l'effet du rayonnement solaire UV.

<sup>88</sup> AOT 40 (Accumulated Exposure Over Threshold 40) : somme de la différence entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m<sup>3</sup> sur les valeurs horaires mesurées quotidiennement entre 8h et 20h (heures locales) pour la période allant du 1<sup>er</sup> mai au 31 juillet.

## **LES POINTS ESSENTIELS – QUALITE DE L'AIR**

- **Qualité** : Le bilan de la qualité de l'air du territoire est satisfaisant au regard des valeurs limites annuelles fixées par la réglementation française pour la protection de la santé: pas de dépassement pour les concentrations en dioxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et de particules fines PM10 et PM2.5 (mais des pics journaliers de ces polluants en saison hivernale dû à l'augmentation du trafic et aux inversions de température entre basse et haute altitude) ; pas de dépassement pour le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>). En revanche, au regard des seuils de l'OMS, le territoire dépasse les seuils annuels et/ou journalier pour le dioxyde d'azote et les particules fines autour des axes routiers principaux. De plus, les concentrations en ozone O<sub>3</sub> (polluants secondaire résultant des NO<sub>x</sub> et COVNM) est préoccupante : en 2018, 97% de la population auraient été exposés plus de 25 jours à des concentrations au-delà des valeurs réglementaires françaises pour la protection de la santé.

⇒ L'émission des NO<sub>x</sub>, COVNM et PM méritent donc une surveillance accrue.

- **Quantité** : Avec une production de 2149 tonnes de pollution atmosphérique (Composés organiques volatiles non méthaniques, dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, particules fines, ammoniac) et un ratio de 35kg/hab (chiffres 2018), la CA Arlysère émet moins de polluants que la moyenne départementale (47kg/hab). A souligner également que depuis 2005, les émissions de polluants atmosphériques sur le territoire sont en baisse (-76% entre 2005 et 2018 pour les émissions de SO<sub>2</sub>, -51% pour les NO<sub>x</sub>, -50% pour les COVNM).

⇒ Une tendance à maintenir.

- **Secteurs émetteurs** :

Le principal secteur polluant est le secteur résidentiel responsable de 43% des émissions totales (et notamment de 74% des COVNM, 66% des PM25 et 57% des PM10)

Le secteur routier est le 2<sup>nd</sup> secteur le plus polluant (responsable de 26% du total des polluants) et le 1<sup>er</sup> contributeur aux émissions de NO<sub>x</sub> (70% du NO<sub>2</sub>).

Le secteur industriel est le troisième émetteur de polluants sur le territoire (15% des émissions totale du territoire ; 22% des PM2.5 et 28% des PM10)

Le secteur agricole contributeur à 13% des émissions totales est néanmoins le premier émetteur de NH<sub>3</sub>.

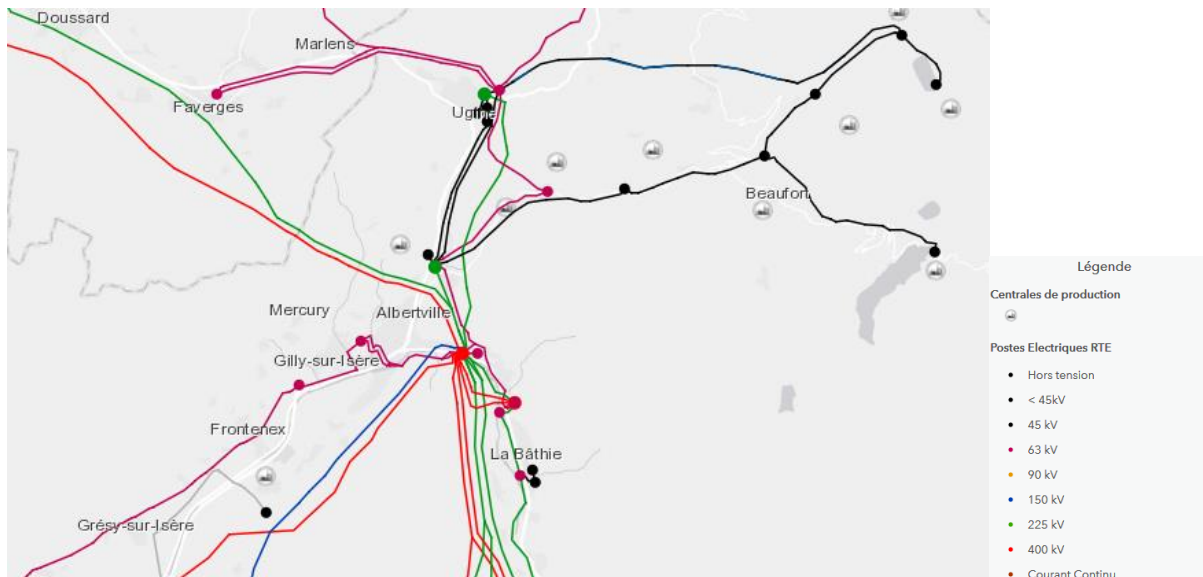
⇒ Se concentrer en particulier sur les secteurs résidentiel et routier pour accentuer la baisse d'émissions de dioxydes d'azote, composés organiques volatils non méthaniques et particules fines.

## RESEAUX

### 11. RESEAU ELECTRIQUE

#### 11.1. Réseau de transport

La figure et le tableau suivants présentent les 14 postes électriques du réseau de transport sur le territoire d'Arlysière ainsi que leurs caractéristiques.



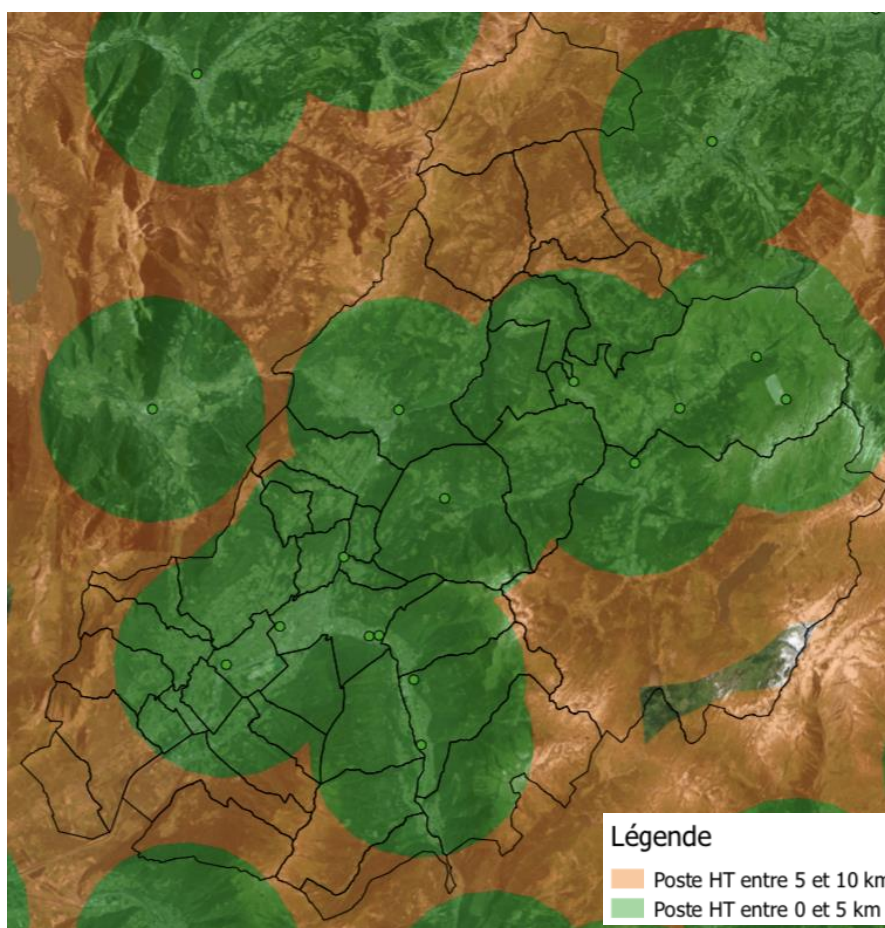
**Figure 63: Réseau de transport d'électricité existant (lignes haute et très haute tension)**  
(Source : RTE 2019)

Le Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) est l'un des schémas d'aménagement du territoire déterminés par la Loi Grenelle II. Il vise à planifier l'atteinte des objectifs nationaux et régionaux d'augmentation de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique en définissant les ouvrages à créer et les mutualisations des postes électriques à mettre en place. Ainsi, il réserve des capacités d'accueil de production renouvelable pour certains postes. Pour le territoire d'Arlysière, les capacités réservées sont présentées dans le tableau suivant :



**Tableau 8 : Caractéristiques des postes sources (Sources : www.capareseau.fr - Données 2019)**

Poste	Puissance EnR déjà raccordée (MW)	Puissance des projets EnR en développement (MW)	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter (MW)
ALBERTVILLE	0	0	0
L ARLANDE	<b>7,7</b>	<b>5,5</b>	<b>1,6</b>
ARLY	0	0	0
LA BATHIE	0	<b>45</b>	0
CUDRAZ	0	0	0
GILLY	0	0	0
NANTET	0	0	0
QUEIGE	0	0	0
VENTHON-POSTE	0	0	0
BEAUFORT	<b>0,5</b>	0	0
LA GIROTTE	0	0	0
HAUTELUCE	0	0	0
LES SAISIES	0	0	<b>1</b>



**Figure 64: Couverture du territoire par les postes HT (Source : RTE, Production : Cythelia)**

Nous constatons que le territoire est bien maillé au centre par les postes haute tension. **En revanche, les communes du Nord du territoire (La Giettaz, Saint-Nicolas-la-Chapelle, Flumet), ainsi que certaines communes du Sud-Ouest du territoire (Grésy-sur-Isère, Montailleur, Bonvillard, Sainte-Hélène-sur-Isère, Saint-Paul-sur-Isère, Rognaix) et la commune de Beaufort sont plus éloignées des postes HT et pourraient donc rencontrer des difficultés de raccordement pour des projets**

**d'EnR électriques de grande puissance. Sur la partie Nord-Est du territoire, le réseau est un des rares réseaux de la région d'une puissance de 45 kV. Cela pourrait être limitant pour des futurs projets d'énergie renouvelable sur le secteur. Par ailleurs, la capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter est de 2,6 MW, ce qui est très faible par rapport au potentiel de production d'énergie renouvelable électrique sur le territoire.**

Il est important d'anticiper dès maintenant le raccordement au réseau des prochains projets EnR.

La projection à 2050 en phase de stratégie permettra d'identifier les besoins d'augmentation de capacité réservée et potentiellement de travaux pour accueillir les puissances prises en compte dans les objectifs du territoire. Ceci peut faire l'objet d'échanges avec les gestionnaires de réseau (Enedis et RTE) en prévision de la révision du schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables.

Des stratégies peuvent être mises en place pour limiter les puissances maximales injectées et diminuer ainsi l'impact sur l'infrastructure si nécessaire. Par exemple, la limitation de la puissance maximale des onduleurs à 70% de la puissance-crête pour toutes les installations de puissance supérieure à 100 kWc sur bâtiment permettrait de limiter la puissance totale à raccorder et ceci en échange de pertes de production inférieures à 1% de la production annuelle de ces centrales.

Les solutions suivantes pourraient être mises en place ou encouragées :

- Évaluer la puissance maximale atteinte en été par l'hydraulique au fil de l'eau en comparaison de la puissance installée, de façon à ne pas prendre le risque de limiter inutilement la puissance PV raccordable.
- Réévaluer avec les gestionnaires de réseaux le potentiel technique de raccordement des postes, dans le cas de raccordement supplémentaire d'ENR (éolien ou hydraulique).
- Échanger avec les gestionnaires de réseaux en vue d'affiner les études menées dans le cadre du S3REnR.

## 11.2. Réseau de distribution

Les données mises à disposition par Enedis du réseau de distribution ne permettent pas une analyse fine de la capacité du réseau. En revanche, un simulateur en ligne appelé « Tester mon raccordement » est mis à disposition par Enedis afin d'estimer la complexité technique des raccordements électriques. Le résultat de la simulation est une information graduelle relative à la complexité technique du raccordement (du simple branchement jusqu'au renforcement de réseau) et la distance au réseau électrique basse tension le plus proche sont communiquées au client. Il permet ainsi d'étudier la possibilité de raccordement d'un projet EnR spécifique.

Arlysère comporte un territoire urbain dense (Albertville et Ugine) et un territoire rural. Le développement de la production photovoltaïque en milieu urbain ne pose *a priori* pas de problème de raccordement du fait que les réseaux y sont plus robustes et la consommation plus importante, les obstacles se situant plutôt au niveau du modèle économique et de l'intégration architecturale de ces installations. **Il est donc recommandé de développer la production autant que possible en milieu urbain.**

Les problèmes de raccordement se situent plutôt en milieu rural où le réseau de distribution est constitué de longs tronçons alimentant peu de clients.

Le reste du gisement pourra être mobilisé en faisant appel aux solutions suivantes : création d'ouvrages mutualisés, sous-dimensionnement de la puissance de raccordement, sous-dimensionnement des onduleurs, recours à des solutions *Smart-Grid* (notamment le pilotage de la puissance réactive en cas de contrainte de tension réelle), etc.

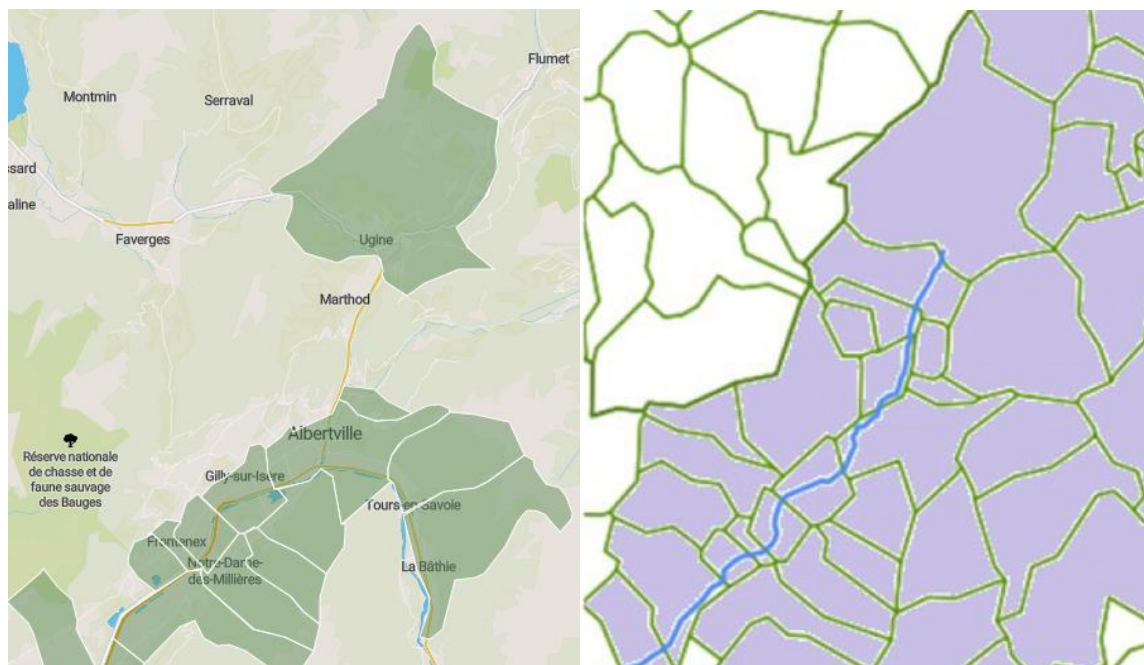
Cette approche de l'optimisation des capacités d'accueil du réseau de distribution est un élément clé de l'objectif de *raccordement au moindre coût global pour la collectivité* qui devrait être systématiquement poursuivi dans la logique de la transition énergétique des territoires. En effet, le consentement des producteurs à perdre au maximum 1 % de leurs recettes annuelles d'exploitation permet d'augmenter la capacité d'accueil.

Les solutions suivantes pourraient être mises en place ou encouragées :

- Faciliter le raccordement des producteurs : aiguiller les porteurs de projet vers les différentes sources d'information leur permettant d'anticiper leurs coûts de raccordement et identifier des solutions pour les minimiser.
- Synchroniser les travaux consommation-production : exiger une transparence sur la planification des travaux de renouvellement du réseau en cas de vétusté des ouvrages ; prioriser les travaux selon certains critères (raccordement à venir d'un producteur, etc.).
- Mutualiser les ouvrages : analyser la possibilité pour la collectivité de porter des ensembles de demandes de raccordement pour bénéficier d'une mutualisation d'ouvrages, etc.
- Modifier le cahier des charges des travaux de renouvellement, renforcement et extension réseau (niveau de tension en sortie de poste de distribution, section des câbles en bout de réseau, etc.) pour anticiper et faciliter le raccordement des EnR
- Coordonner les projets EnR sur le territoire afin d'optimiser la puissance de raccordement des demandes déposées ou en cours de préparation.
- Identifier les secteurs devant privilégier l'autoconsommation.

## 12. RESEAU GAZ

Sur le territoire, 14 communes possèdent un réseau de distribution de gaz naturel : elles sont représentées sur la figure de gauche ci-dessous. À droite sont représentées en bleu les canalisations principales de gaz sur le territoire.



**Figure 65 : Communes desservies en gaz naturel (gauche) (Source : opendata.grdf.fr),  
Canalisations de gaz (droite) (Source : developpementdurable.gouv.fr)**

Sur le territoire, 98% des points de livraison de gaz desservent le résidentiel. Le tableau suivant présente le nombre de résidences principales au regard du nombre de points de livraison par commune desservie en gaz. Il permet ainsi d'avoir un ordre de grandeur de la part de résidences principales desservies en gaz.

**Tableau 9 : Nombre de points de livraison sur les communes desservies en gaz naturel  
(Source : GRDF)**

Commune	Réseau 2016 (Mètres)	Nb total de résidences principales 2014 A titre indicatif	Nb de points de livraison Résidentiel 2016	Couverture du résidentiel (%)
ALBERTVILLE	64 993	8 822	4 117	46,7
LA BATHIE	11 438	899	131	14,6
FRONTENEX	10 983	710	253	35,6
GILLY-SUR-ISERE	15 501	1 212	204	16,8
GRESY-SUR-ISERE	7 985	500	158	31,6
GRIGNON	8 028	794	130	16,4
MONTHION	657	194	5	2,6
NOTRE-DAME-DES-MILLIERES	729	416	4	1,0
SAINTE-HELENE-SUR-ISERE	5 152	487	29	6,0
SAINT-VITAL	360	245	21	8,6
TOURNON	3 593	216	31	14,4
TOURS-EN-SAVOIE	5 158	381	78	20,5
UGINE	24 630	3 203	906	28,3
VENTHON	302	262	1	0,4
<b>TOTAL</b>	<b>159 509</b>	<b>18 341</b>	<b>6 204</b>	<b>33,8</b>

Nous constatons que :

- Les communes entre UGINE et Albertville (Marthod, Thénésol, Pallud, Césarches, Venthon) ne sont pas raccordées au réseau gaz alors qu'elles sont desservies par les canalisations du réseau de gaz.
- Le résidentiel pour Albertville, Frontenex, Grésy-sur-Isère et UGINE est couvert à plus de 25% par le réseau gaz. Les autres communes sont peu couvertes par le réseau.

D'autre part, il n'existe pas de station Gaz Naturel Véhicule (GNV) sur le territoire à ce jour.

Dans un contexte où la production d'algues<sup>89</sup> est peu connue à ce jour pour des fins de méthanisation, la mobilisation des déjections d'élevage est difficile étant donné le caractère dispersé des exploitations du territoire et le fait que les bovins sont en alpage une partie de l'année, et les cultures intermédiaires sont peu développées, **il s'agit dans le cadre du PCAET d'accompagner le développement de la filière gaz tout en faisant attention à l'équilibre usage – réseau – station - production. En effet, les potentiels locaux de production de gaz naturel sont faibles à ce jour, et le développement du réseau et des stations ne doit pas engendrer une dépendance sur l'import de gaz naturel.**

Les solutions suivantes pourraient être mises en place ou encouragées :

<sup>89</sup> La culture de micro-algues dans des bassins à ciel ouvert ou dans ses photobioréacteurs permet la production d'une matière organique avec un rendement photosynthétique très élevé. Les micro-algues peuvent ensuite être transformées en biocombustibles par différentes technologies. Ainsi, l'étude réalisée par L'ADEME en collaboration avec l'ENEA consulting et l'INRIA affiche des potentiels de méthanisation d'algues sur le territoire d'Arlysère qui pourront être mobilisés à long terme si tel est le souhait de la collectivité.

- Mettre en place une station GNV pour les transporteurs, industriels et collectivités (benne à ordures ménagères, bus) ;
- Encourager le report modal du chauffage du résidentiel au gaz quand les énergies renouvelables ne permettent pas de répondre au besoin, **tout en développant le réseau gaz et la filière biométhane sur le territoire** ;
- Suivre les évolutions techniques des filières de pyrogazéification et de « power to gas ».

## 13. RESEAU DE CHALEUR

### 13.1. Réseaux existants

Le territoire compte aujourd'hui 7 réseaux de chaleur bois énergie :

- Le réseau de chaleur de Beaufort de 900 kW;
- Le réseau de chaleur de Notre-Dame-des-Millières de 300 kW;
- Le réseau de chaleur de Gilly-sur-Isère de 400 kW ;
- Le réseau de chaleur d'Ugine de 3 500 kW ;
- Le réseau de chaleur de Queige de 400 kW ;
- Le réseau de chaleur d'Albertville de 9 700 kW
- Le réseau de chaleur de Saint-Hélène-sur-Isère de 500kW

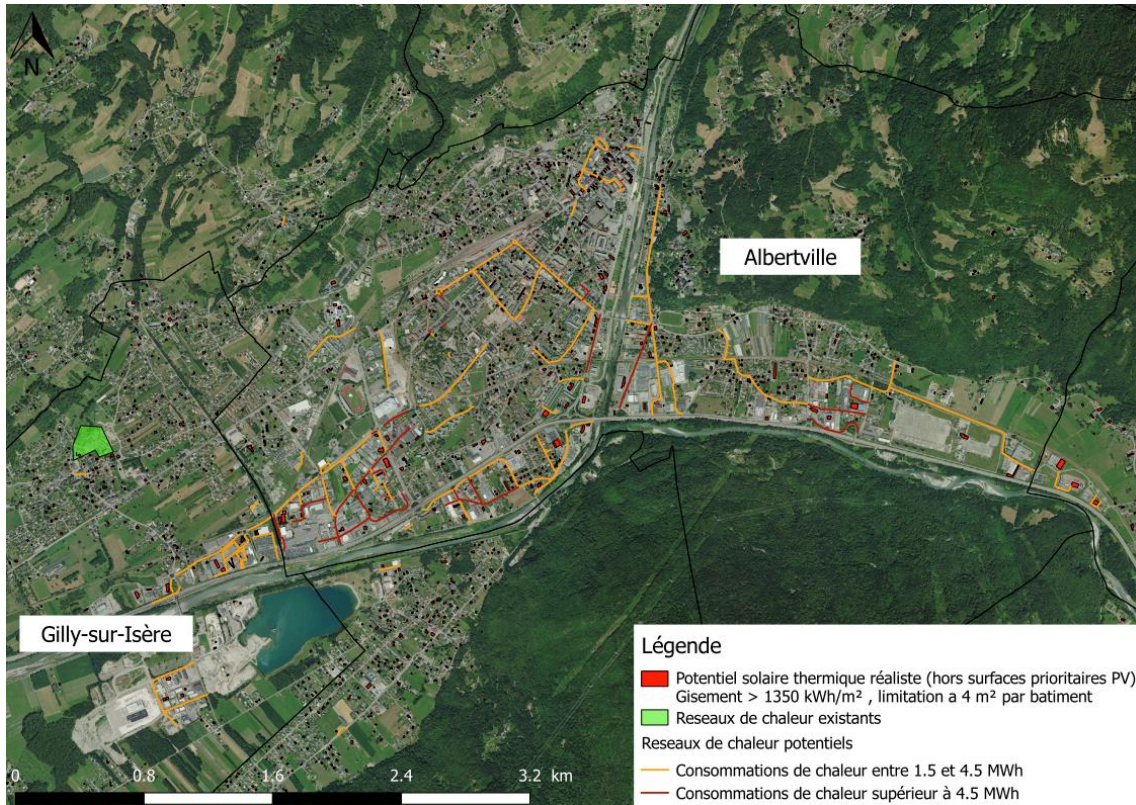
Un projet d'un réseau supplémentaire à Villard sur Doron est à l'étude.

Ainsi, le territoire est déjà bien maillé de réseaux de chaleur. Il s'agira dans le cadre du PCAET de s'appuyer sur ces installations afin de sensibiliser les habitants du territoire aux réseaux d'énergie et au bois énergie. D'autre part, ces réseaux pourront permettre l'injection d'autres énergies renouvelables produisant de la chaleur telles que la géothermie et le solaire thermique. Pour cela, la collectivité possède une cartographie localisant les réseaux de chaleur et le potentiel solaire thermique sur le territoire.

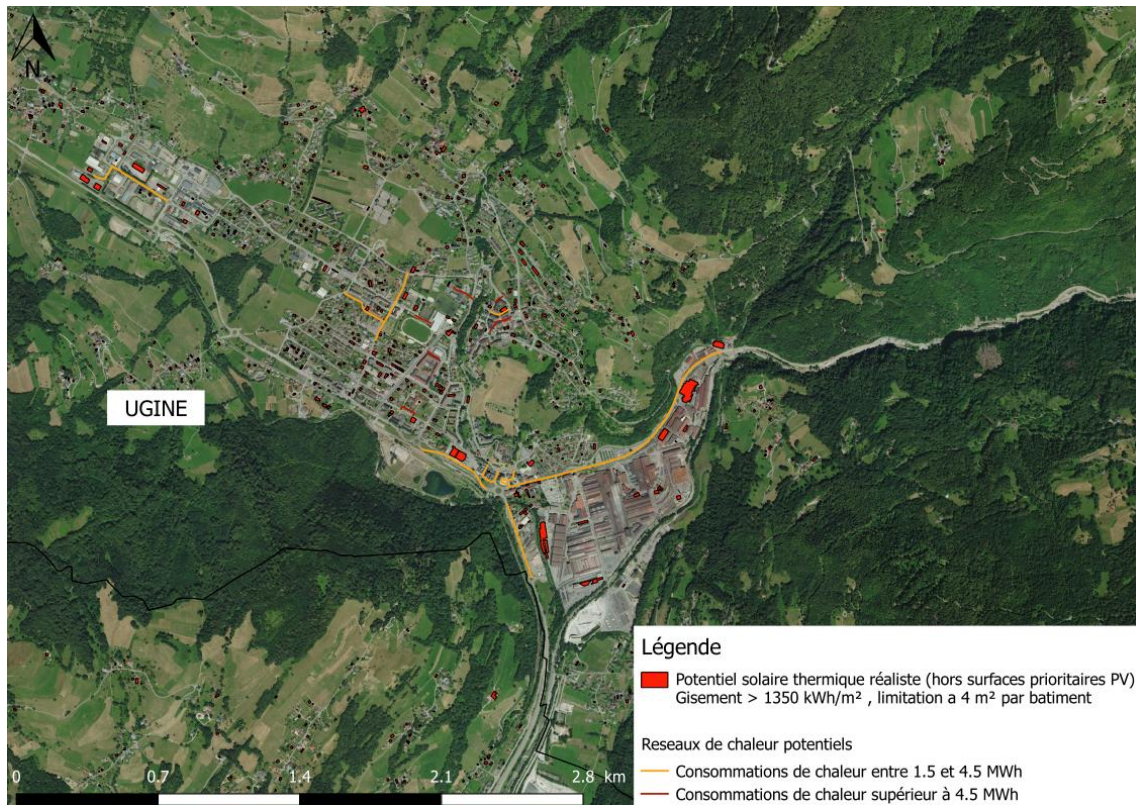
### 13.2. Réseaux de chaleur potentiels

En septembre 2018, le Cerema a réalisé, pour la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, un état des lieux des réseaux de chaleur et de froid en région et a étudié le potentiel de développement de la chaleur renouvelable livrée par les réseaux. Cette étude s'est basé sur les consommations de chaleur du bâti du résidentiel collectif et du tertiaire, ainsi que sur le tracé des voiries.

Ce potentiel de création de réseaux est présenté dans les cartes suivantes. Les données disponibles n'ont pas permis d'intégrer tous les réseaux de chaleur existants :



**Figure 66 : Potentiel de création de réseaux de chaleur à Albertville (Source : CEREMA) – consommation de chaleur en MWh/m linéaire**



**Figure 67 : Potentiel de création de réseaux de chaleur à Ugine (Source : CEREMA) – consommation de chaleur en MWh/m linéaire**



### **POINTS ESSENTIELS – RESEAUX**

Une capacité d'accueil électrique insuffisante, au regard des attentes TEPOS du territoire.

Un réseau de gaz existant, à développer davantage tout en s'assurant de la cohérence avec la production de méthane et les consommations de méthane.

Plusieurs réseaux de chaleur existants et à venir.

## VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

### 14. PREAMBULE

**Nous tenons à signaler que les impacts du changement climatique ne sont pas déclinés finement localement aujourd'hui, d'importantes marges d'incertitude subsistent.** Des études ont en revanche été menées à l'échelle mondiale, nationale, voire régionale, et les déclinaisons plus locales procèdent par extrapolation. Dans le cadre du PCAET, un travail en concertation avec les acteurs du territoire a été réalisé afin de mettre en avant les impacts du changement climatique plus localement. En annexe, la hiérarchisation des différents enjeux en fonction de leur vulnérabilité effectuée par les acteurs est présentée.

#### Terminologie utilisée

**Aléa** : événement naturel susceptible de se produire et dont on s'efforce d'évaluer la probabilité.

**Exposition** : la nature et le degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives sur une certaine durée. Évaluer l'exposition consiste à évaluer l'ampleur des variations climatiques auxquelles le territoire devra faire face, ainsi que la probabilité d'occurrence de ces variations climatiques/aléas.

**Sensibilité** : la proportion dans laquelle un élément exposé est susceptible d'être affecté par la manifestation d'un aléa.

*La différence entre ces notions d'exposition et de sensibilité peut être illustrée par l'exemple suivant : En cas de vague de chaleur, l'ensemble de la population d'une ville sera exposée aux fortes températures (notion d'exposition). En revanche, un territoire avec une population âgée sera plus sensible qu'un territoire avec une forte proportion de jeunes adultes (notion de sensibilité).*

**Adaptation** : ajustement des systèmes naturels ou humains face à un environnement changeant ; l'adaptation peut être anticipée ou réactive, publique ou privée, autonome ou planifiée.

**Vulnérabilité** : se situant au croisement de l'exposition, de la sensibilité et de la capacité d'adaptation, c'est le degré par lequel un système risque de subir ou d'être affecté négativement par les effets néfastes des changements climatiques, y compris la variabilité climatique et les phénomènes extrêmes. Le schéma suivant permet de visualiser les différents composants à prendre en compte dans l'étude de la vulnérabilité du territoire.

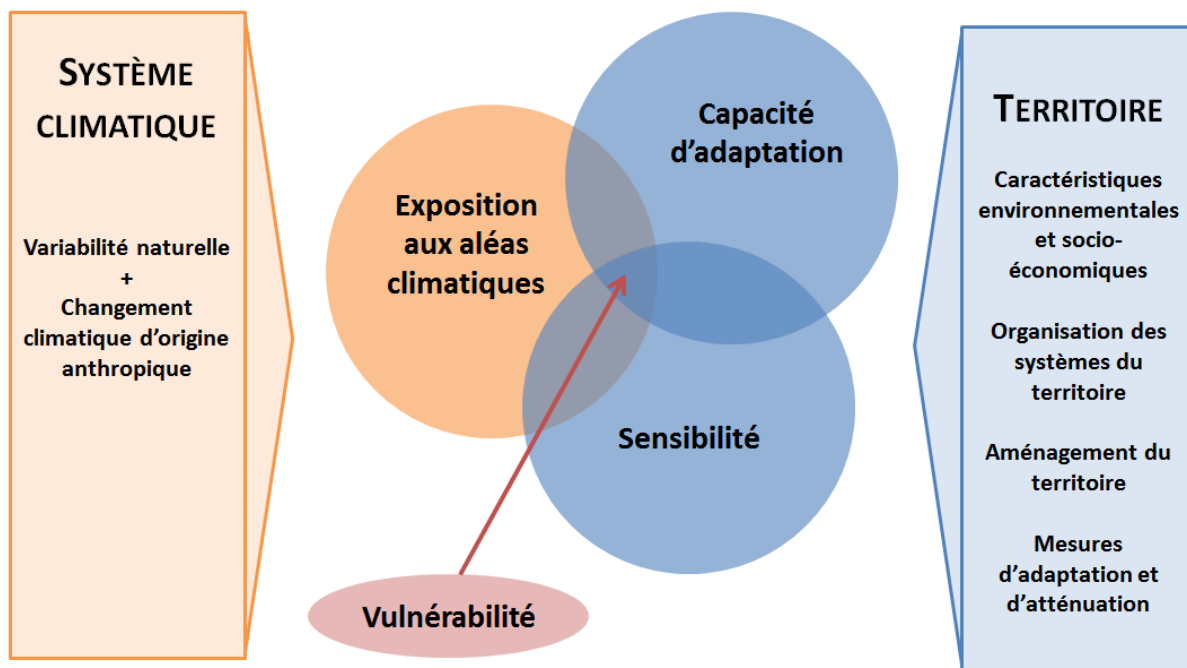


Figure 68: Articulation du territoire, de ses caractéristiques et des impacts extérieurs

## 15. ENJEUX CLIMATIQUES

### 15.1. Constat du réchauffement en France

Le **Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC)** expliquait en 2007 le lien entre les activités humaines et le réchauffement climatique. En 2013 et 2014, leurs rapports successifs, avec des ajouts méthodologiques, confirment ces déclarations.

Aujourd'hui, on constate à l'échelle nationale :

- Une augmentation de **1°C** de la température moyenne au cours du **XX<sup>e</sup> siècle** (figure ci-dessous pour la France, montrant les écarts de température par rapport à la moyenne française 1961-1990, soit 1,9°C en 2014) ;
- Une variation des précipitations marquée entre l'hiver et l'été, provoquant des sécheresses météorologiques et du sol (augmentation marquée de leur fréquence et intensité depuis 1990) ;
- Une augmentation du niveau de la mer, d'environ 1,7 mm par an en moyenne entre 1902 et 2011 et 3,2 mm par an entre 1993 et 2014 (Source : Météo France) ;
- Une augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements de vagues de chaleur, une diminution de la durée d'enneigement.

« On détecte **l'influence des activités humaines** dans le réchauffement de l'atmosphère et de l'océan, dans les changements du cycle global de l'eau, dans le recul des neiges et des glaces, dans l'élévation du niveau moyen mondial des mers et dans la modification de certains extrêmes climatiques. On a gagné en certitude à ce sujet depuis le quatrième Rapport d'évaluation. Il est **extrêmement probable** que l'influence de l'homme est la cause principale du réchauffement observé depuis le milieu du **XX<sup>e</sup> siècle**. »

*Extrait du résumé à l'intention des décideurs, 5<sup>ème</sup> rapport du GIEC 2013*

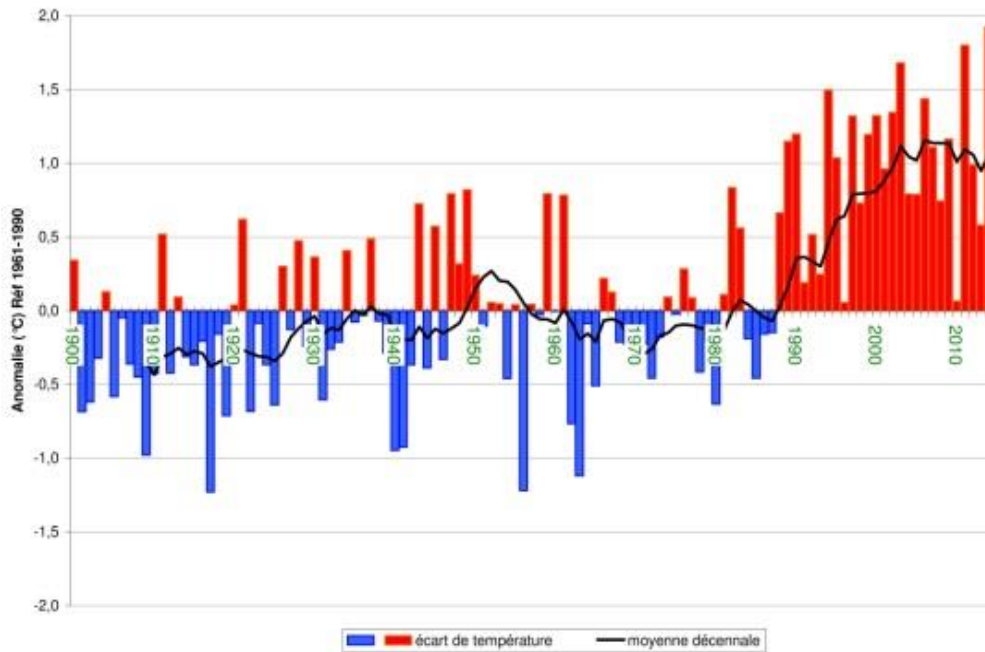


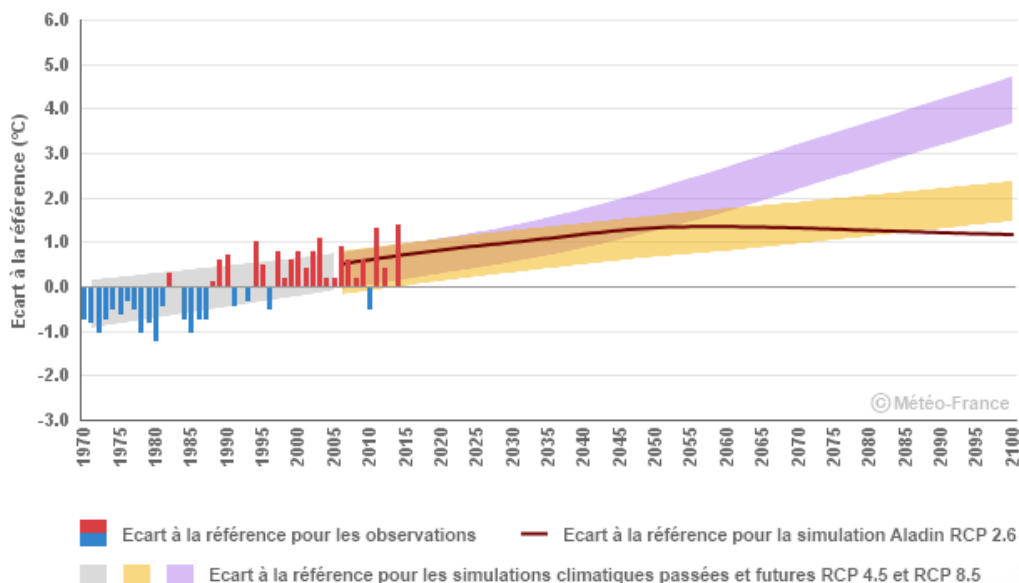
Figure 69 : Évolution de la température moyenne en France, par rapport à la moyenne 1961-1990

## 15.2. Le réchauffement climatique futur en France

Le GIEC prévoit une **amplification** et **accélération** des phénomènes cités ci-dessus, dus à de nouvelles émissions de gaz à effet de serre. Les différents scénarios établis (nommés RCP<sup>90</sup>) permettent de modéliser le changement climatique. Ils sont basés sur une réduction importante des émissions pour le premier (RCP2.6), et la prolongation des émissions actuelles pour le plus pessimiste (RCP8.5). Il est également prévu que les événements extrêmes seront plus fréquents et intenses, avec des impacts notamment sur les inondations.

Ainsi, les projections prévoient une augmentation des températures moyennes à la surface du globe de 0,3°C à 0,7°C entre 2016 et 2035 par rapport à la période 1986-2005. Météo France précise qu'en l'absence de politique climatique, les températures pourraient augmenter de 4°C d'ici 2100, par rapport à la période 1976-2005. Les précipitations varieront selon les régions (tendance à une augmentation dans les régions au Nord, et une diminution dans celles plus au Sud). Enfin, le nombre de jours de gel continuera de diminuer, celui de forte chaleur et de sécheresse d'augmenter.

<sup>90</sup> Representative Concentration Pathway

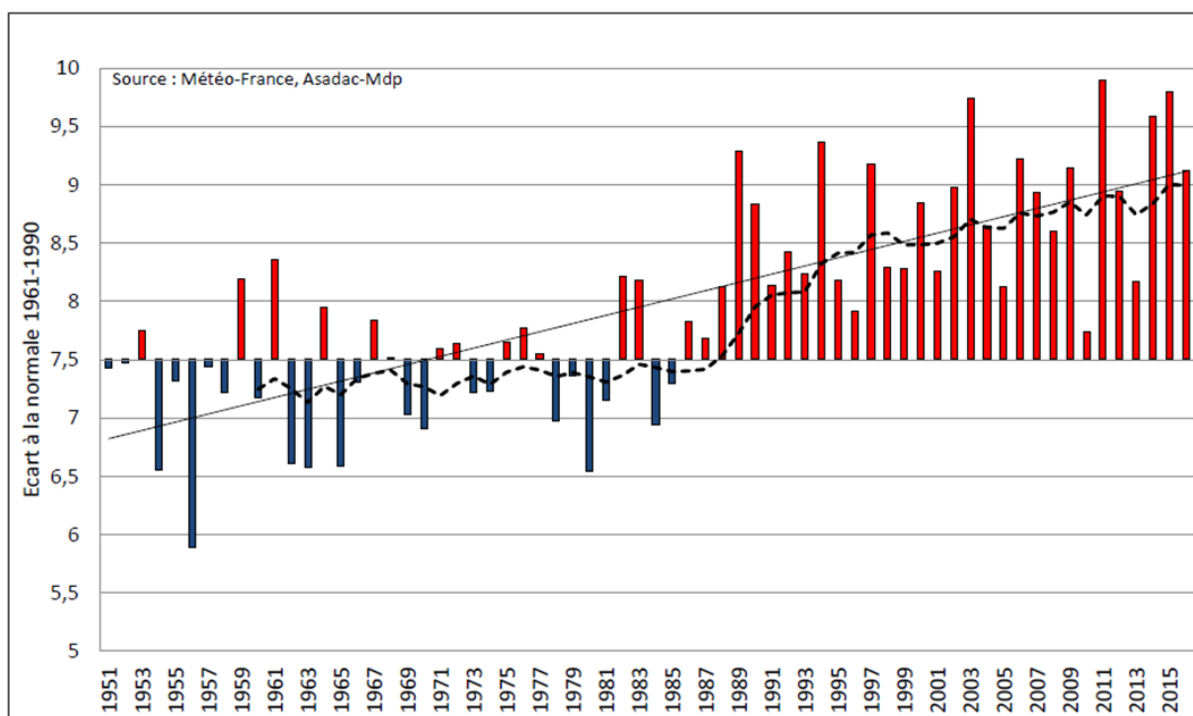


**Figure 70: Évolution de la température moyenne annuelle en France sur la période 1976-2005**

## 15.3. Le réchauffement climatique à l'échelle du territoire

### 15.3.1. Températures moyennes

Le graphe suivant présente l'évolution des températures moyennes annuelles à Arêches Beaufort.



**Figure 71 : Évolution des températures moyennes annuelles à Arêches Beaufort (Source : Météo France)**

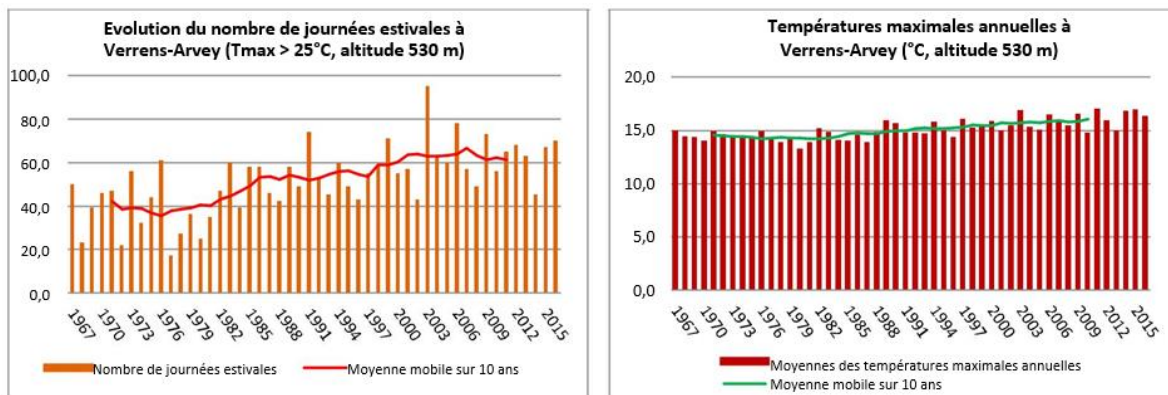
On constate que les températures moyennes annuelles ont augmenté de +2.3 °C à Arèches Beaufort entre 1951 et 2015, ce qui correspond à deux fois plus que la moyenne mondiale. Les Alpes constituent en effet la zone qui se réchauffe le plus en France. Le fait que le réchauffement climatique est amplifié en montagne s'explique par le fait que la hausse des températures induit une réduction des zones couvertes de glace ou de neige qui réfléchissent les rayons du soleil, pour laisser place à des zones de roches sombres, qui au contraire accumulent la chaleur.

À Bourg-Saint-Maurice, l'évolution des températures moyennes *par saison* est aussi disponible : on remarque que les augmentations de température sont plus marquées au printemps (+2,5°C) et en été (+3,1°C) par rapport à l'automne (+1,6°C) et l'hiver (+2,3°C). Étant donné la proximité de la station de Bourg-Saint-Maurice avec le territoire d'Arlysère, nous pouvons supposer que des augmentations de température quasi identiques se produisent également sur le territoire.

Les projections sur le long terme en Auvergne-Rhône-Alpes annoncent une poursuite de la tendance de réchauffement observée jusqu'en 2050 environ. L'évolution de la température sur la deuxième partie du 21<sup>ème</sup> siècle diffère selon le scénario d'évolution des émissions de gaz à effet de serre considéré. Un seul scénario (le scénario RCP2.6 visant à faire baisser les consommations en CO<sub>2</sub>) permet de stabiliser l'augmentation des températures. Le scénario RCP8.5 (scénario sans politique climatique) induirait un réchauffement potentiel de plus de + 4°C à l'horizon 2071-2100.

### 15.3.2. Journées chaudes

La station considérée pour cette partie est la station de Verrens-Arvey sur le territoire d'Arlysère située à 530 m. On observe ci-dessous l'évolution du nombre de journées estivales (journées où la température maximale dépasse 25°C) et des températures maximales annuelles entre 1967 et 2016.



**Figure 72 : Évolution du nombre de journées estivales et des températures maximales annuelles à Verrens-Arvey (1967-2016 - altitude 530 m) (Source : Météo France)**

On constate une augmentation du nombre moyen de journées estivales de 14 jours entre les périodes 1967-1996 et 1987-2016 pour la station de Verrens-Arvey. Les épisodes de fortes chaleurs sont également plus longs. De plus, la moyenne des températures maximales a augmenté de l'ordre de +2,3°C entre 1967 et 2016.

### 15.3.3. Précipitations

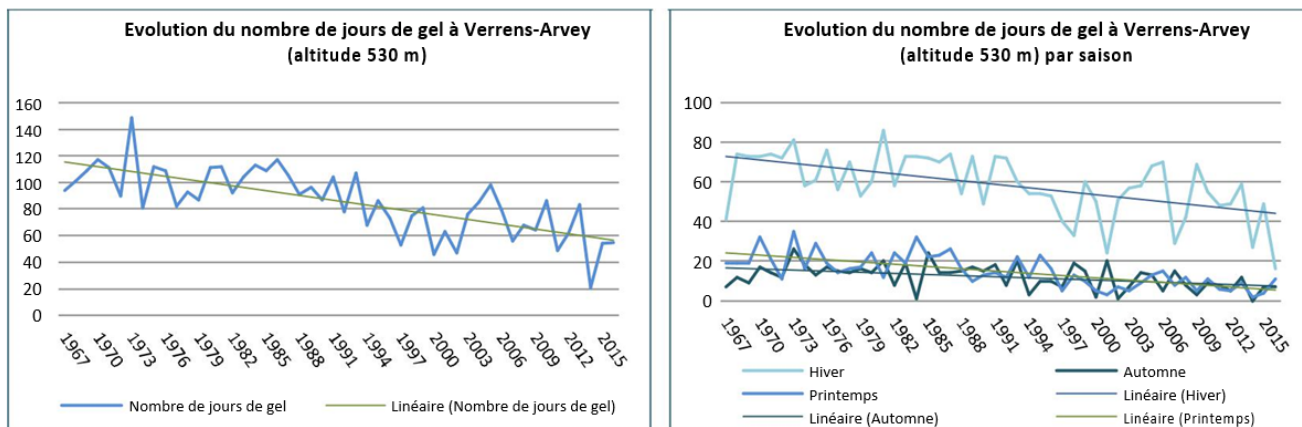
Le régime de précipitations présente une grande variabilité d'une année sur l'autre, d'après les données de Météo France : il est donc difficile d'en tirer des tendances d'évolution.

Globalement, sur les 60 dernières années, le régime global de précipitations a peu évolué : on n'observe pas de tendance générale nette de l'évolution du cumul annuel des précipitations pour les stations étudiées en Auvergne-Rhône-Alpes. L'analyse par saison conduit à la même conclusion.

Cependant, les périodes de sécheresse et les périodes de fortes précipitations sont de plus en plus concentrées. D'après les spécialistes, la polarisation entre ces périodes serait amenée à se renforcer par la suite.

### 15.3.4. Nombre de jours de gel

Les données pour cette partie sont également issues de mesures sur la commune de Verrens-Arvey.



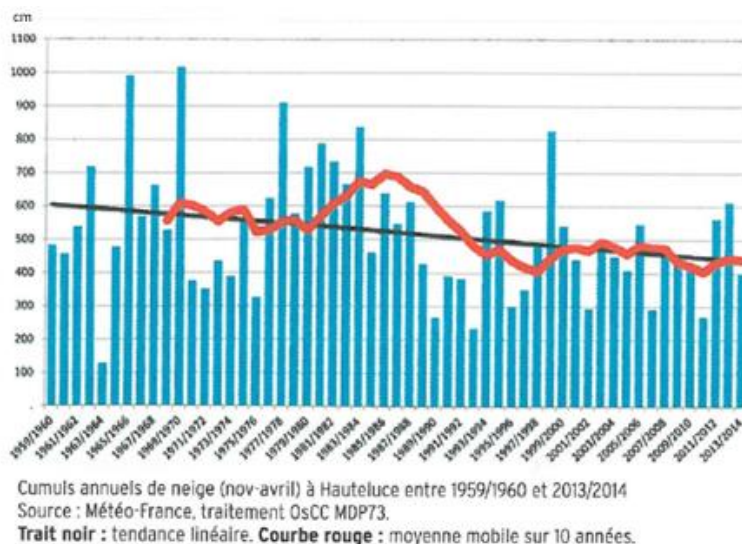
**Figure 73 : Évolution du nombre de jours de gel à Verrens-Arvey (1967-2016 – altitude 530m) (Source : Météo France)**

On observe que le nombre de jours de gel présente de fortes variations d'une année sur l'autre et que ce nombre a diminué en moyenne de 27 % entre 1967 et 2016 (passage de 100 à 73 jours par an).

Cette évolution est plus significative au printemps et en hiver (- 9 jours au printemps et - 13 jours en hiver).

### 15.3.5. Conditions d'enneigement en montagne

Les données étudiées pour cette partie sont issues de Météo France pour la commune de Hauteluce.



**Figure 74: Évolution de l'enneigement à Hauteluce (1215 m) entre 1959 et 2014 (Source : Météo France)**

On constate une baisse de 28 % des cumuls de neige entre les périodes 1959-1985 et 1986-2014 à Hauteluce.

Plus globalement, dans les Alpes, on constate que la limite pluie-neige remonte de 150-200 m pour une élévation de 1°C. Ainsi, dans le cas du scénario RCP8.5 (scénario sans politique climatique) induisant un réchauffement potentiel de plus de + 4°C à l'horizon 2071-2100, la limite pluie-neige remonterait de 600m.



## 16. RESSOURCE ET QUALITE DE L'EAU

Le territoire Arlysière se situe sur deux bassins versants : l'Isère en Combe de Savoie et l'Arc et l'Isère en Tarentaise et l'Arly (conformément au découpage 2021 du Département).

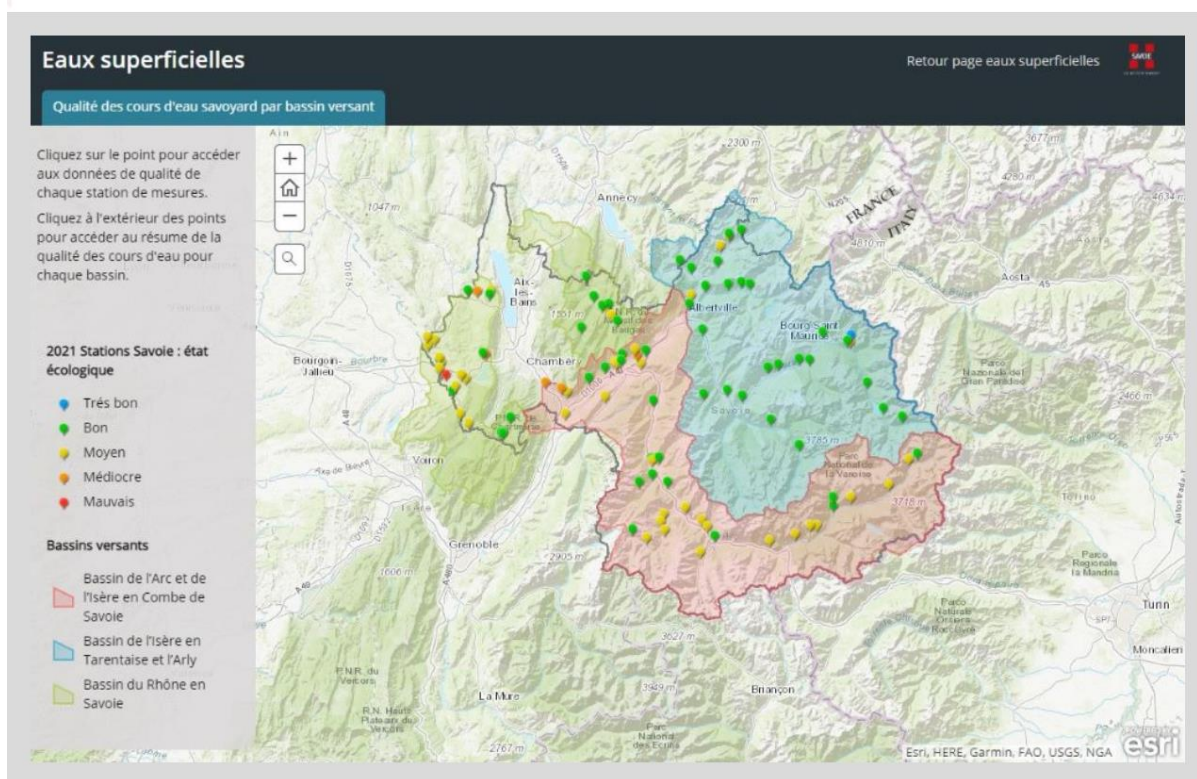


Figure 75. Carte des bassins versants en 2021, Département Savoie<sup>91</sup>

Prélèvement de 6.6 millions de m<sup>3</sup> d'eau en milieu naturel (données 2020, *Rapport prix et qualité du service*) tout secteur confondu.

Approvisionnement en eau potable en chiffres : 870 km de réseaux linéaires ; 169 captages actifs ; 182 réservoirs.

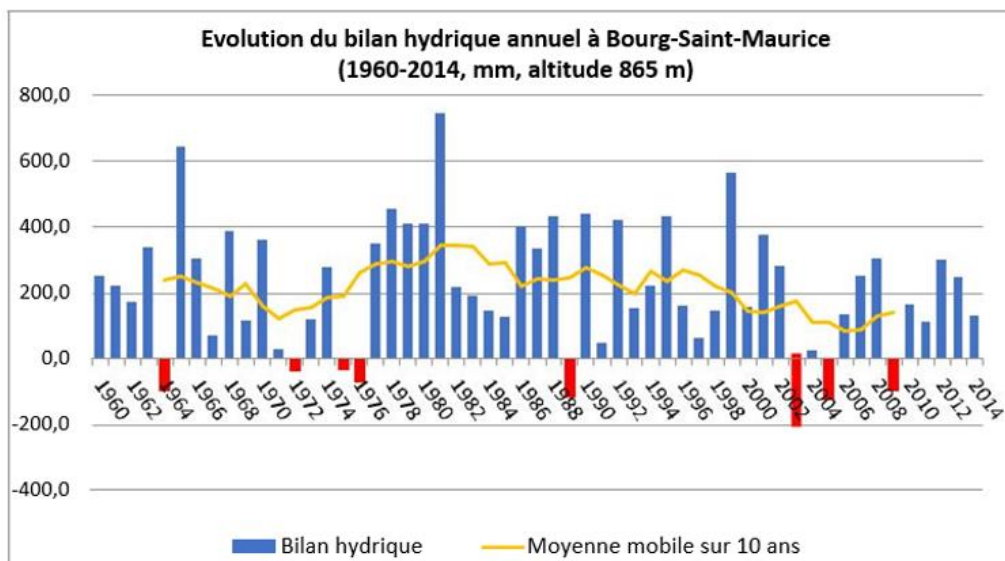
### 16.1. Bilan hydrique, sécheresse et humidité des sols

Le bilan hydrique est un indicateur de sécheresse, correspondant à la différence entre les précipitations et une estimation de l'évapotranspiration<sup>92</sup> du couvert végétal issue de paramètres météorologiques (température, rayonnement, humidité, vent). Cette donnée fait état des apports en eau d'une année sur l'autre et permet d'identifier les périodes de sécheresse et leur récurrence à long terme.

Le graphique ci-dessous provient des données quotidiennes et décadaires de la station de mesure météorologique de Bourg-Saint-Maurice.

<sup>91</sup> [https://www.savoie.fr/web/sw\\_60682/Ose73/BassinversantdelIsereenTarentaiseetdelArly](https://www.savoie.fr/web/sw_60682/Ose73/BassinversantdelIsereenTarentaiseetdelArly)

<sup>92</sup> Quantité d'eau transférée vers l'atmosphère par l'évaporation au niveau du sol et par transpiration des plantes

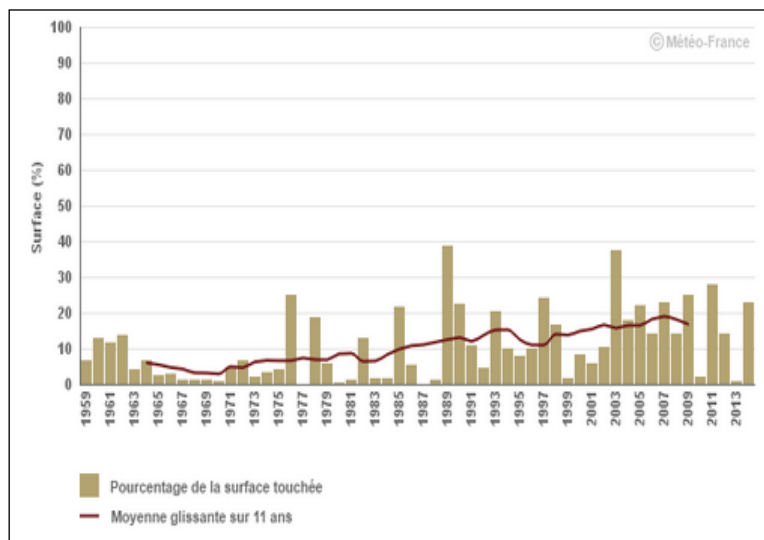


**Figure 76 : Évolution du bilan hydrique annuel à Bourg-Saint-Maurice (1960-2014 – altitude : 865 m) (Source : Météo France)**

À partir des années 1990, on note une diminution globale du bilan hydrique annuel sur cette station (-42 mm entre les périodes 1960-1989 et 1985-2014). Cette tendance se retrouve sur tous les départements d'Auvergne-Rhône-Alpes. De plus, les experts de Météo France mettent en avant des déficits hydriques de plus en plus importants au printemps et en été.

On peut principalement lier ces évolutions à l'augmentation de l'évapotranspiration des végétaux (+8 à 13 % sur les 30 dernières années dans les Alpes), elle-même due à l'augmentation générale des températures.

Cette problématique de sécheresse est également clairement visible sur le graphique suivant relatant le pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse sur l'ex région Rhône-Alpes.



**Figure 77: Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse – Rhône-Alpes (Source : Météo France)**

On observe que depuis le début du 21<sup>ème</sup> siècle, 11 années sur 14 ont dépassé la moyenne des surfaces touchées entre 1961 et 1990.

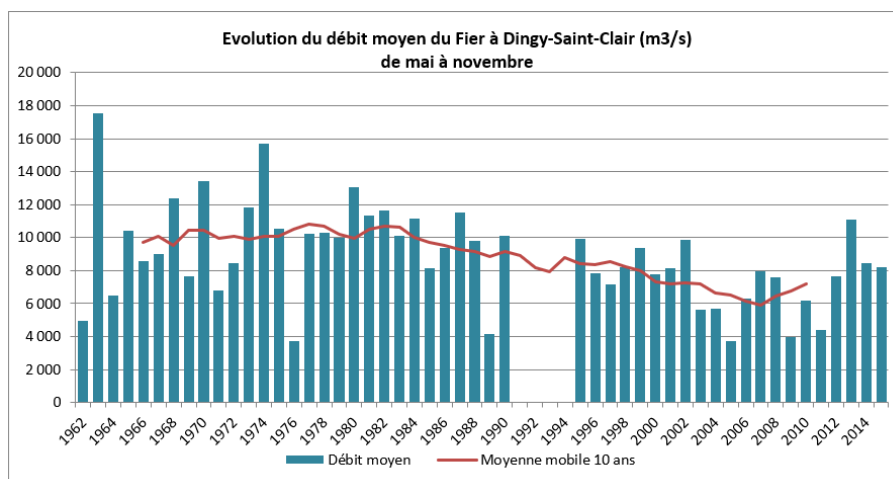
L'étude du cycle annuel d'humidité au sol entre les périodes de référence 1961-1990 et 1981-2010 en Rhône-Alpes montre un assèchement de l'ordre de 3 % sur l'année (sensible en toutes saisons sauf en automne). Au niveau de la végétation et les cultures non irriguées, cela induit un léger allongement de la période de sol sec en été et une faible diminution de la période de sol très humide au printemps, induisant pour les cultures irriguées un accroissement potentiel du besoin en irrigation.

## 16.2. Débits des cours d'eau

Les risques de sécheresse peuvent être détectés par des mesures sur le niveau de nappes ou des débits des rivières.

Le débit des cours d'eau est très peu connu sur le territoire. En effet, la connaissance des débits des cours d'eau est compliquée à atteindre puisqu'elle renvoie à la mise en place de stations de mesure difficile à établir et coûteuse à maintenir. Il n'y a par conséquent que très peu de stations de débit : celles-ci sont récentes donc ne permettent pas une analyse pertinente sur le long terme et concernent uniquement les grands cours d'eau (Isère, Arly, etc.). L'extrême majorité des bassins versants de montagne n'est donc pas équipée de telles stations et est « non jaugée ».

Ci-dessous, le graphique s'appuie sur les données de débits quotidiennes de la station de mesure hydrologique du réseau HYDRO du Fier à Dingy-Saint-Clair à une quarantaine de km du territoire.



**Figure 78 : Évolution du débit de mai à novembre pour la station du Fier à Dingy-Saint-Clair (Source : station du Fier – réseau HYDRO)**

On peut très clairement observer une diminution du débit moyen d'eau et donc de la disponibilité de la ressource en eau pour la station du Fier depuis le milieu des années 80 et en particulier depuis une quinzaine d'années. Même si les résultats sont hétérogènes sur les cours d'eau étudiés par l'ORCAE<sup>93</sup> en Auvergne-Rhône-Alpes et ne permettent pas de conclure de manière généralisée entre changement climatique et impact quantitatif sur la ressource en eau, les constatations pointent toutes vers une baisse de la disponibilité en eau.

La baisse est particulièrement marquée en début d'automne ce qui est vraisemblablement dû à la diminution des précipitations à l'automne ces dix dernières années. En effet, le changement climatique peut provoquer des modifications des conditions de précipitations et d'évapotranspiration qui peuvent impacter les débits de certaines rivières.

Le débit moyen des cours d'eau pour les territoires alpins comme celui d'Arlysière devrait suivre la même tendance à l'avenir, tendance cependant appelée à être moins marquée à moyen terme (2046-

<sup>93</sup> Observatoire Régional Climat Air Énergie

2065) pour les cours d'eau bénéficiant du soutien estival des débits par la fonte accélérée des glaciers, mais davantage marquée à plus long terme (à partir de 2080) de par la disparition des glaciers.

Pour le Fier comme pour d'autres cours d'eau, on peut observer une avance du pic du débit mensuel et donc de crue d'un mois (avril actuellement – mai auparavant).

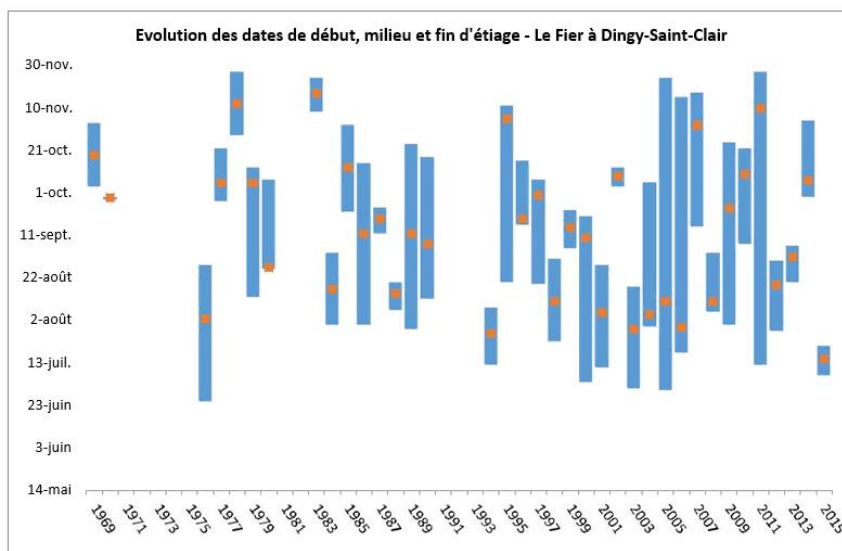
Le Syndicat Mixte du Bassin Versant de l'Arly (SMBVA) est un syndicat qui réalise sur le périmètre du bassin versant (BV) de l'Arly, deux missions pour l'Agglomération : l'animation de démarches contractuelles pour la gestion globale et concertée des milieux aquatiques et la mise en œuvre de la nouvelle compétence GEMAPI. Le programme d'actions du contrat de rivière actuel (1ère version finalisée) de l'Arly permet de restaurer, entretenir et valoriser les cours d'eau du BV de l'Arly et, correspond au volet GEMA (Gestion des Milieux aquatiques). Le volet GEMA traite des opérations d'entretien des cours d'eau courantes menées depuis de nombreuses années par les intercommunalités et depuis 2013 par le SMBVA (curage, boisement des berges, gestion des espèces invasives, préservation de la continuité écologique des cours d'eau avec l'aménagement des ouvrages pour la franchissabilité piscicole). Le SMBVA va réaliser le bilan de la 1ère version du Contrat Rivière et va définir un nouveau programme d'actions compatible avec les objectifs du SDAGE (cf. document de travail en cours). Les actions décidées dans le cadre de la nouvelle programmation du Contrat Rivière sont des actions d'adaptation et d'atténuation aux effets du changement climatique. En effet, toutes les actions de restauration des milieux aquatiques visent à en atténuer les effets en améliorant l'état écologique des cours d'eau du territoire et en prévenant des phénomènes extrêmes comme les crues par les actions suivantes : entretien des berges, amélioration de la fonctionnalité des cours d'eau et de leur bon écoulement, préservation des réservoirs de biodiversité identifiés, des continuités écologiques, de la libre circulation des poissons, des zones humides, prévention des inondations, amélioration du transport des sédiments, amélioration des qualité des eaux...

### 16.3. Sévérité des étiages

L'étiage est une période où l'écoulement d'un cours d'eau est particulièrement faible. Pour calculer la saisonnalité des étiages à partir des débits journaliers, on observe :

- la date à partir de laquelle le déficit de volume est égal à au moins 10 % du déficit de volume de l'année considérée, cette date constituant la date de début des étiages
- la date à partir de laquelle le déficit de volume est égal à au moins 90 % du déficit de l'année hydrologique considérée, cette date constituant la date de fin des étiages
- la date à partir de laquelle le déficit en volume est égal à au moins 50 % du déficit de volume de l'année hydrologique, cette date constituant la date de centre des étiages.

Le graphique ci-dessous utilise également les données de la station hydrologique du Fier du réseau HYDRO, située à Dingy-Saint-Clair, et montre l'évolution des dates de début, milieu et fin d'étiage sur cette station.



**Figure 79 : Suivi de l'évolution de la saisonnalité des étiages de le Fier à Dingy-Saint-Clair (Source : Station du Fier – réseau HYDRO)**

Même si la série de données est statistiquement de trop courte durée (historique < 50 ans) pour obtenir une tendance statistiquement fiable, on observe que les périodes d'étiages semblent en moyenne plus longues sur les 20 dernières années. Les étiages estivaux devraient suivre la même tendance dans les années à venir. À long terme (à partir de 2080 environ), les étiages pourraient même gagner considérablement en sévérité en fin d'été et en automne de par la disparition des glaciers.

## 16.4. Qualité de l'eau

La qualité de l'eau est vulnérable au changement climatique. En effet, deux facteurs principaux influant sur la qualité de l'eau au niveau chimique et microbiologique sont dus à deux facteurs principaux : l'augmentation de la concentration des polluants dans l'eau dû à un rejet de polluants (urbains, industriels ou agricoles) dans une quantité d'eau plus faible et l'augmentation des températures offrant un milieu propice au développement microbiologique (notamment fongique et bactérien).

## 16.5. Restriction de l'usage de l'eau

Alors qu'une très grande majorité des alpages conserve une capacité importante d'accès à l'eau, une restriction temporaire d'accès à l'eau a toutefois déjà eu lieu sur certaines zones du territoire, notamment sur la commune d'Hauteluca au Col du Joly en 2017.

## 16.6. Actions préconisées

**La problématique de l'eau est prégnante sur le territoire, tant au niveau de la biodiversité, de l'agriculture, des activités humaines et de la qualité de vie. Elle fait donc partie des enjeux majeurs sur le territoire.** Des actions sont préconisées par thématique dans ce rapport en fonction des domaines d'application des actions. Des actions supplémentaires, plus transversales pour certaines sont préconisées ci-dessous :

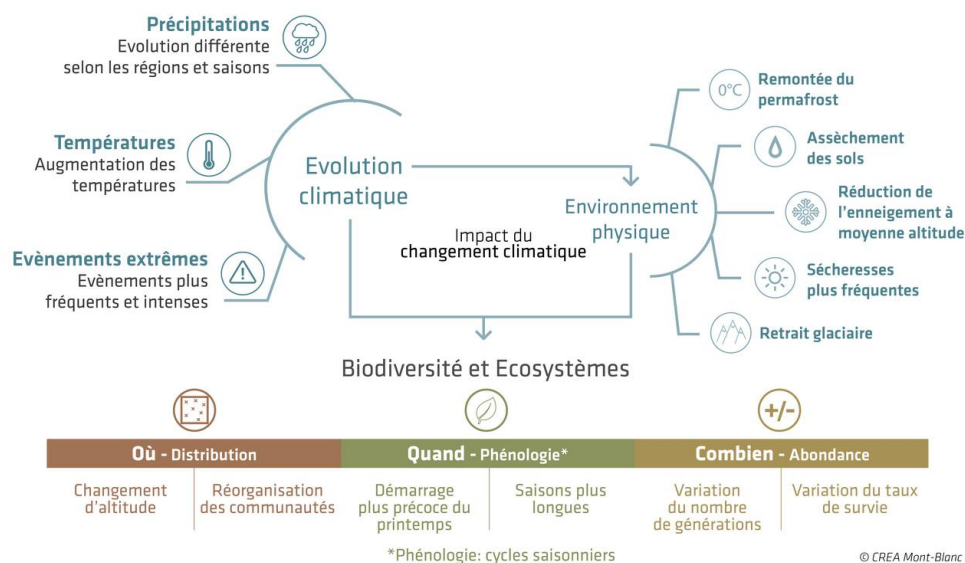
- Mettre en place une gestion concertée à l'échelle du territoire : identifier les besoins et les évolutions à venir en intégrant le changement climatique et ces effets (accroissement de l'évaporation des retenues, besoin croissant pour la neige de culture et l'irrigation). Définir une politique de répartition des ressources et prioriser les usages d'un point de vue quantitatif et temporel. Prendre en compte les problématiques écologiques et les effets de la baisse des précipitations sur les débits réservés, ainsi que la solidarité amont-aval ;
- Économiser l'eau en améliorant les rendements des réseaux d'adduction en limitant le recours aux retenues qui génèrent de l'évaporation. Mettre en place un système de télé gestion sur tous les réservoirs pour surveiller les fuites ;
- Sensibiliser les habitants aux économies d'eau, à la récupération des eaux pluviales (pour des usages extérieurs, pour les chasses d'eau) et instaurer la gestion de l'eau à la parcelle sur l'ensemble du territoire. Dans le cadre de la reprise de la compétence eaux pluviales par l'agglomération, mettre en place un plan de gestion des eaux pluviales en bénéficiant du retour d'expérience de la commune de Gilly-sur-Isère.

Parmi les orientations 2022 autour de la gestion de la ressource en eau :

- Protéger la ressource en eau via la mise en place de périmètre de protection sur l'ensemble des captages ;
- Structurer le bassin versant Isère Tarentaise Val d'Arly
- Cartographier l'ensemble du réseau hydraulique du territoire intégrant un suivi quantité et qualité de l'eau et état des infrastructures.
- Mettre en œuvre la Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations

## 17. BIODIVERSITE

De manière générale, le changement climatique peut avoir de nombreux impacts sur la biodiversité et les écosystèmes comme on peut le voir sur le schéma ci-dessous.



**Figure 80 : Impacts du changement climatique sur la biodiversité et les écosystèmes (Source : Centre de Recherches sur les Ecosystèmes d'Altitude Mont-Blanc)**

L'évolution climatique et les différents enjeux sur la ressource en eau décrits précédemment vont avoir des impacts directs sur la biodiversité du territoire.

Le territoire d'Arlysière comprend de nombreux espaces protégés tels que les ZNIEFF, les zones Natura 2000 et les zones humides, qui abritent une grande diversité d'espèces floristiques et faunistiques. Avec le changement climatique, ces espèces vont se répartir différemment sur le territoire suite à des déplacements importants, vont changer leurs cycles saisonniers, deviendraient invasives pour certaines et disparaîtraient pour d'autres.

La biodiversité est déjà perturbée, alors qu'elle joue un rôle indispensable dans :

- **L'atténuation des effets du dérèglement climatique** : absorption du carbone, régulation du cycle carbone ;
- **L'adaptation au changement climatique** : boisements qui limitent les expansions de crues, les glissements et avalanches, qui stabilisent les berges en cas de crues ; les espaces verts qui limitent les effets des îlots de chaleur ; les zones humides qui stockent et restituent l'eau ...

Il est important d'avoir une vision systémique quant à la vulnérabilité au changement climatique : les populations dépendent du milieu naturel (ressource en eau, qualité de l'air, ressources alimentaires, matières premières...). Ce dernier est le support des activités économiques du territoire (agriculture, sylviculture, loisirs, tourisme, industrie...) : ainsi, si le milieu naturel est menacé, les activités le seront aussi à plus ou moins long terme.

D'autre part, il est important de noter que, de manière générale, plus le milieu sera en bonne santé (favorisant la circulation des espèces, diversifié en termes d'espèces), plus celui-ci sera résilient et capable de faire face à des perturbations (pollutions, parasites, espèces invasives, maladies...) et à des événements extrêmes.

Au vu des différents éléments exposés, il paraît donc essentiel de préserver les milieux naturels, vulnérables au changement climatique.

## 17.1. Faune

Le réchauffement climatique aurait des incidences sur la migration des espèces :

- Progression potentielle des espèces vers le nord et en altitude (exemple de la chenille processionnaire du pin qui avance à une vitesse de 55 km/décennie et gagne 50 mètres en altitude au cours de la même période) ;
- Menace prévisible pour les espèces d'altitude qui ne pourront pas aller plus haut et qui vont faire face à une forte compétition avec l'arrivée de nouvelles espèces ;
- Sédentarisation des espèces migratrices ;
- Les espèces animales migratoires connaîtront un décalage de leur période migratoire et de reproduction : un printemps plus chaud et avancé précipitera les reproductions et modifiera les trajets migratoires d'espèces non adaptées à ce nouveau climat.

Sur le territoire d'Arlysère, il y aurait peu de connaissances concernant les actions liées à la préservation des corridors écologiques existants du territoire (trame verte, bleue, turquoise<sup>94</sup>, corridors écologiques...). Or le réseau de réservoirs biologiques ainsi que les circulations sont déterminants pour faciliter la résilience et l'adaptation des espèces, notamment pour celles qui seront amenées à migrer. Au niveau régional, plusieurs axes stratégiques prioritaires sont tout de même identifiés sur le territoire (Bauges-Queige, Ugine-Marlens, Flumet-Praz-sur-Arly).

Le réchauffement climatique aurait aussi des incidences sur la mortalité, la reproduction et la croissance des espèces :

- Certaines espèces, sont assez sensibles à la température de l'eau. Ces espèces peuvent s'adapter dans une certaine mesure, mais si les températures augmentent de manière trop importante leur présence risque de diminuer ou, dans une moindre mesure, d'évoluer.
- Effet sur la reproduction et la survie des populations avec possibilité de modification(s) morphologique(s), ainsi qu'un possible changement de comportement de certaines espèces. En effet, les effectifs de papillons ont diminué de 90% sur le territoire mais aussi dans toute la France. Leur disparition serait aussi due aux pollutions agricoles.
- 1% des zones à écrevisse à pattes blanches de la Savoie sont sur le territoire d'Arlysère, alors que celui-ci représente 13% de la surface du département. La diminution de sa présence serait aussi due à la concurrence avec l'écrevisse américaine (introduite par l'homme).

Enfin, la diminution d'espèces permettant de limiter la propagation de nuisibles entraînerait un recours aux pesticides très néfastes pour les écosystèmes agricoles.

On verrait l'apparition d'espèces invasives :

- Des espèces invasives sont présentes sur le territoire tel que la pyrale du buis (introduite par l'homme). Leur maintien et leur progression sont certainement favorisés par le changement climatique. En effet, en hiver le développement des œufs déposés à l'intérieur du buis par la pyrale cesse lorsque les températures tombent en-dessous de 7°C. Des hivers chauds sont donc favorables à la prolifération de cette espèce (<https://pyraledubuis.fr>).
- Apparition du moustique tigre dans la région.
- Présence du scolyte (parasite ravageur) qui impacte la production de l'épicéa.

Globalement, des modifications du développement des espèces sont à prévoir : la hausse des températures entraînerait une avancée des floraisons et provoquerait des bouleversements de la chaîne alimentaire et de la pollinisation. Par exemple, sur le territoire le changement climatique induit des années à hiver et/ou printemps chaud, provoquant ainsi un décalage entre le pic de production de la végétation et les besoins en herbe des bouquetins. Cela pourrait avoir pour effet une mortalité plus importante des jeunes bouquetins. Plus globalement, le décalage du pic de production de la végétation peut avoir un impact sur d'autres espèces animales. Certaines espèces seraient donc en décalage avec leur proie ou prédateur, ce qui entraînerait une abondance ou au contraire une disparition de celles-ci.

<sup>94</sup> Correspond aux espaces où la trame verte et la trame bleue interagissent très fortement.



Plus spécifiquement, les espèces d'insectes nuisibles aux arbres pourraient se déplacer vers des milieux aux conditions plus propices à leur développement, dans des régions plus au Nord, et d'autres espèces habituées aux climats plus chauds se développeront sur le territoire.

D'autre part, le tétras-lyre (déjà affecté par la fréquentation humaine) aura des difficultés à s'adapter au changement climatique étant donné son habitat spécifique. La poursuite de la politique d'entretien des milieux favorables au tétras-lyre (par la Fédération de chasse notamment) ainsi que la préservation des places d'hivernage dans les zones de montagne sont donc essentielles.

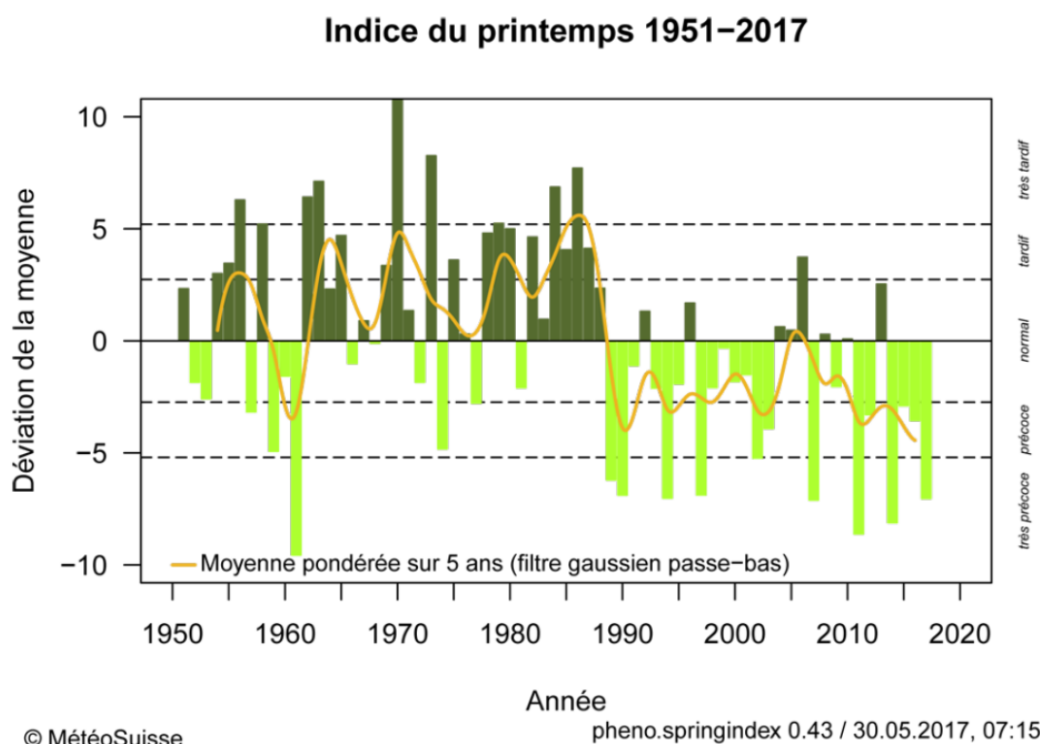
Par ailleurs, l'ozone représente un enjeu important sur le territoire. L'ozone, dont la présence serait renforcée par le changement climatique, peut également avoir une conséquence sur la faune puisqu'il peut porter atteinte aux muqueuses et tissus respiratoires des animaux.

## 17.2. Flore

### 17.2.1. Indicateurs phénologiques et température

La hausse des températures printanières et la fonte plus précoce du manteau neigeux engendrent un développement plus précoce de la végétation. La saison de végétation est ainsi plus longue, ce qui pourrait amener une meilleure productivité. Ce changement peut cependant provoquer des dérèglements indésirables.

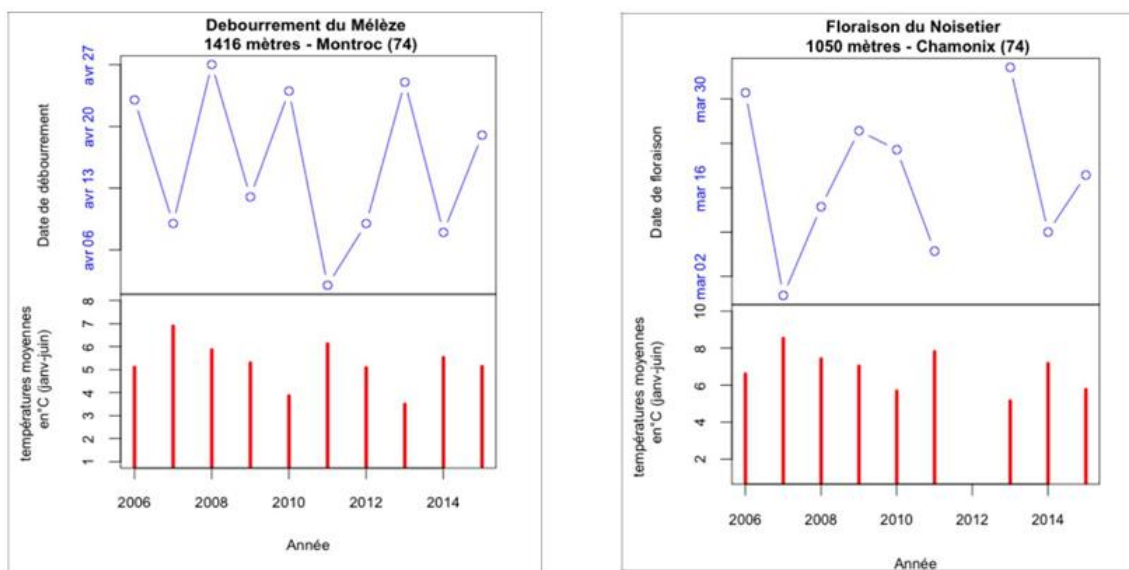
Ci-dessous, le graphique montre l'évolution des dates de débournement de la végétation (moment de l'année où les bourgeons végétatifs et floraux des arbres se développent) en Suisse.



**Figure 81 : Évolution des dates de débournement de la végétation en Suisse depuis 1951 (Source : Météo Suisse)**

On voit clairement deux périodes bien distinctes dans l'évolution de l'indice du printemps (1951-1988 puis 1989-2017). À Bourg-Saint-Maurice, plus proche du territoire, l'avancée en précocité des stades

d'épiaison et de floraison des prairies est de l'ordre de 7 à 10 jours (entre les périodes 1956-1985 et 1986-2015).



Evolution de la date de débournement (ouverture des bourgeons) chez le mélèze (*Larix decidua*) en relation avec les températures moyennes enregistrées durant la période janvier à juin par une station température du CREA, sur le site de Montroc (Haute-Savoie) sur la période 2006 à 2015.

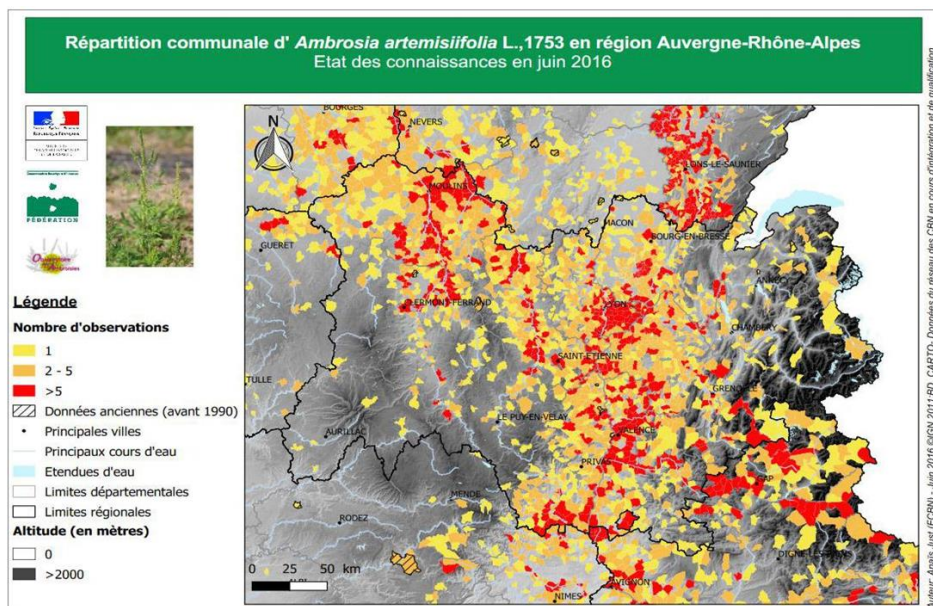
Evolution de la date de floraison chez le noisetier (*Corylus avellana*) en relation avec les températures moyennes enregistrées durant la période janvier à juin par une station température du CREA, sur le site de Chamonix Mont-Blanc (Haute-Savoie) sur la période 2006 à 201 (donnée manquante en 2012).

**Figure 82 : Évolution des dates de débournement du Mélèze et de floraison du Noisetier (2006-2015) (Source : Fiche CA Arlysère)**

Comme on peut le voir ci-dessus pour le mélèze et le noisetier, les dates de débournement et de floraison sont corrélées à l'évolution des températures : plus les printemps sont chauds, plus les dates de débournement et de floraison sont précoces. Ainsi, compte tenu de l'augmentation des températures prévue, il est prévisible que les débournements et floraisons soient de plus en plus précoces dans les années à venir.

### 17.2.2. Perturbation des espèces sur le territoire

La diversité et l'abondance d'espèces sur le territoire pourront être affectées par l'augmentation des températures et la diminution de la ressource en eau. Certaines espèces peu adaptées à ces conditions disparaîtraient peu à peu, laissant place à d'autres essences. La remontée de l'influence du climat méditerranéen apporte avec elle des espèces jusqu'alors plutôt rencontrées dans le sud-est de la France. C'est notamment le cas de l'ambrosie, peu présente dans le sillon rhodanien avant 1990 et désormais largement répandue sur ces territoires comme on peut le voir ci-dessous.



**Figure 83 : Aire de répartition de l'ambrosie en région Auvergne-Rhône-Alpes (Source : BD\_Carto – Données du réseau des CBN en cours d'intégration et de qualification)**

Ce phénomène est également observé pour l'Orchis géant, espèce habituellement présente dans le sud de l'Ardèche et de la Drôme. Quant à la renouée du Japon, elle connaît un développement spectaculaire ces dernières décennies ce qui a des conséquences diverses, notamment sur la flore, car elle élimine toute concurrence végétale.

Enfin, il est important de noter qu'un démarrage plus précoce augmente le risque de dommages liés à des événements de gel tardif au printemps. C'est notamment le cas de la myrtille.

Toutes les espèces ne réagissent pas de la même manière au changement climatique, ce qui provoque un risque important de désynchronisation au sein de l'écosystème.

De plus, on peut mentionner le mouvement des espèces d'arbres dû au changement climatique.

### 17.3. Santé des forêts

Sur le territoire d'Arlysière, on dénombre deux types de forêt : la forêt alluviale et la forêt de montagne. La forêt alluviale se situe entre Aiton et Albertville et est majoritairement constituée de forêts privées. En 2013, la DDT<sup>95</sup> a effectué une étude sur cette zone dans le but de la préserver. En effet, cette forêt alluviale est soumise à l'influence des crues de cours d'eau (inondation, érosion) ou de la nappe phréatique de faible profondeur et joue un rôle important dans la protection contre les inondations mais aussi dans la préservation de la qualité de l'eau. De plus, elle abrite souvent des espèces animales et végétales d'intérêt. La forêt alluviale joue aussi un rôle de corridor écologique qui permet la circulation des espèces actuelles et celles amenées à apparaître sur le territoire du fait du réchauffement climatique.

La forêt de montagne pour sa part (en partie publique, en partie privée) joue un rôle de stockage du carbone (dans le bois, les sols et la matière organique). De plus, cette forêt est utile pour la production de bois énergie et de bois-construction. Ce type de forêt est vulnérable au changement climatique sur trois volets :

- l'augmentation des attaques parasitaires ;
- les périodes de sécheresse ;
- le risque incendie croissant.

<sup>95</sup> Direction Départementale des Territoires

Il est important de noter que certaines forêts assurent une fonction vis-à-vis des risques naturels, notamment en cas de glissement de terrain. Un enjeu sera de les identifier.

La protection de ces forêts est donc indispensable, par des mesures de protection concernant l'activité humaine autorisée notamment (défrichement, exploitabilité du bois énergie).

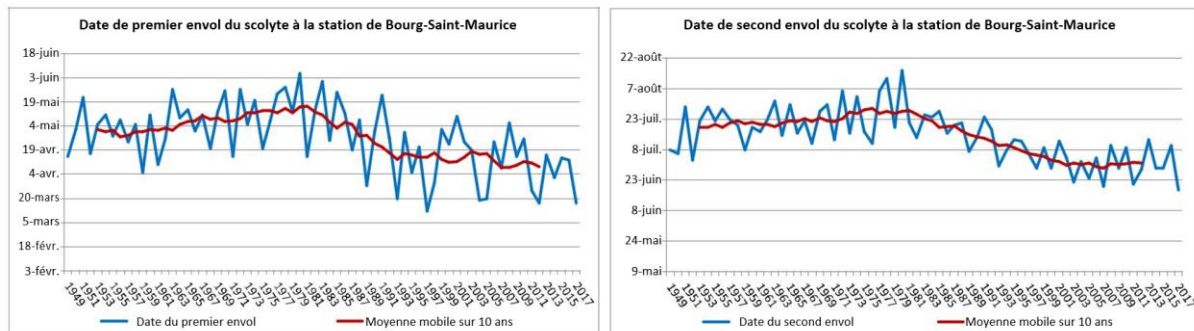
### 17.3.1. Développement du scolyte

Le scolyte de l'épicéa est un coléoptère considéré comme insecte ravageur. Il s'attaque principalement aux épicéas communs en mauvaise santé. Le scolyte est en état de torpeur tout l'hiver et se réveille entre avril et juin avec l'augmentation des températures. Son réveil se voit donc de plus en plus précoce.

En règle générale, le scolyte de l'épicéa ne s'attaque qu'aux arbres en mauvaise santé et particulièrement à l'épicéa commun. Son rôle est utile dans la régénération forestière puisqu'il contribue à la décomposition du bois en voie de dépérissement en creusant sa galerie nuptiale au sein de l'écorce.

Le danger du scolyte se situe lorsqu'il rentre dans une phase dite épidémique. Cette phase se développe de plus en plus de par les événements de sécheresse ou tempête ou encore de stress hydrique important favorisés par le changement climatique, couplés à un environnement favorable à sa reproduction, provoquant un affaiblissement important des arbres et un accroissement de la population du scolyte. Lors de cette phase épidémique, les insectes ravageurs s'attaquent également à des arbres sains.

Ci-dessous, les graphiques montrent l'évolution des dates de premier et deuxième envol du scolyte. On observe que les vols sont de plus en plus précoces depuis les années 1990, ce qui induit un risque de pullulation croissant à travers une hausse potentielle du nombre de générations. Les résultats présentés concernent la station Météo France de Bourg-Saint-Maurice.



**Figure 84 : Évolution des dates d'envol du scolyte – Bourg-Saint-Maurice (1949-2017)**  
(Source : Météo France)

Ces évolutions peuvent être mises en corrélation avec une augmentation des cumuls de températures moyennes supérieures à 5°C entre le 1<sup>er</sup> février et le 31 juillet depuis les années 1990, correspondant à des conditions climatiques plus favorables au développement de l'insecte ravageur et donc du développement de leur population.

D'autre part, l'épicéa est la principale essence forestière utilisée à des fins économiques en Auvergne-Rhône-Alpes : ainsi, le développement du scolyte mettrait en péril une partie de l'économie du territoire également.

### 17.3.2. Mouvement des espèces d'arbres

Le réchauffement entraîne également un mouvement des espèces d'arbres. Les espèces n'étant plus adaptées à leur environnement initial, elles se décalent progressivement. Sur le territoire d'Arlysière, la

remontée en altitude du chêne est un bon exemple de ce phénomène. L'ONF et l'IRSTEA<sup>96</sup> travaillent actuellement sur l'adaptation de la forêt au changement climatique (voir Partie 18.3.1).

## 17.4. Zones humides

Les pressions exercées sur les zones humides (urbanisation, aménagement, artificialisation des sols, drainage, pollutions...) entraînent une dégradation de ces zones. Ces zones humides ont des fonctions essentielles naturelles peu reconnues : stockage de l'eau (dans les alpages notamment) en période de sécheresse, écrêteur de crue, soutien à l'étiage, dépollution, réservoir de biodiversité. Leur rôle dans le contexte du changement climatique est essentiel. L'intérêt de les préserver en bonne santé est donc prégnant. Si ce n'est pas le cas, des effets néfastes peuvent survenir : relargage du carbone contenu dans les tourbières, incendie... De plus, la destruction d'une tourbière est irréversible : il est quasiment impossible de recréer une tourbière et son installation naturelle nécessite des milliers d'années.

Les tourbières de Saisies et du Cormet de Roselend sont par exemple des zones humides de qualité environnementale importante sur le territoire. L'ex-communauté de communes du Beaufortain a engagé un plan de gestion des zones humides qu'il serait judicieux de ré-impulser en mettant en place les actions préconisées. Il faudrait arriver à concilier au mieux les usages (prélèvements d'eau, loisirs de montagne, pastoralisme...) avec la nécessité de préservation de ces zones humides, mêmes les plus petites qui sont d'autant plus vulnérables.

## 17.5. Actions en cours et actions préconisées

Afin de faciliter la planification et la gestion des enjeux croisés d'aménagement et de préservation des zones humides, le syndicat porteur du Contrat Rivières Arly Chaise Doron (SMBVA) a réalisé un travail d'identification des zones humides stratégiques et donc prioritaires, préalable à la mise en place d'un plan d'actions territorial des zones humides du Beaufortain. Dans le cadre de ce plan, 22 % des zones humides de cette zone ont été identifiées comme étant à enjeux sur les points suivants :

- Gouvernance anticipatrice,
- Transparence hydraulique des aménagements,
- Fragmentation,
- Fermeture et plantes invasives.

Par ailleurs, dans le cadre d'un programme européen interrégional (Biodiv'alpes - ALCOTRA), un projet d'études est en cours afin de réaliser un état des lieux de tous les services écosystémiques qui sont rendus par la tourbière des Saisies. L'objectif est de proposer une méthodologie d'évaluation des services écosystémiques qui, par la suite, pourrait être utilisée sur d'autres sites. Avec cette étude, l'idée est de pouvoir quantifier les services rendus par la tourbière (ex : nb de m<sup>3</sup> d'eau retenus...) pour apporter des éléments chiffrés plus concrets lors de la sensibilisation du public à l'intérêt écologique de ces milieux. Elle permettra ainsi de montrer que la tourbière joue un rôle dans la préservation de la ressource en eau (quantité et qualité), limitant ainsi les effets du changement climatique. Dans un contexte de changement climatique impliquant une grande variabilité de la ressource en eau, la préservation des zones humides est donc très importante.

Aucune action de suivi des changements climatiques n'est prévu par le plan de gestion de la réserve naturelle de la tourbière des Saisies. Néanmoins, des suivis de certaines espèces bioindicatrices (odonates qui témoignent des modifications des habitats, Tétralyre, ...) sont mises en place afin d'évaluer la fluctuation des populations liée aux changements climatiques sur le long terme.

---

<sup>96</sup> Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture

Dans les prochaines années, il est aussi prévu d'équiper la tourbière de piézomètres afin de mesurer les variations du niveau d'eau.

Enfin, dans une optique de préserver la biodiversité en réduisant l'utilisation de produits phytosanitaires, quatre désherbeurs à vapeur sèche ont été acquis et sont répartis sur quatre sous sites du territoire.

Dans le cadre du PCAET, les solutions suivantes pourraient être mises en place ou encouragées :

- Travailler avec les éleveurs pour limiter l'épandage et restaurer les conditions hydriques, par exemple au niveau du complexe humide des « chalets de Roselend » ;
- Améliorer la connaissance des corridors écologiques existants sur le territoire et du patrimoine naturel puis mettre en place un Contrat Vert et Bleu;
- Communication / sensibilisation de la population et développement de davantage d'aménagements (petits ponts et caillebotis) sur certaines zones de passage ;
- Accompagnement des professionnels (exploitants forestiers, domaines skiabiles, agriculteurs) aux bonnes pratiques (tassement des sols, eau, utilisations de produits phytosanitaires...)
- Redonner une impulsion au plan d'actions des zones humides afin d'aboutir à des actions concrètes pour leur préservation.

## 18. QUALITE DE VIE

La hausse des températures, l'augmentation de la fréquence d'événements climatiques violents constituent des risques sanitaires, pouvant causer une hausse de la mortalité, la détérioration de la qualité de l'eau et de l'air et la dégradation de bâtiments et infrastructures.

### 18.1. Santé

Le changement climatique peut affecter la santé de la population de manière directe ou indirecte.

Des mesures visant à préserver la santé des habitants et prévenir les risques sanitaires existent :

- Le Projet Régional de Santé (PRS) de la région Auvergne-Rhône-Alpes dirige les actions à prendre en matière de santé environnementale, d'accès à l'offre de santé et de prise en charge et d'accompagnement des patients. Il a été adopté en 2018.
- Le Plan Régional Santé-Environnement (PRSE) vise à réduire l'exposition aux facteurs environnementaux responsables de pathologies (qualité de l'eau, de l'alimentation, des bâtiments, de l'air).
- Le Contrat Local de Santé (CLS) a pour objectif de consolider et soutenir le partenariat local sur les questions de santé (dans le cadre de la loi Hôpital Patients Santé Territoire), d'améliorer la situation socio-sanitaire et médico-sociale du territoire (en réduisant les inégalités, en améliorant l'accès aux soins et en favorisant la prévention) et enfin d'assurer la coordination des politiques publiques en matière de santé. La Communauté d'Agglomération d'Arlysère s'est positionnée en 2017 comme porteuse du diagnostic local dans la perspective d'une mise en œuvre d'un Contrat de Santé (CLS).

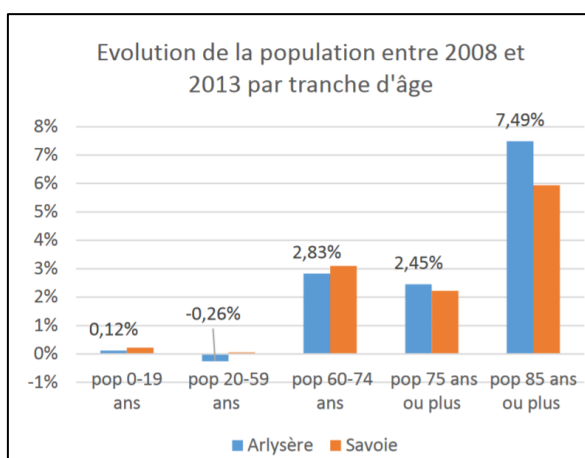


Figure 85 : Évolution de la population entre 2008 et 2013 par tranche d'âge en Savoie et sur le territoire d'Arlysère (Source : Rapport de diagnostic CLS Arlysère)

En 2013	Part de la population de + 60 ans
CC de la Région d'Albertville	26,3%
CC de la Haute Combe de Savoie	21,9%
CC du Beaufortain	23,5%
CC du Val d'Arly	26,8%
<b>Arlysère</b>	<b>25,4%</b>
Savoie	24,4%
France métropolitaine	24,2%

Source : Insee RGP 2013

**Figure 86 : Part de la population de + 60 ans sur le territoire**

Sur le territoire d'Arlysère, comme on peut voir sur le graphique ci-dessous la population est vieillissante. En effet, on note des augmentations importantes des tranches d'âges 60-74 ans, 75 ans ou plus et 85 ans ou plus (respectivement +2.83 %, +2.45 % et +7.49 %) sur le territoire d'Arlysère entre 2008 et 2013.

Comme on peut le voir ci-dessus, en 2013, la population de plus de 60 ans représente 25,4 % de la population totale sur le territoire d'Arlysère, soit plus qu'à l'échelle nationale. Cette tranche de la population devrait s'accroître en moyenne de 2,5 % par an entre 2013 et 2028, accentuant le vieillissement observé entre 2008 et 2013. En 2028, elle représenterait 30,7 % de la population.

La tranche de la population au-dessus de plus de 80 ans vivant seule sur le territoire est quant à elle inférieure aux moyennes de références (45,3 % pour Arlysère, 48,5 % en Savoie et 49,1 % à l'échelle nationale). Les communes de Saint-Vital, Thénésol et Cléry font figure d'exception avec un taux supérieur à 60 %.

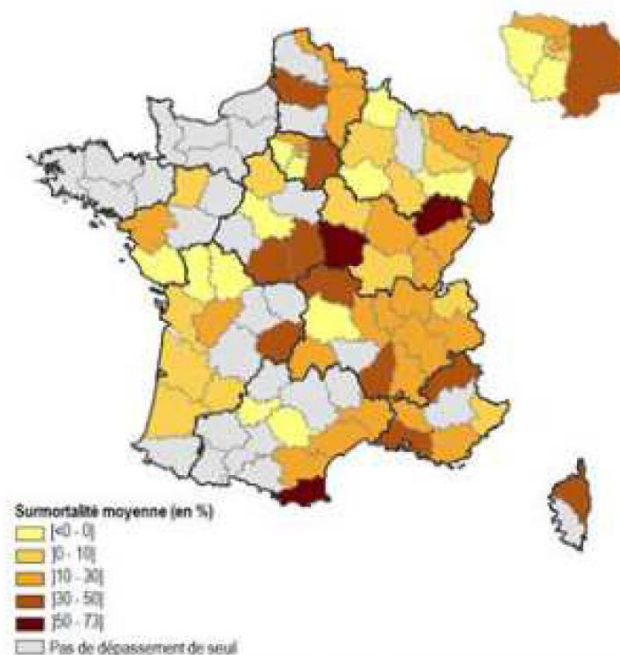
Cette population âgée est plus fragile, c'est-à-dire marquée par une plus faible résistance aux maladies et aux épisodes caniculaires.

### 18.1.1. Hyperthermie et exposition aux UVs

Les épisodes de canicules, amplifiés par le phénomène d'îlots de chaleur urbains peuvent provoquer des phénomènes d'hyperthermie et de déshydratation. Les populations les plus touchées sont les enfants, les personnes âgées et les citadins. Dans le contexte d'urbanisation et de vieillissement de la population, ces enjeux sont particulièrement prégnants. Une étude de la mortalité liée à la canicule de 2003 met ces problématiques en exergue. La canicule d'août 2003 a en effet été exceptionnelle en termes d'élévation des températures et de durée et a entraîné une surmortalité de 80 % pour la ville de Lyon et de 50 % sur la région Rhône-Alpes sur la période du 1<sup>er</sup> au 20 août 2003. La carte ci-contre montre la surmortalité moyenne par département pour la canicule du 24 juillet au 8 août 2018. On observe que la surmortalité est comprise entre 0 et 10 % pour le département de la Savoie, soit moins que pour les départements voisins. Outre le problème de surmortalité, cet épisode caniculaire a provoqué 717 passages aux urgences avec 486 hospitalisations et 229 actes SOS médecins en Auvergne-Rhône-Alpes. Les épisodes chauds vont pousser la population à chercher des moyens pour se rafraîchir. Or, la baignade sera



déconseillée étant donné la dégradation de la qualité de l'eau pouvant aussi provoquer des problèmes de santé par différents biais : contact cutané, ingestion ou inhalation de l'eau.



**Figure 87 : Surmortalité moyenne en % par département pour l'épisode de canicule 2018 (Source : PCAET - DDT - ARS)**

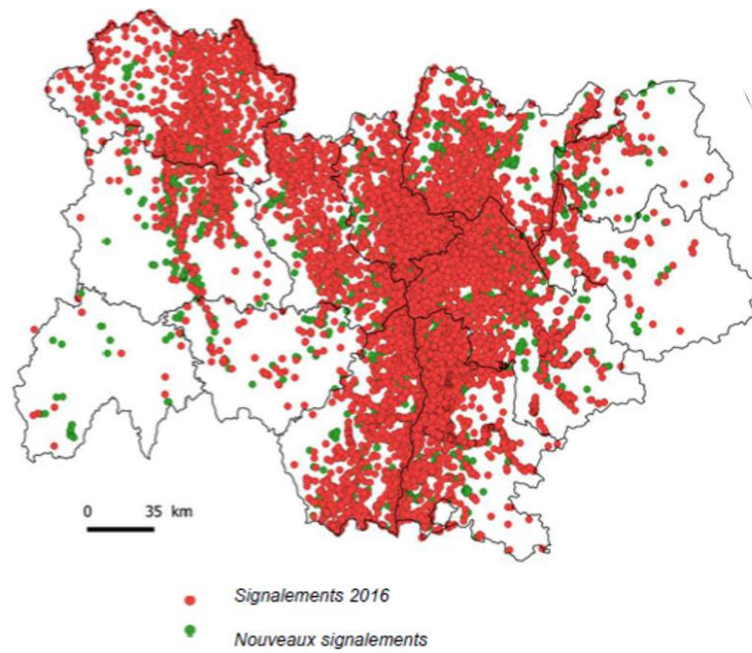
La surmortalité dans les mois les plus chauds est également liée au problème de pathologies cardiovasculaires et respiratoires dues aux concentrations importantes de polluants ainsi que la présence de particules fines et de dioxyde d'azote (ainsi que d'ozone dans le sud du territoire) dans l'air. D'autre part, dans les vallées alpines, on peut trouver des hydrocarbures aromatiques polycycliques lors d'épisodes de pollutions. Ces polluants sont cancérigènes.

De plus, l'exposition de la population aux UV-A et UV-B, facteurs de risques principaux des cancers de la peau augmentent en raison de l'augmentation de l'ensoleillement. Ainsi, les populations situées en altitude y sont particulièrement vulnérables (l'atmosphère étant moins protectrice). Le phénomène est accentué pour les personnes le plus longuement exposées (les agriculteurs par exemple).

### 18.1.2. Qualité de l'air et santé

12 à 45 % des allergies sont provoquées par les pollens. Or les allergies touchent 20 % de la population française. L'effet des pollens est amplifié par la pollution atmosphérique chimique sur quatre aspects : la quantité, la dangerosité, l'augmentation de durée de pollinisation et la sensibilité des personnes allergiques.

De plus, on note l'apparition de nouveaux pollens due aux déplacements des essences. Les pollens de l'ambrosie (évoquée précédemment dans le rapport) affectant les territoires en dessous de 1400 m d'altitude, sont à surveiller particulièrement, de par leur caractère particulièrement allergisant. En Haute-Savoie, par exemple, 28 % des habitants sont « fortement présumées allergiques » (en 2011). Une étude publiée par la revue Environmental Health Perspectives, indique qu'en 2050 l'allergie au pollen d'ambrosie toucherait 2 fois plus de personnes qu'aujourd'hui. Ceci est dû au rallongement des périodes estivales lié au réchauffement climatique. D'après la figure suivante, la présence de l'ambrosie n'est pas forte sur le territoire ; néanmoins, sa progression est à surveiller.

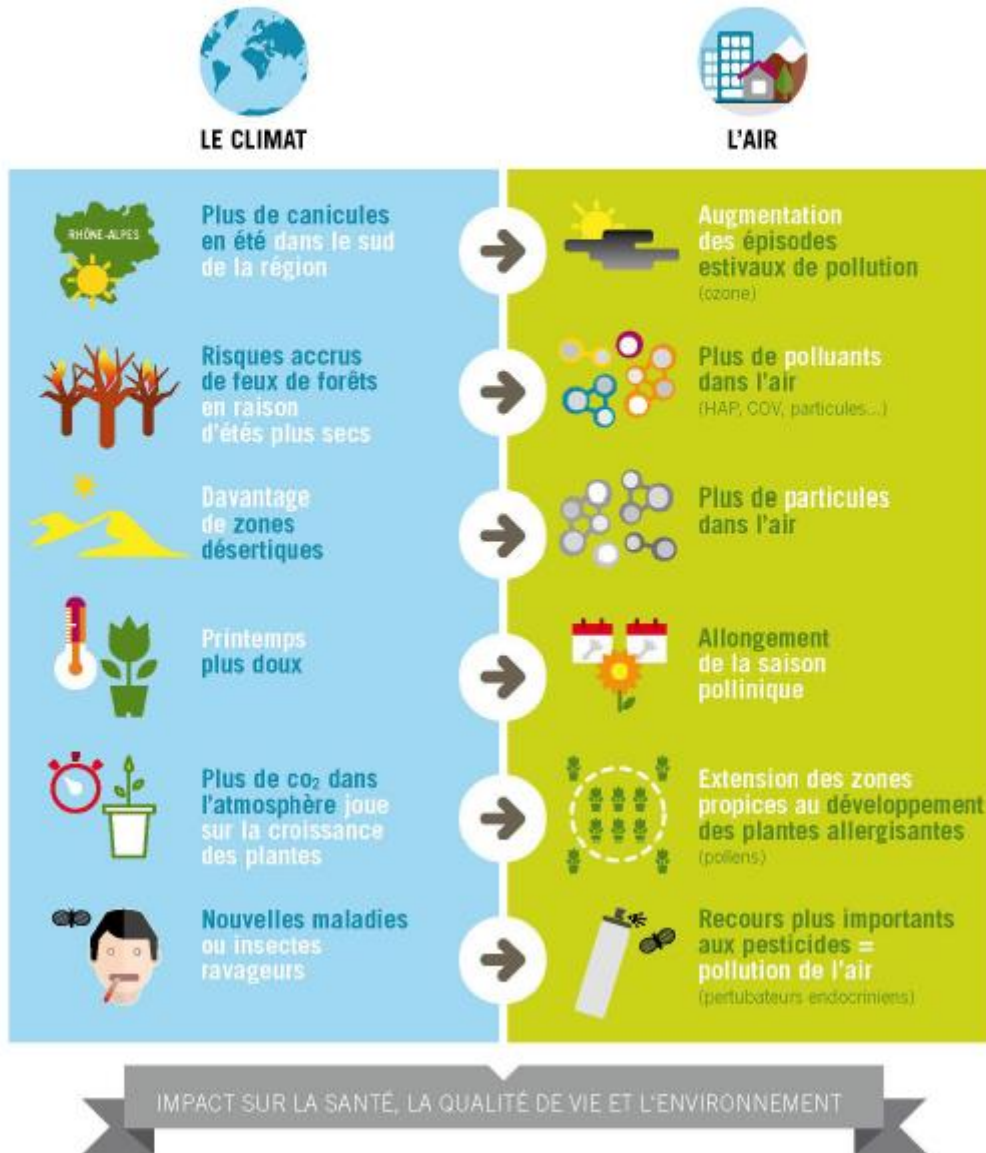


**Figure 88 : Implantation de l'ambrosie (Septembre 2018) - Source : Atmo Auvergne Rhône Alpes**

Plus globalement, le changement climatique aura des impacts sur la qualité de l'air, présentés sur le support de communication suivant :

## DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE : QUELS SONT LES EFFETS SUR LA RÉGION RHÔNE-ALPES ?

LA DÉGRADATION DU CLIMAT MONDIAL SE RESSENT AUSSI EN RHÔNE-ALPES.  
LA QUALITÉ DE L'AIR EN EST AFFECTÉE



**Figure 89: Communication sur les risques du réchauffement climatique sur la qualité de l'air (Air Rhône-Alpes)**

Sur le territoire d'Arlysière, la qualité de l'air a été identifiée parmi les enjeux importants dans le cadre du PCAET. Le diagnostic de la partie 10 met en avant une problématique de pollution aux particules fines et à l'ozone. En plus des actions préconisées dans le cadre du Contrat Local de Santé (cf. partie 10.1), il faudra veiller à mettre l'accent sur la réduction de la mobilité en voiture thermique.

### 18.1.3. Maladies à vecteur

La remontée du climat méditerranéen provoque la migration d'espèces végétales et animales, comme par exemple le moustique tigre, vecteur de maladies (Dengue, Chikungunya, Zika...). Au jour d'aujourd'hui, son implantation est constatée dans les départements de la Drôme, de l'Ardèche et du Rhône. Ainsi, lors de la saison 2016, on dénombre 144 cas confirmés (pour 273 cas signalés) en Auvergne-Rhône-Alpes soit 23 % des cas confirmés en France métropolitaine).

Les cartes ci-dessous montrent l'évolution du moustique tigre entre 2004 et 2018.

#### Implantation du moustique tigre 2004

Départements classés "albopictus 1"



#### Implantation du moustique tigre 2018

Niveau de classement "albopictus" des départements de France métropolitaine  
Départements - Année 2018

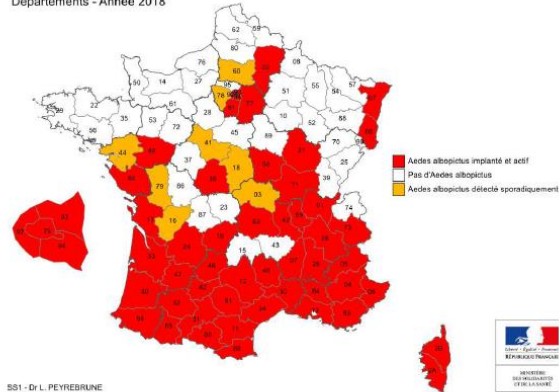


Figure 90 : Évolution de l'implantation du moustique tigre entre 2004 et 2018 (Source : Ministère des Solidarités et de la Santé)

### 18.1.4. Médecins

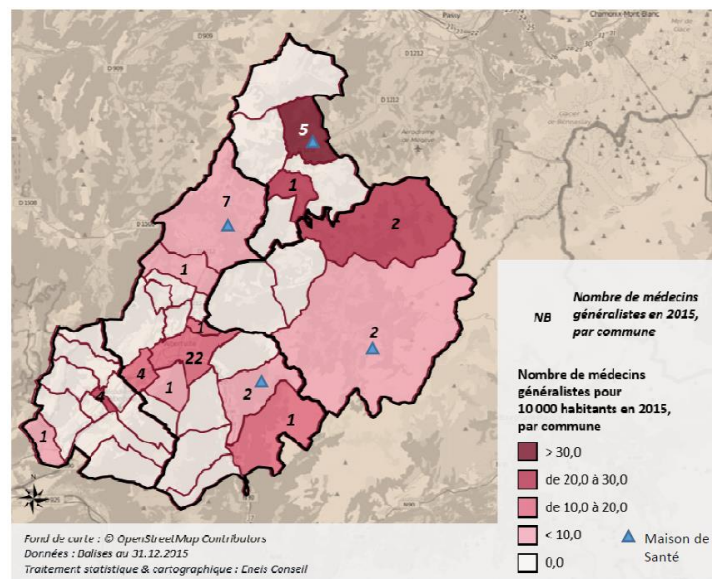


Figure 91 : Nombre de médecins généralistes par commune et pour 10 000 habitants en 2015 (Source : Ensis Conseil)

D'après la carte ci-contre datant de fin 2015, sur le territoire d'Arlysère, 25 des 39 communes sont dépourvues de médecins généralistes et toutes les autres communes ont au maximum 5 médecins généralistes (à l'exception d'Albertville qui en compte 22 et Ugine qui en compte 7). De plus, comme le montre la carte, le territoire est nettement en dessous de la moyenne française de 28 médecins pour 10 000 habitants fournie par le Conseil national de l'ordre des médecins.

Le fait que le taux de recours aux soins soit malgré tout globalement satisfaisant sur l'ensemble des spécialités révèle une mobilité importante des usagers dans leur parcours de soins.

L'accès aux soins est malgré tout limité par les problématiques de démographie médicale et de déplacement. Ainsi, 58 % des répondants à une enquête habitants indiquent avoir été confrontés à des difficultés dans la démarche d'accès à une structure de soins ou à un professionnel de santé, principalement pour l'obtention d'un rendez-vous.

D'autre part, le recours aux soins peut être limité par le manque de transports en commun et l'éloignement géographique des services (les professionnels médicaux se déplaçant à domicile se raréfiant). Enfin, les personnes âgées peuvent rencontrer des difficultés financières pour accéder aux soins.

Cependant, la situation a évolué depuis 2015 et le territoire accueille de plus en plus de médecins généralistes sur le territoire.

## 18.1. Risques naturels

Les spécialistes prévoient la multiplication des événements remarquables avec le changement climatique. Dans le cadre du PCAET, les risques naturels, déjà présents sur le territoire, sont à prendre en compte afin de préserver la qualité de vie d'Arlysère. En effet, le constat du Syndicat Mixte du Bassin Versant de l'Arly (SMBVA) au sujet du changement climatique fait ressortir l'occurrence de phénomènes extrêmes sur le territoire ainsi que la concomitance de plusieurs phénomènes (glissement de terrain/crués...).

Le volet PI (Prévention des inondations) est à présent de la responsabilité des EPCI. Le bassin versant est équipé d'un dispositif spécifique pour les crués de l'Arly au niveau de Moulin Ravier. Les prévisions de Météo France sont également surveillées et une organisation a été définie pour avoir une vigilance en cas d'évènements extrêmes. En revanche, d'après le Pôle Alpin d'études et de recherche pour la prévention des Risques Naturels, le département de la Savoie souffre d'une lacune de radars météo due à une mise en place complexe et un coût trop élevé. Un poste mutualisé à l'échelle du territoire d'Arlysère permettait de travailler sur les enjeux des risques naturels de 2005 à 2012, mais depuis 2012, le territoire d'Arlysère ne voit que des actions très ponctuelles portées par les communes.

Actuellement, sur le territoire d'Arlysère, 6 communes disposent d'un PPR<sup>97</sup> : La Giétaz, Queige, Ugine, Beaufort, Tours en Savoie et Villard sur Doron. Dans le cadre du SCoT, un PPR a également été prescrit à Hauteluce.

L'objet des P.P.R. est de :

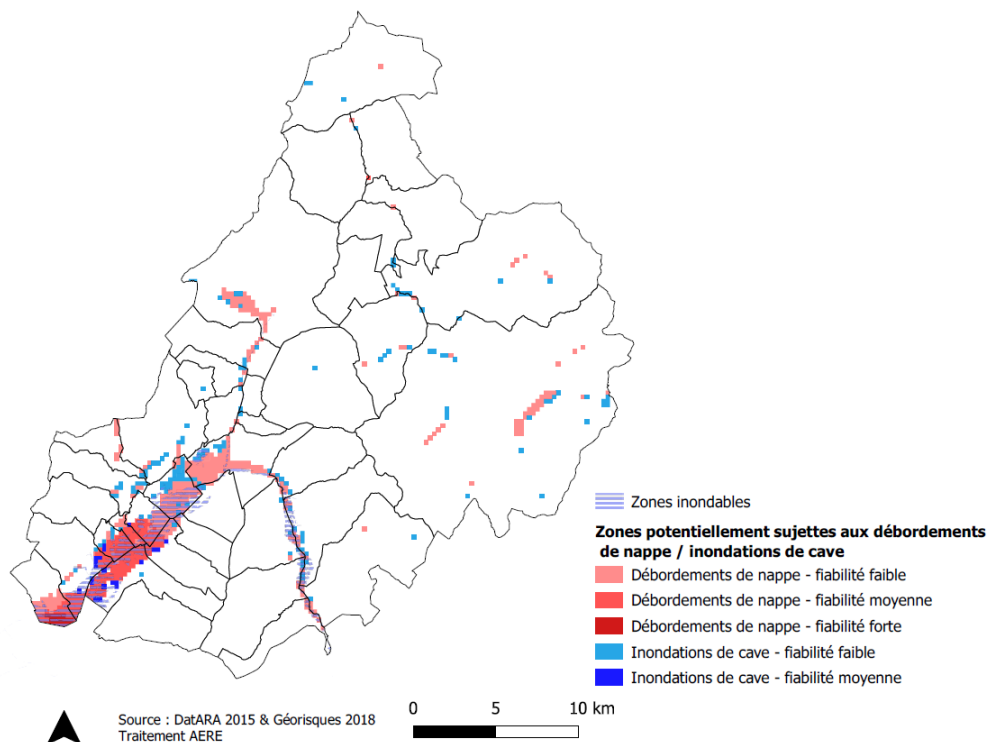
- délimiter les zones exposées aux risques ;
- délimiter les zones non directement exposées aux risques mais où les constructions, ouvrages, aménagements, exploitations et activités pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux ;
- définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises dans les zones mentionnées ci-dessus ;
- définir, dans ces mêmes zones, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, ouvrages, espaces mis en culture existants.

---

<sup>97</sup> Plan de prévention des Risques

Au 1<sup>er</sup> janvier 2018, **25 des 39 communes d'Arlysière disposent d'un PIZ** (Plan d'Indexation en Z) annexé à leur PLU. Ce document, essentiellement développé en Savoie, est conçu comme une forme synthétique de Plan de Prévention des Risques, conjuguant sur un même document graphique un zonage déterminant les conditions d'urbanisation, avec des informations sur la nature et le niveau des risques naturels. Des fiches de règlement y sont associées. Un certain nombre de ces PIZ ont été mis à jour depuis 2012. Le PIZ d'Albertville est en cours de mise à jour.

### 18.1.1. Inondations



**Figure 92 : Zones inondables, zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe / inondations de cave sur le territoire d'Arlysière (Source : DatARA 2015 & Géorisques 2018)**

Actuellement, sur le territoire d'Arlysière, 17 communes sont concernées par des PPRi<sup>98</sup>, regroupés en deux plans : le PPRi de la Combe de Savoie (11 communes<sup>99</sup>) et celui de la Basse Tarentaise (6 communes<sup>100</sup>).

La carte ci-contre fait état des zones inondables ainsi que des zones potentiellement sujettes aux débordements de nappes et aux inondations de cave sur le territoire.

On note un risque plus élevé en vallée du fait de la présence de la nappe de l'Isère, et de l'effet cumulé du ruissellement des eaux, de la stagnation des eaux pluviales et des débordements de cours d'eau.

L'aérodrome sur la commune de Tournon est particulièrement menacé par le risque inondation (rupture de digues sur l'Isère, le torrent de Fontaine Claire ou le torrent de la Combaz).

<sup>98</sup> Plan de Prévention des Risques inondations

<sup>99</sup> Albertville, Gilly-sur-Isère, Grignon, Tournon, Frontenex, Saint-Vital, Grésy-sur-Isère, Montailleur, Sainte-Hélène-sur-Isère, Notre-Dame des Millières, Monthion

<sup>100</sup> Rognaix, Saint-Paul-sur-Isère, Esserts-Blay, La Bâthie, Tours-en-Savoie, Cevins

Dans les années à venir, le risque d'inondation va probablement s'aggraver à cause du réchauffement climatique. En effet, celui-ci provoque une augmentation de la saisonnalité des précipitations, ce qui provoque des événements pluvieux intenses dans des périodes où les sols auront déjà atteint leur capacité d'infiltration maximale. Les réseaux d'assainissement ne sont pas dimensionnés pour de tels événements et risquent d'être saturés et les nappes phréatiques ne pourront plus non plus absorber l'eau.

De plus, le territoire d'Arlysère est exposé à un risque de crue torrentielle comme on peut le voir sur la figure ci-contre. Les crues torrentielles sont des événements de fort débit liquide et solide dans les chéneaux à forte pente des torrents et rivières torrentielles. Elles se déclenchent en général après des épisodes hydrométéorologiques violents, comme c'était le cas pour les crues dans les gorges de l'Arly en mai 2015.

### ● Crue torrentielle

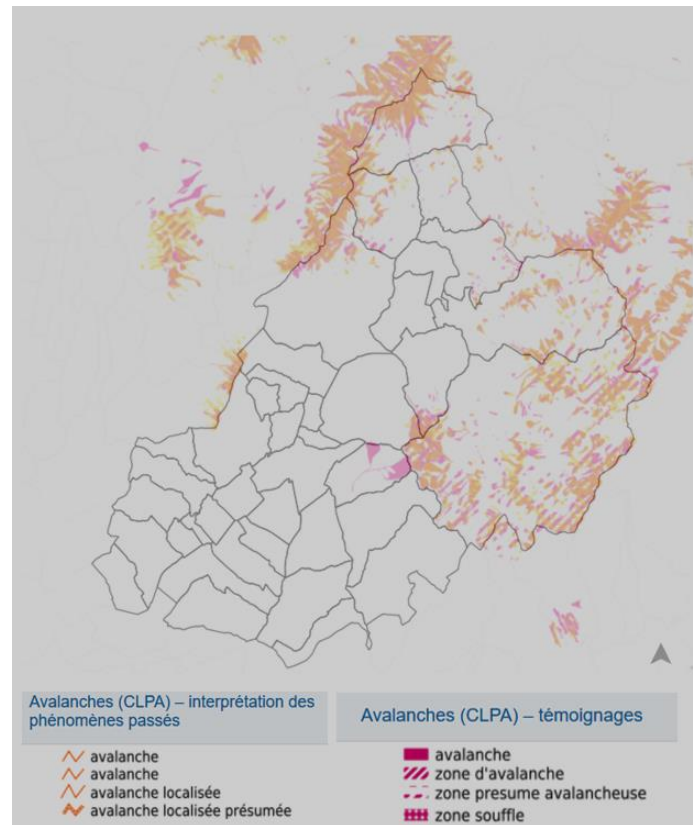


**Figure 93 : Cartographie du risque crue torrentielle sur le territoire d'Arlysère (Source : BD-RTM, Consultation 2019, Traitement AERE)**



**Figure 94 : Crue dans les gorges de l'Arly en mai 2015**

### 18.1.2. Avalanches



**Figure 95 : Cartographie significative du risque avalanche sur le territoire d'Arlysère (Source : Géoportail)**

La carte ci-dessus fait état des phénomènes d'avalanches passés et des témoignages d'avalanches dans les massifs montagneux, signifiant donc les zones de risque d'avalanches. Les résultats d'une étude sur photos aériennes (photo-interprétation et analyse de terrain) figurent en orange ; le produit d'un recueil de témoignages par enquête, figurent en magenta. L'enquête permanente sur les avalanches met en avant des zones en plus qui ne sont pas répertoriées sur cette carte, car non incluses dans le périmètre des massifs montagneux. Ces zones se situent en bordure sud-ouest du territoire, dans les communes faisant partie du PNR des Bauges.

À l'échelle des Alpes françaises, l'altitude d'arrêt des avalanches augmente globalement depuis 1980. En effet, en dessous de 2000 m, on assiste à une réduction drastique du nombre d'avalanches depuis 1980 alors qu'il a augmenté récemment à haute altitude. Ceci pourrait être lié au réchauffement climatique.

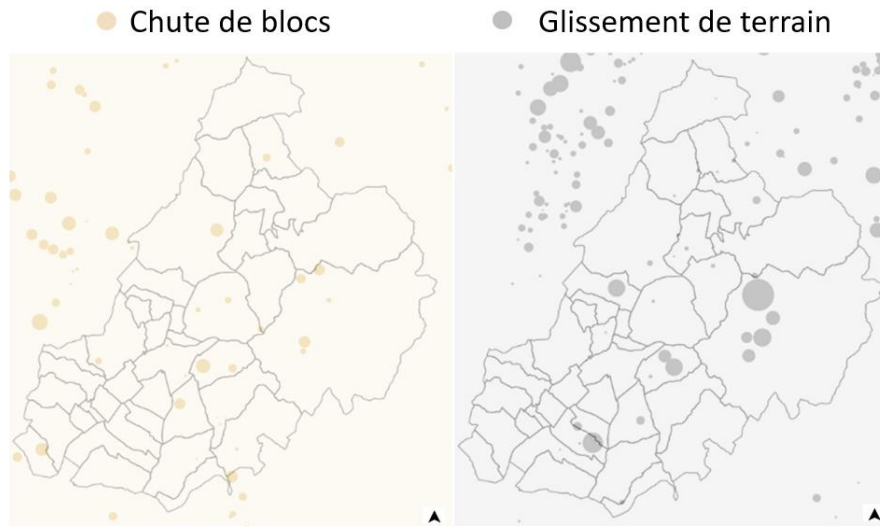
Concernant le risque avalanches, des exercices sont effectués régulièrement et la population est déjà sensibilisée.

### 18.1.3. Mouvements de terrain

#### Chute de blocs et glissement de terrain

Ci-dessous, les cartes font état du risque chute de blocs et glissement de terrain sur le territoire.





Source : BD-RTM (Consultation 2019)  
Traitement AERE

**Figure 96 : Cartographie du risque chute de blocs et glissement de terrain sur le territoire d'Arlysère (Source BD-RTM)**

Des événements récents ont provoqué des dégâts sur le territoire, notamment l'éboulement dans le Val d'Arly (galerie Panissière) en janvier 2016, les chutes de blocs en mars 2016 à Montgombert, le glissement du Bersend en mai 2016.



**Figure 97 : Photo du glissement du Bersend en mai 2016**

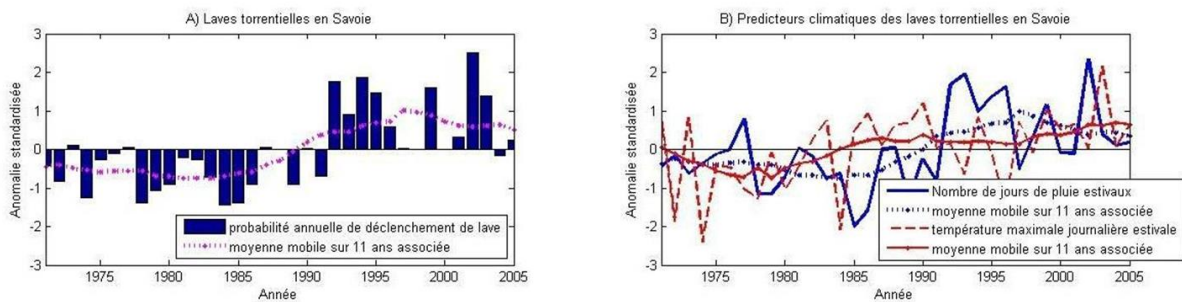
Si aucune corrélation directe entre ces événements et le réchauffement climatique ne peut être faite, on peut lier les fortes précipitations précédant ces événements avec les phénomènes observés. Or, les spécialistes estiment que les événements de sécheresses et de fortes précipitations seront de plus en plus accentués dans les années à venir, ce qui devrait augmenter la fréquence des chutes de bloc et glissements de terrain.

De plus, le permafrost (sol gelé en permanence en très haute altitude), joue un rôle capital dans la stabilité des terrains de montagne. La hausse des températures le fera fondre de plus en plus, rendant les terrains rocheux moins stables.

### Laves torrentielles

Un autre enjeu sur le territoire est celui des laves torrentielles, comme il y a eu sur la commune de Beaufort en mai 2016. Il s'agit de coulées de débris se produisant dans les bassins versants de montagne. Les laves torrentielles se déclenchent en général après des fortes pluies d'orage (parfois, la rupture de poche d'eau glaciaire peut en être la cause). Elles sont caractérisées par une vitesse importante et une forte capacité de transport solide ainsi que par la présence de blocs rocheux de grande taille, pouvant avoir des effets destructeurs importants.

Ci-dessous, les graphiques représentent l'évolution des laves torrentielles en Savoie et l'évolution des prédicteurs climatiques de ces laves.



Fréquence annuelle de lave torrentielle en Savoie (A) et paramètres météorologiques estivaux prédicteurs identifiés (B) (données : Météo-France). Le calcul d'anomalie est effectué par rapport à la période d'étude considérée. Source : Einhorn et al., 2015 (d'après Jomelli et al., 2015<sup>24</sup>).

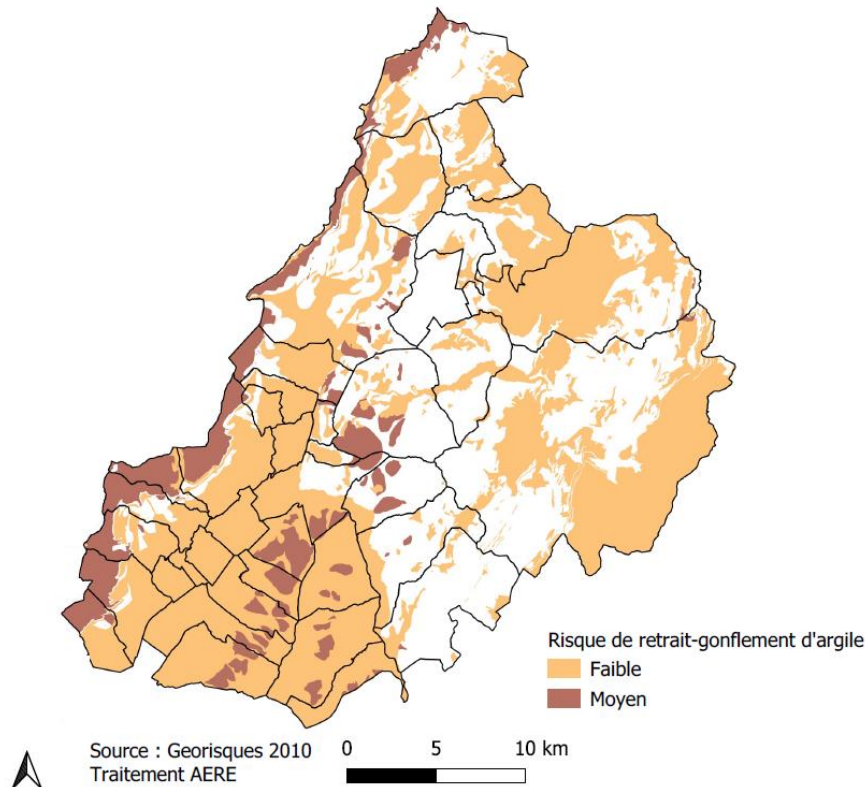
### Figure 98 : Fréquence annuelle de lave torrentielles et paramètres météorologiques estivaux prédicteurs identifiés

Une analyse statistique de plus de 500 événements enregistrés depuis 1970 dans la base de données du RTM27 montre ce que l'on constate ci-dessus : la corrélation entre certaines variables climatiques (le nombre de jours de pluie estivaux et la température maximale journalière estivale) et la probabilité d'occurrence des laves torrentielles.

### Retrait-gonflement d'argile

Le retrait-gonflement d'argile est un phénomène de mouvement de terrain lent continu dans les sols argileux entraînant des variations de volume du sol en lien avec la quantité d'eau présente. Ces variations se traduisent par des mouvements de terrain désordonnés, problématiques pour le bâti individuel notamment. En période sèche, l'eau située jusqu'à 2 mètres de profondeur s'évapore, ce qui provoque un tassement et des fissures qui peuvent ensuite se répercuter sur les bâtiments ou les canalisations. Les infrastructures routières pourraient également être altérées par le phénomène de « retrait-gonflement d'argile ». De même, la modification des sols pourrait perturber les infrastructures ferrées. Celles-ci seraient cependant mieux préservées grâce à des températures moins faibles l'hiver.

Le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minière) a cartographié la région Rhône-Alpes pour cet aléa ; il en résulte que 38 % de la région est en zone faible, 3 % en zone moyenne et aucune zone forte n'est observée. Comme on peut le voir sur la cartographie du risque de retrait-gonflement d'argile ci-dessous, le risque est largement présent sur le territoire d'Arlysière.



**Figure 99 : Risque de retrait gonflement d'argile sur le territoire d'Arlysière (Source : Géorisques)**

#### 18.1.4. Feux de forêt

L'indice Feu Météo (IFM) utilisant des données climatiques (température, humidité de l'air, vitesse du vent et précipitations) et des caractéristiques du milieu (sol et végétation) permet de caractériser les risques météorologiques de dépôts et de propagation des feux de forêt.

À l'échelle du département de la Savoie, le risque de feux de forêt s'est accru au cours des 50 dernières années. Ainsi, le nombre de jours où le risque est élevé est passé de 1,6 jours entre 1959 et 1988 à 2,4 jours en moyenne entre 1986 et 2015.

Ce phénomène résulte de plus en plus d'une vulnérabilité accrue de la ressource en bois.

À l'heure actuelle, l'enjeu des feux de forêt reste faible (rare et maîtrisé). Les pompiers sont formés pour lutter contre d'éventuels incendies mais ni les moyens (matériels et humains) ni les méthodes de gestion préventive ne sont pour le moment développés pour faire face à l'augmentation du risque dans les prochaines années, en particulier dans les zones difficiles d'accès. Un état des lieux sur cette thématique serait nécessaire pour entamer la démarche d'adaptation.

### 18.1.5. Actions préconisées

D'après les acteurs mobilisés dans le cadre du PCAET<sup>101</sup>, le territoire est très vulnérable aux risques naturels : l'enjeu est donc important.

Les solutions suivantes pourraient être mises en place ou encouragées :

- Mutualiser le poste GEMAPI avec une action de sensibilisation et d'exercices à destination des habitants ;
- Sensibiliser les touristes en travaillant sur des supports informatifs (s'inspirer des supports de Chamonix par exemple) ;
- S'assurer du renouvellement des ouvrages de protection ;
- S'assurer que les sept piliers<sup>102</sup> de la gestion des risques naturels soient couverts
- Travailler de concert avec l'ONF sur la gestion des forêts de protection en mobilisant leurs ressources pour la sensibilisation des communes, l'appui technique et juridique pour la réalisation de chantiers forestiers à visée de protection, l'obtention d'aides financières
- Intégrer dans les documents d'urbanisme, en sus de la prise en compte des risques naturels actuels, leurs évolutions résultant des changements climatiques, notamment pour le risque inondation et retrait gonflement des argiles.

## 18.2. Bâtiments et infrastructures

Le grand nombre de maisons individuelles ainsi que la part importante de logements anciens (construction avant 1949 notamment) cumulés à l'augmentation de la température risquent de se traduire en une consommation de climatisation plus importante.

Plus globalement, le confort thermique des bâtiments (publics et logements), dépendant de la température, de l'air ambiant et des parois, de la luminosité et de la densité des personnes, sera vraisemblablement affecté dans les années à venir. Le parc de logements n'est pas optimisé en termes d'évacuation de l'humidité, d'étanchéité, de matériaux et d'isolation pour des températures élevées pendant plusieurs jours.

Le changement climatique pourrait créer ponctuellement (sur Albertville notamment) un effet « d'îlot de chaleur urbain », c'est-à-dire un dôme thermique centré sur les villes, en dessous duquel les températures sont plus élevées qu'en périphérie. Cela dépend grandement de l'occupation du sol et des matériaux utilisés pour les bâtiments : l'indice de réfléchissement (albédo) caractérise l'absorption ou la réflexion des rayons solaires. Plus une ville est dense, plus l'énergie solaire est absorbée puis restituée, majoritairement la nuit, ce qui empêche les températures de redescendre. Le taux d'artificialisation des sols influence également cet effet : un taux élevé entraîne un manque de végétation, qui par l'évapotranspiration permet pourtant de diminuer l'accumulation de chaleur.

## 18.3. Énergie

---

<sup>101</sup> Ont été mobilisés le PARN, la DDT de la Savoie, le service risques de la DDT de la Savoie, l'Institut des Risques Majeurs de Grenoble.

<sup>102</sup>Sensibilisation sur la sécurité, meilleure connaissance des aléas, gestion de crises, anticipation et alerte, entraînement, ouvrages de protection, retour d'expérience

### 18.3.1. Production d'énergie

Comme évoqué précédemment, la forêt et les débits des cours d'eau sont vulnérables au changement climatique, et par conséquent les filières bois énergie et hydroélectricité également.

En 2015, sur le territoire, le bois énergie représente 58 % de la production d'énergie renouvelable et l'hydraulique 29 % (sans considérer les grandes installations à la puissance supérieure à 4,5 MW). La production d'énergie du territoire est aujourd'hui dépendante de la ressource bois et de la ressource en eau, deux ressources qui sont vulnérables au changement climatique. L'ONF fait actuellement des essais en Chartreuse et à Roselend avec différentes essences pour étudier leur comportement face au changement climatique. Le pin et le mélèze devraient certainement prendre une place plus importante à l'avenir. Dans les plans d'aménagement forestier établis sur les territoires par communes, la vision du forestier intègre déjà une vision sur le long terme à la recherche de l'équilibre du milieu forestier. A ce jour, les forestiers s'adaptent au changement climatique localement par la plantation d'essence d'arbres en fonction des altitudes. Par ailleurs, certaines espèces, par exemple l'épicéa, ne sont plus plantées : le sapin est privilégié sur certains secteurs en remplacement de l'épicéa car le sapin résiste mieux aux chaleurs.

L'IRSTEA<sup>103</sup> dirige aussi un groupe de travail sur l'impact du changement climatique sur les forêts en Auvergne-Rhône-Alpes. Ce groupe travaille sur différents scénarii en fonction des actions mises en place. Quant à la ressource en eau, EDF étudie actuellement l'impact du changement climatique sur la production hydroélectrique.

Pour conclure, étant donné la vulnérabilité de ces filières au changement climatique, il faudra veiller à suivre ces études afin de pouvoir réajuster les objectifs de production avec la vulnérabilité des ressources.

### 18.3.2. Consommation d'énergie

Le phénomène d'îlot de chaleur et la dégradation du confort thermique auront entre autres pour conséquence une augmentation des consommations d'énergie en été. Cela sera marqué par des pics de demande d'électricité, une hausse de l'utilisation de la climatisation et une augmentation du nombre de piscines individuelles, ayant également un impact sur les consommations d'eau. Le carburant pourrait également voir sa consommation augmenter de par l'utilisation de la climatisation dans les transports individuels et en commun.

En hiver, les consommations d'énergie auront tendance à diminuer avec l'augmentation des températures.

### 18.3.3. Vulnérabilité des réseaux et des installations

L'augmentation des événements climatiques extrêmes (tempêtes, inondations, neige, givre) représente une menace pour les installations de distribution de l'électricité et de gaz.

Les incendies représentent aussi une menace pour les installations de distribution.

Pour finir, l'augmentation de la demande sur le réseau électrique pour la climatisation (particuliers, milieu médical et industrie) peut nécessiter le redimensionnement du réseau.

---

<sup>103</sup> Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture

## 19. ACTIVITES ECONOMIQUES

### 19.1. Agriculture & sylviculture

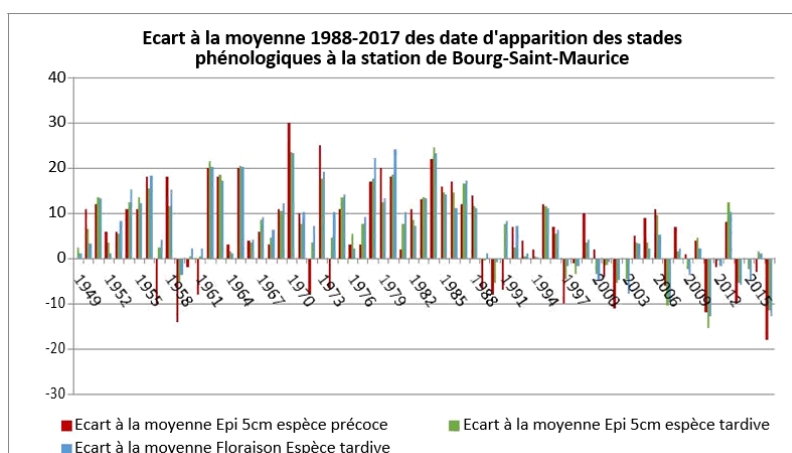
Le changement climatique va grandement modifier les activités de ce secteur.

Certaines espèces cultivées actuellement ne seront plus adaptées aux conditions prévues à l'horizon 2050 ou 2100, telles que la sécheresse et la hausse des températures. Par exemple, l'augmentation des températures hivernales ne satisferont plus les besoins en froid des arbres fruitiers (dormance). Les rendements vont alors varier en fonction des événements météorologiques. Les cycles des cultures seront perturbés par l'avancée du printemps, les épisodes de gels tardifs et le manque de précipitations.

Certaines espèces de ravageurs et parasites pourraient proliférer lors de ces périodes plus douces, dévastant alors les cultures.

Des changements sont déjà observés localement par la Chambre d'Agriculture 73. Ils sont développés dans la partie suivante.

#### 19.1.1. Phénologie des prairies



**Figure 100 : Évolution des dates d'apparition des stades phénologiques des prairies - Bourg-Saint-Maurice (1949-2017) (Source : Météo France)**

Le graphique ci-contre présente l'évolution des dates d'apparition des stades phénologiques pour la station Météo France de Bourg-Saint-Maurice. On peut clairement observer une avancée des stades phénologiques (épiaison et floraison). A Bourg-Saint-Maurice, cette avancée varie entre 10 et 12 jours entre la période 1958-1987 et la période 1988-2017 selon les stades phénologiques et les variétés étudiées. Les évolutions observées sur ce graphique sont représentatives de l'évolution de la phénologie de toutes les cultures et productions agricoles. Pour certaines cultures, on peut de plus observer un raccourcissement de la durée de certains stades.

Pour les prairies, la qualité et les rendements, essentiellement liés à la date de fauche ne sont pas impactés par les évolutions sur le long terme mais sont davantage vulnérables à la variabilité annuelle très forte. En effet, l'enjeu de la polarisation des périodes de pluie et de sécheresse pendant l'année est prégnant. D'après le président du groupement agricole la GIDA du Beaufortain, ce phénomène engendrerait un recours croissant aux stocks de foin pour l'alimentation des bovins. Cet enjeu est étroitement lié à celui de l'évapotranspiration et des sécheresses.

De plus, une augmentation des épisodes de gel après le démarrage de la végétation au printemps et à l'automne (diminution de l'effet protecteur de la neige lié à la diminution de la durée de l'enneigement)

est prévue. Ces phénomènes sont aujourd'hui rares mais pourraient devenir de plus en plus fréquents et nuire au développement de la végétation qui serait plus précoce.

### 19.1.2. Bilan hydrique sur la saison de végétation

La question du bilan hydrique a également un impact sur la saison de végétation impactant les pratiques hydriques. À Bourg-Saint-Maurice, le bilan hydrique moyen sur la saison de végétation a diminué de 6 % entre les périodes 1959-1988 et 1987-2016, soit de 7 mm.

Les épisodes de sécheresse devraient se multiplier à l'avenir, impactant la production fourragère nécessaire à l'alimentation hivernale du bétail et pouvant poser problème pour l'abreuvement des troupeaux. Il est important de noter que les impacts sur la production fourragère sont de l'ordre quantitatif et qualitatif. De plus, les épisodes de sécheresse impactent également la production maraîchère et fruitière, sur la partie Est du territoire-secteur d'Albertville, alors même que la nécessité d'irrigation se fait plus prégnante pour soutenir les productions. Les périodes de sécheresse peuvent de plus empêcher la régénération des arbres, augmentant leur vulnérabilité aux conditions climatiques mais aussi aux insectes ravageurs.

Les acteurs agricoles développent des solutions d'adaptation pour faire face à cette augmentation de la pression sur la ressource en eau, comme par exemple :

- la gestion maîtrisée de l'irrigation
- le renforcement/développement des systèmes d'irrigation ancestraux (canaux, citernes)
- l'adaptation structurelle des exploitations (agrandissement, diversification des activités, reconquêtes d'espaces pâturables notamment boisés...)

L'enjeu consiste à préserver cette agriculture, par exemple en protégeant le foncier agricole à proximité des exploitations.

D'autre part, le problème de qualité de l'eau se répercute au niveau de l'agriculture et plus particulièrement au niveau de la fabrication du fromage avec le développement des bactéries E coli.

Pour l'agriculture, mais aussi pour les usages domestiques et industriels, les demandes en eau risquent d'augmenter dans les années à venir, rendant le territoire vulnérable aux conflits d'usage sur la ressource en eau.

### 19.1.3. Actions en cours et actions préconisées

La Société d'Économie Alpestre de la Savoie (avec les autres services pastoraux des Alpes) et les organismes de recherche (IRSTEA) développent des outils pour aider et conseiller les alpagistes à se préparer et anticiper le changement climatique. Les outils sont les suivants :

- Cartes d'identité climatique des 3 000 alpages du massif alpin avec la définition d'un modèle numérique permettant de caractériser la vulnérabilité d'un alpage aux aléas climatiques ;
- Mise à jour des références des typologies de végétation à vocation pastorale en prenant en compte la question de l'aléa climatique ;
- Définition d'une méthode de diagnostic de vulnérabilité aux aléas climatiques à intégrer aux diagnostics pastoraux afin d'identifier les marges de manœuvre face à des aléas climatiques renforcés.

Le Plan Pastoral Territorial (PPT) du Beaufortain, Val d'Arly et Grand Arc 2015-2019 inclut deux actions notamment pour répondre aux enjeux de l'eau dans l'activité pastorale du territoire :

- Alimentation en eau des logements : Création et entretien des équipements de captage, stockage, adduction et distribution d'eau potable pour les bergers.

- Eau pour les animaux : Création des équipements de captage, stockage, adduction et distribution d'eau pour les animaux pour une répartition efficace de la ressource sur l'alpage.

Dans le cadre du PAEC Mont Blanc Arve Giffre (Projet Agro-environnemental et Climatique), des actions sont aussi mises en place en lien avec les pratiques agricoles pour limiter la vulnérabilité de la biodiversité. L'objectif du PAEC est d'encourager ou de maintenir les pratiques agricoles favorables à l'environnement. Ce dispositif permet de mobiliser des fonds européens et nationaux pour des groupements pastoraux et autres exploitants. Sa durée de mise en œuvre est de 6 ans (2016 à 2021). Le territoire du Beaufortain s'est engagé à co-financer une mesure agro-environnementale (Mesure Herbe 08 – Entretien des prairies remarquables par fauche à pied) visant à maintenir la diversité biologique dans les prairies grâce à des fauches régulières et retardées et non d'un pâturage et, grâce à la préservation de milieux ouverts. En 2018, on estime entre 45 hectares engagés par des exploitants du Beaufortain ayant contractualisés cette mesure Herbe 08 sur une durée de 5 ans (2017-2021). Le maintien de la biodiversité dans les prairies répond à un enjeu d'adaptation au changement climatique car ces prairies seront moins vulnérables aux effets de celui-ci. L'adaptabilité des espèces au changement climatique passe aussi par le maintien de ces corridors leur permettant de se déplacer et d'atteindre d'autres zones plus favorables à leur cycle de vie respectif.

Quant à la forêt, la collectivité est en cours d'adhésion à Sylv'Acctes, pour permettre à des acteurs publics ou privés de financer des actions vertueuses dans les massifs forestiers. Les forêts communales sont par ailleurs gérées par des plans de gestions réalisés en collaboration avec l'ONF.

Dans le cadre du PCAET, les solutions suivantes pourraient être mises en place ou encouragées :

- Mettre en place des réserves/retenues collinaires, tout en veillant au fonctionnement global du bassin hydrologique ;
- Pomper l'eau des nappes phréatiques (surfaces dans la plaine de l'Isère) pour l'irrigation des surfaces de vergers (Moins évident pour les vergers sur les coteaux) tout en veillant à ce que ce pompage ne vienne pas déséquilibrer la ressource et fragiliser la biodiversité qui vient puiser dans cette ressource ;
- Mettre en place des réunions entre les spécialistes de la météorologie et le monde agricole, pour présenter les tendances d'évolution et les scénarios climatiques qui se dégagent aux agriculteurs ;
- Organiser des ateliers multi acteurs de réflexion sur les différentes solutions qui existent pour s'adapter au changement climatique, envisager une réduction du nombre de bovins par hectare de pâturage et une diversification d'activités afin de réduire la vulnérabilité au changement climatique des éleveurs ;
- Anticiper le réchauffement climatique en s'informant sur les essences d'arbres à planter.

## 19.2. Pôles industriels

Il est important de ne pas omettre la caractéristique industrielle du territoire d'Arlysère, et plus particulièrement du secteur d'Ugine. Unité urbaine d'environ 9000 habitants, la ville abrite UGITECH, une industrie métallurgique qui est le plus gros employeur de Savoie avec environ 1 300 salariés.

La problématique de la ressource en eau se retrouve également pour UGITECH. En effet, les besoins en eau sont importants pour refroidir les machines : 3 500 000 m<sup>3</sup> d'eau en 2018. En fin d'année 2018, pour la première fois depuis 30-40 ans, l'eau manquait au niveau des 3 captages habituels (points de prélèvement sur le Nant Blanc, récupération d'eau issue des rejets de la centrale EDF de l'Arly et prélèvements dans l'Arly) et l'usine a donc été contrainte de s'alimenter sur l'eau de la ville.

Un groupe de travail au sein d'Ugitech travaille sur les économies d'eau avec la mise en place de circuits fermés. Un forage en nappe est aussi en cours de réflexion. De manière générale, Ugitech essaie d'optimiser le matériel et les process afin d'utiliser moins d'eau : par exemple, on privilégie des



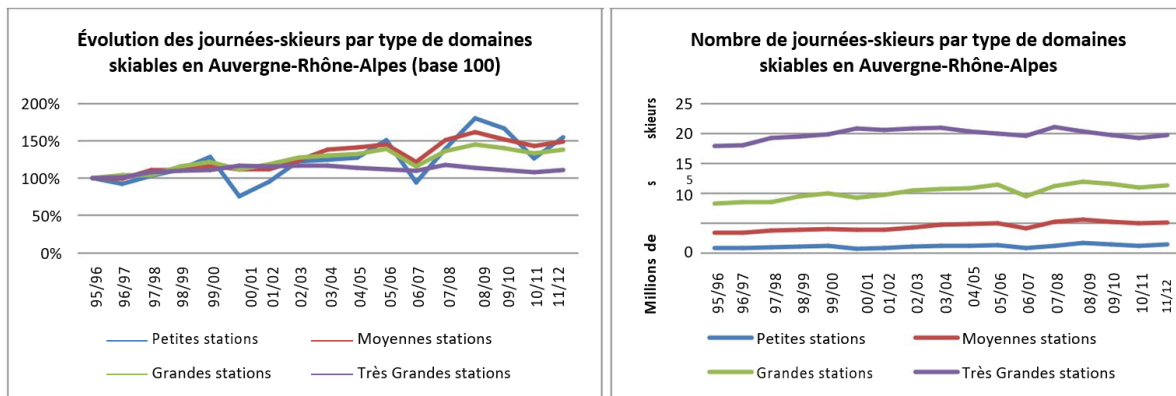
équipements moins compacts qui puissent se refroidir à l'air au lieu des équipements qui ont besoin d'eau pour se refroidir.

Dans le cadre du PCAET, il faudra veiller à surveiller et limiter les prélèvements sur les aquifères souterrains, prélèvements qui peuvent fragiliser la flore qui vient puiser dans ces ressources.

## 19.3. Tourisme

### 19.3.1. Fréquentation touristique hivernale

L'enneigement naturel a considérablement diminué depuis le début des années 1990 (voir Partie 15.3.5).



**Figure 101 : Évolution de la fréquentation des domaines skiables (journées skieurs, 1996-2012) (Source : AURA-EE Profil CA Arlysère)**

La fréquentation des domaines skiables en Auvergne-Rhône-Alpes augmente tout de même globalement quel que soit le type de station sur la période 1995-2012 comme le montrent les graphiques ci-dessus.

Les baisses importantes de fréquentation au cours des hivers 2000-2001, 2006-2007 et 2010-2011 pour les domaines de petite, moyenne et grande taille, correspondent à des hivers à enneigement faible sur les stations considérées. D'autre part, d'après des enquêtes réalisées auprès de touristes, le critère de l'altitude est de plus en plus important dans le choix de la station pour les touristes. Les hivers à enneigement faible, se multiplient, ce qui pourrait inverser la tendance concernant la fréquentation touristique hivernale dans les prochaines années.

#### **La production de neige de culture est ainsi devenue un enjeu de taille sur le territoire.**

En effet, le réchauffement climatique induit une augmentation des surfaces enneigées artificiellement et sur le département de l'Isère, une étude des stations a montré que la demande en eau avait de ce fait été multipliée par 3 entre le début des années 2000 et aujourd'hui et serait amenée à encore augmenter de 50 % d'ici 2025. Cette étude met également en avant que la stratégie d'adaptation sera différente selon la taille des stations : la neige de culture va mobiliser près de 45% des investissements planifiés dans les moyennes et petites stations contre 28% pour les grandes et très grandes. Pour les moyennes et petites stations, la réalisation des investissements passera par des choix stratégiques de priorisation des investissements. Les différentes méthodes qui peuvent permettre de s'adapter et d'améliorer l'enneigement sont déjà utilisées sur le territoire, comme la préparation des pistes autant en hiver qu'en été, le réengazonnement des pistes permettant de skier sur moins de neige en hiver, l'optimisation du damage et de la production de neige de culture.

Le conflit autour de la gestion de la ressource en eau demeure faible aujourd'hui mais l'alimentation actuelle des installations en neige de culture risque d'être insuffisante dans le futur sur certaines stations,

celles-ci étant conditionnées par des arrêtés d'autorisation des prélèvements actuels, par les débits réservés et le dimensionnement des installations en plus.

Enfin, l'enjeu de la qualité de l'air est également présent dans le domaine du tourisme. Les professionnels du tourisme remarquent qu'une nappe de brouillard (mer de nuages) se forme de plus en plus souvent en hiver.

### 19.3.2. Ressource en eau

Pour ce qui concerne le tourisme hivernal, il est aujourd'hui possible de s'adapter au changement climatique si les moyens sont mis en œuvre. Ainsi, l'on peut donner l'exemple de la station de ski des Saisies qui partage l'eau avec les agriculteurs du secteur en été. En termes d'adaptation, certains exploitants commencent à réfléchir à stocker de la neige durant l'été sous des bâches ou en protégeant la neige avec de la sciure.

Les besoins en eau pour l'enneigement des 5 stations de ski du bassin versant d'Arly sont couverts par l'alimentation directe des réseaux d'enneigeurs ou par un stockage temporaire dans les retenues d'altitude. Avec un récent essor des enneigeurs en station, 7 retenues ont été réalisées depuis une dizaine d'années formant un volume de stockage de 243 000 m<sup>3</sup>, alimentées par des rivières et ruisseaux, des trop-pleins d'AEP (Adduction d'Eau Potable), des retenues existantes, des pompages ou de l'eau potable. Au total sur le bassin versant de l'Arly, l'alimentation se fait à 57% par le réseau d'eau potable, à 30% par les milieux naturels et à 13% par des retenues hydroélectriques.

Par ailleurs, des efforts ont déjà été effectués pour réduire la consommation de neige de culture, notamment au niveau de la technologie des canons à neige et des méthodes de damage.

Un exemple d'action dans le cadre du PCAET serait de réduire la part de l'alimentation qui se fait par le réseau d'eau potable pour augmenter la part effectuée par les retenues hydroélectriques.

Une autre action pourrait être de renforcer la concertation lors du stade de projet de réserve collinaire pour les domaines skiables. Il s'agirait de mettre en place des conditions de partenariat avec les agriculteurs ou avec les communes pour qu'une réserve puisse voir le jour. L'idée est d'avoir des retenues d'eau collinaires collectives, qui servent de stockage à différents acteurs. Elles pourraient être gérées par des collectivités. Une première étape serait de recenser les retenues présentes sur le territoire.

De manière générale, l'utilisation de quantités d'eau importantes pour la fabrication de neige artificielle risque de devenir de plus en plus problématique dans les années à venir.

Un projet européen intitulé PROSNOW a démarré fin 2017 visant à développer un outil d'aide à la décision pour optimiser la gestion de la neige dans les domaines skiables, en combinant prévisions météo, observations locales et simulations physiques du manteau neigeux. Coordonné par Météo-France, il réunit douze partenaires européens et durera 3 ans. Huit stations pilotes dans l'arc alpin (France, Italie, Autriche, Suisse, Allemagne) contribueront à la conception du service et testeront le démonstrateur. Les Saisies fait partie des 8 stations pilotes.

L'afflux de population touristique en période estivale pose également question sur le volet de gestion de la ressource en eau. On peut citer l'exemple des spas sur les territoires, particulièrement consommateurs d'eau.

### 19.3.3. Tourisme estival

Le développement du tourisme estival est important pour le territoire. Le réchauffement climatique et la baisse de la fréquentation touristique hivernale potentielle qui y est liée pose en effet la question de la diversification de l'activité touristique et notamment en été. Quelle stratégie adopter, quelle activité développer pour attirer autant de touristes que le font les domaines skiables ?

Les 3 destinations touristiques d'Arlysère (le Val d'Arly, le Beaufortain et le Pays d'Albertville) et les domaines skiables ont résolument poursuivi et conforté leur stratégie de diversification de l'offre, avec une coordination et une interaction renforcée entre les Offices du tourisme et les collectivités :

- **Hivernale** : ouverture du complexe aqualudique/bowling du Signal aux Saisies en 2015, développement de l'offre neige hors ski alpin : itinéraires balisés ski de randonnée (Arêches), itinéraires luge (Val d'Arly), développement des balisages raquettes, de l'offre chiens de traîneaux, ...
- **Estivale** : mise en œuvre d'une stratégie VTT et trail, sur le secteur du Beaufortain initialement, avec un développement projeté sur le Val d'Arly et le Pays d'Albertville ; renforcement du positionnement cyclo ; VAE (initialement sur le Val d'Arly, avec un déploiement projeté sur tout le territoire d'Arlysère) ; développement de l'offre de randonnée (sentiers à thème, interprétation patrimoniale, promenades savoyardes de découverte, valorisation des espaces naturels sensibles ...) ; valorisation des activités liées à l'eau ; confortement de la Halle Olympique ; diversification des activités (site de Tamié, Wam Park, ...) ; etc.

La montée en puissance d'un **tourisme itinérant** est constatée avec une forte pratique du **vélo** comme loisirs sur la région d'Albertville.

Le projet de territoire « Espace Valléen – Stations Vallées Pôles de Nature » 2014-2020 d'Arlysère vise aussi une stratégie intégrée de développement touristique et de diversification

Enfin, après le lancement d'une étude visant à définir un schéma intégré de cohérence des sentiers à l'échelle du territoire d'Arlysère, il s'agit maintenant de mettre en œuvre les préconisations opérationnelles en tenant compte des différentes pratiques (randonnée, trail, équestre...). Ce nouveau schéma permettra ainsi d'optimiser les interconnexions des différents camps de base du territoire d'Arlysère, de favoriser la cohérence, la continuité et la lisibilité de l'offre tout en valorisant les ressources naturelles alpines, la diversité des paysages, des milieux, des espèces...

De manière générale, les synergies entre l'hiver et l'été sont essentielles et le devront de plus en plus afin de pérenniser le tourisme de montagne. Pour les remontées mécaniques par exemple, c'est leur fonctionnement hivernal qui permet de les faire fonctionner en été : en effet, leur utilisation estivale ne serait pas rentable à elle seule.

Cependant, le tourisme estival doit être développé tout en prenant garde aux enjeux liés à la vulnérabilité au changement climatique. Ainsi, la question de la gestion de la ressource en eau se retrouve sur cette thématique. En effet, des quantités importantes d'eau sont utilisées pour le tourisme, notamment pour les spas. De plus, l'afflux touristique en période de canicules est un enjeu afin d'éviter une pression trop importante sur les espaces naturels. Plus globalement, si le tourisme quatre saisons est développé sur le territoire, il faudra veiller à laisser des zones de repos et des refuges pour les espèces.

### **POINTS ESSENTIELS – VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE**

La vulnérabilité est fortement variable suivant s'il s'agit d'une commune de montagne ou de la vallée. Dans le PCAET, il faudra porter attention à proposer des mesures d'adaptation spécifiques selon le type de commune.

La ressource en eau a été identifiée comme très vulnérable sur le territoire. En effet, on remarque sur les graphes en annexe que les éléments liés à la ressource en eau sont presque tous en haute vulnérabilité. De plus, un nombre important d'acteurs et d'activités dépendent de cette ressource.

La biodiversité locale, déjà fragilisée par le développement urbain et économique, est désormais menacée par le changement climatique. Les essences présentes, spontanées ou plantées, pourraient être touchées par la hausse des températures, la diminution des apports en eau, le gel tardif, le changement des espèces de ravageurs, insectes et parasites. Des modifications du développement des espèces sont à prévoir : avancée des floraisons bouleversant la chaîne alimentaire, évolution des espèces nuisibles et des espèces limitant leur prolifération, impact sur les espèces migratoires.

Les populations dépendent de cette biodiversité locale et du milieu naturel que ce soit la ressource en eau, l'air qu'elles respirent, les ressources alimentaires, les matières premières... Le milieu naturel est le support des activités économiques du territoire (agriculture, sylviculture, loisirs, tourisme, industrie...). Ainsi, s'il est menacé, les activités, et en particulier l'agriculture, le seront aussi par ricochet à plus ou moins long terme.

La hausse des températures et l'augmentation de la fréquence d'événements climatiques violents engendrent des risques sanitaires, avec une hausse de la mortalité (canicule, allergies, maladies), la détérioration de la qualité de l'eau et de l'air (concentrations en polluant) et la dégradation de bâtiments et infrastructures (inondations, mouvements de terrain, retrait-gonflement d'argile). Elle impacte en outre la production d'énergie locale (variation des ressources) et la consommation d'énergie (climatisation, carburant).

## TABLEAUX ET FIGURES

### TABLEAUX

Tableau 1 : Déchets ménagers et assimilés collectés CA Arlysère et orientation des DMA.....	35
Tableau 2 : Comparaison à différents échelles – Collecte de Déchets ménagers et assimilés .....	36
Tableau 3 : Déchets collectés par secteur géographique avec prise en compte ou non de de la population touristique .....	36
Tableau 4 : Principales stations d'épuration sur le territoire et leurs caractéristiques 2020 .....	38
Tableau 5 : Stocks et flux de carbone sur le territoire d'Arlysère (Source : Outil ALDO - Ademe).....	77
Tableau 6 : Surfaces artificialisées, en cours d'artificialisation ou identifiées pour artificialisation .....	78
Tableau 7 : Flux de carbone actuel et potentiel.....	81
Tableau 8 : Caractéristiques des postes sources (Sources : www.capareseau.fr - Données 2019).....	97
Tableau 9 : Nombre de points de livraison sur les communes desservies en gaz naturel (Source : GRDF).....	101
Tableau 10 : Systèmes CAES.....	69
Tableau 11 : Comparaison de quelques technologies de batteries.....	71
Tableau 12 : Paramètres des systèmes de stockage magnétique .....	72

### FIGURES

Figure 1: Périmètre de l'étude (Source : Terristory) .....	4
Figure 2. Répartition des consommations énergétiques par type d'énergie en 2018 .....	9
Figure 3. Répartition des consommations énergétiques par type d'énergie en 2018 .....	10
Figure 4. Répartition des consommations énergétiques par usage en 2018 .....	11
Figure 5: Évolution des consommations en regard de la population (Source : ORCAE 2018) .....	12
Figure 6 : Taux de logements vacants en 2017 sur le territoire (Source : Terristory) .....	14
Figure 7: Taux de logements vacants en 2017 en Auvergne Rhône Alpes (Source : Terristory) .....	14
Figure 8 : Répartition des consommations énergétiques du résidentiel par usage en 2018.....	15
Figure 9: Consommation d'énergie dans le résidentiel par habitant sur le territoire en 2018 (Source : Terristory) .....	16
Figure 10 : Consommation d'énergie dans le résidentiel par habitant sur la région Auvergne Rhône Alpes en 2018 (Source : Terristory) .....	16
Figure 11 : Répartition des résidences principales en fonction de leur année de construction (Source : Filicom 2015, Étude préopérationnelle SOLiHA 2016).....	17
Figure 12: Répartition des résidences principales selon leur date de construction .....	18
Figure 13 : Répartition des consommations énergétiques du résidentiel par vecteur d'énergie .....	19
Figure 14 : Répartition des consommations énergétiques du chauffage résidentiel par vecteur d'énergie .....	19
Figure 15: Synthèse schématique du réseau mobilité.....	24
Figure 16 : Répartition des consommations énergétiques du transport par type 2018 .....	26
Figure 17: Aires de covoiturage sur le territoire d'Arlysère .....	27
Figure 18 : Localisation des bornes de recharge sur le territoire d'Arlysère .....	28
Figure 19: Répartition des consommations énergétiques du tertiaire par usage.....	31
Figure 20: Répartition des consommations énergétiques des stations du territoire .....	32
Figure 21 : Potentiel de réduction des consommations énergétiques par secteur d'activité à l'horizon 2050- .....	41
Figure 22: Production d'énergie renouvelable associée au territoire 2018 .....	42
Figure 23 Répartition de la consommation de bois par cible sur le territoire d'Arlysère .....	44
Figure 24.: Age moyen du parc d'appareils (Source : Synthèse enquête usage bois Pays de Savoie 2014) .....	44
Figure 25. Production 2018 d'électricité hydraulique sur le territoire .....	45
Figure 26 : Localisation des barrages et centrales gérés par EDF sur le territoire (Plaquette fait marquants Arlysère 2017 EDF) .....	46
Figure 27 : Schéma de synthèse de la méthode de détermination du potentiel théorique et du potentiel mobilisable .....	47
Figure 28 : Potentiel Bois Surface exploitable (source : Terristory 2020) .....	48
Figure 29 : Exploitabilité du bois par filière de valorisation .....	49
Figure 30 : Surface potentielle réaliste pour des installations photovoltaïques (Source : Cythelia) .....	51

Figure 31: Surface potentielle réaliste pour des installations solaires thermiques (Source : Cythelia)	53
Figure 32 : Extrait de la cartographie du territoire présentant le potentiel solaire et les réseaux de chaleur existants	54
Figure 33: Contraintes sur le potentiel éolien sur le territoire d'Arlysère	56
Figure 34 : Répartition du potentiel éolien par niveau de contrainte et altitude	57
Figure 35 : Potentiel d'implantation de l'éolien (source : Terristiry 2020)	57
Figure 36 : Répartition du potentiel de méthanisation par source	58
Figure 37 : Unité de méthanisation de Tournon	59
Figure 38: Potentiel de méthanisation sur le territoire d'Arlysère (Source : Terristiry 2017)	60
Figure 39: Potentiel de production d'énergies renouvelables sur le territoire d'Arlysère, basé sur données 2018	62
Figure 40 : Répartition du potentiel théorique et réaliste I de production d'énergie renouvelable à l'horizon 2050	63
Figure 41 : Répartition de la facture brute par secteur (Sources : Terristiry 2017)	66
Figure 42 : Répartition de la facture brute par source d'énergie (Source : Terristiry 2017)	66
Figure 43. Facture énergétique par habitant, Savoie, 2017. Source : Terristiry	67
Figure 44. Facture énergétique, CA Arlysère 2017. Source : Terristiry	67
Figure 45 : Facture énergétique résidentielle par habitant, Terristiry 2017	68
Figure 46 : Modélisation de l'évolution tendancielle de la facture énergétique du territoire (Sources : Auxilia et Transition, résultats FacETe)	68
Figure 47 : Répartition des émissions de gaz à effet de serre sur le territoire par secteur d'activités (2018) et part des sources de GES sur pour chaque secteur.	71
Figure 48 : Répartition des émissions de gaz à effet de serre sur le territoire par sources de GES (2018)	72
Figure 49 : Stock de référence par occupation du sol (Source : Outil ALDO - ADEME)	75
Figure 50 : Répartition des stocks de carbone sur le territoire. (Source : Outil ALDO - Ademe)	76
Figure 51 : Bilan carbone sur le territoire d'Arlysère	80
Figure 52 : Évolution des émissions et de la séquestration de GES en regard des objectifs SNBC	81
Figure 53 : Communes d'Arlysère classées sensibles à la qualité de l'air	83
Figure 54 : Evolution des émissions totales de polluants (2005/2018)	84
Figure 55 : Émissions 2018 des polluants par secteur (Source : ORCAE)	85
Figure 56: Moyenne annuelle 2018 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de dioxyde d'azote - $\text{NO}_2$ (Source : Atmo)	87
Figure 57 : Evolution des populations exposées à des valeurs supérieures aux Valeurs Limites $\text{NO}_2$ / CA Arlysère 2017/2020	88
Figure 58 : Pourcentage de la population exposée au $\text{NO}_2$ (Source : Atmo 2019)	88
Figure 59 : Évolution des concentrations journalières de polluants à Albertville et Ugine en 2016 (Source : Atmo)	89
Figure 60 : Moyenne annuelle de la concentration de l'air en particules $\text{PM}_{10}$ et $\text{PM}_{2,5}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en 2019 (Source : Atmo)	91
Figure 61 : Pourcentage de la population à l'échelle du territoire d'Arlysère, du Département et de la Région exposée ou non à des dépassements de valeurs limites (Source : Atmo 2019)	92
Figure 62 : Population à l'échelle d'Arlysère, du Département et de la Région exposée à l'ozone en 2018 (Source : Atmo)	94
Figure 63: Réseau de transport d'électricité existant (lignes haute et très haute tension) (Source : RTE 2019)	96
Figure 64: Couverture du territoire par les postes HT (Source : RTE, Production : Cythelia)	97
Figure 65 : Communes desservies en gaz naturel (gauche) (Source : opendata.grdf.fr), Canalisations de gaz (droite) (Source : developpementdurable.gouv.fr)	100
Figure 66: Potentiel de création de réseaux de chaleur à Albertville (Source : CEREMA) – consommation de chaleur en $\text{MWh}/\text{m}$ linéaire	104
Figure 67 : Potentiel de création de réseaux de chaleur à Ugine (Source : CEREMA) – consommation de chaleur en $\text{MWh}/\text{m}$ linéaire	104
Figure 68: Articulation du territoire, de ses caractéristiques et des impacts extérieurs	107
Figure 69 : Évolution de la température moyenne en France, par rapport à la moyenne 1961-1990	108
Figure 70 : Évolution de la température moyenne annuelle en France sur la période 1976-2005	109
Figure 71 : Évolution des températures moyennes annuelles à Arêches Beaufort (Source : Météo France)	109
Figure 72 : Évolution du nombre de journées estivales et des températures maximales annuelles à Verrens-Arvey (1967-2016 – altitude 530 m) (Source : Météo France)	110
Figure 73 : Évolution du nombre de jours de gel à Verrens-Arvey (1967-2016 – altitude 530m) (Source : Météo France)	111

Figure 74: Évolution de l'enneigement à Hauteluce (1215 m) entre 1959 et 2014 (Source : Météo France)	112
Figure 75. Carte des bassins versants en 2021, Département Savoie	113
Figure 76 : Évolution du bilan hydrique annuel à Bourg-Saint-Maurice (1960-2014 – altitude : 865 m) (Source : Météo France)	114
Figure 77: Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse – Rhône-Alpes (Source : Météo France)	114
Figure 78 : Évolution du débit de mai à novembre pour la station du Fier à Dingy-Saint-Clair (Source : station du Fier – réseau HYDRO)	115
Figure 79 : Suivi de l'évolution de la saisonnalité des étiages de le Fier à Dingy-Saint-Clair (Source : Station du Fier – réseau HYDRO)	117
Figure 80 : Impacts du changement climatique sur la biodiversité et les écosystèmes (Source : Centre de Recherches sur les Ecosystèmes d'Altitude Mont-Blanc)	119
Figure 81 : Évolution des dates de débourrement de la végétation en Suisse depuis 1951 (Source : Météo Suisse)	121
Figure 82 : Évolution des dates de débourrement du Mélèze et de floraison du Noisetier (2006-2015) (Source : Fiche CA Arlysère)	122
Figure 83 : Aire de répartition de l'ambrosie en région Auvergne-Rhône-Alpes (Source : BD_Carto – Données du réseau des CBN en cours d'intégration et de qualification)	123
Figure 84 : Évolution des dates d'envol du scolyte – Bourg-Saint-Maurice (1949-2017) (Source : Météo France)	124
Figure 85 : Évolution de la population entre 2008 et 2013 par tranche d'âge en Savoie et sur le territoire d'Arlysère (Source : Rapport de diagnostic CLS Arlysère)	127
Figure 86 : Part de la population de + 60 ans sur le territoire	128
Figure 87 : Surmortalité moyenne en % par département pour l'épisode de canicule 2018 (Source : PCAET – DDT – ARS)	129
Figure 88 : Implantation de l'ambrosie (Septembre 2018) - Source : Atmo Auvergne Rhône Alpes	130
Figure 89: Communication sur les risques du réchauffement climatique sur la qualité de l'air (Air Rhône-Alpes)	131
Figure 90 : Évolution de l'implantation du moustique tigre entre 2004 et 2018 (Source : Ministère des Solidarités et de la Santé)	132
Figure 91 : Nombre de médecins généralistes par commune et pour 10 000 habitants en 2015 (Source : Eneis Conseil)	132
Figure 92 : Zones inondables, zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe/ inondations de cave sur le territoire d'Arlysère (Source : DatARA 2015 & Géorisques 2018)	134
Figure 93 : Cartographie du risque crue torrentielle sur le territoire d'Arlysère (Source : BD-RTM, Consultation 2019, Traitement AERE)	135
Figure 94 : Crue dans les gorges de l'Arly en mai 2015	135
Figure 95 : Cartographie significative du risque avalanche sur le territoire d'Arlysère (Source : Géoportail)	136
Figure 96 : Cartographie du risque chute de blocs et glissement de terrain sur le territoire d'Arlysère (Source BD-RTM)	137
Figure 97 : Photo du glissement du Bersend en mai 2016	137
Figure 98 : Fréquence annuelle de lave torrentielles et paramètres météorologiques estivaux prédictifs identifiés	138
Figure 99 : Risque de retrait gonflement d'argile sur le territoire d'Arlysère (Source : Géorisques)	139
Figure 100 : Évolution des dates d'apparition des stades phénologiques des prairies – Bourg-Saint-Maurice (1949-2017) (Source : Météo France)	142
Figure 101 : Évolution de la fréquentation des domaines skiables (journées skieurs, 1996-2012) (Source : AURA-EE Profil CA Arlysère)	145
Figure 102 : Productivité théorique à l'échelle de l'étude Plateforme bois énergie (Source : Étude préalable à la mise en place d'une plateforme bois énergie départementale sur le territoire – 2016)	50
Figure 103 : Exploitabilité du bois sur le territoire d'Arlysère (Traitement AERE)	51
Figure 104 : Caractéristiques géothermiques du meilleur aquifère sur le territoire d'Arlysère (Source : Géothermie Perspectives)	58
Figure 105 : Puissance thermique des aquifères en région Rhône-Alpes (Source : État des lieux et potentiel géothermique 2012)	59
Figure 106 : Énergie géothermique en MWh/an pour 2000h de fonctionnement par an avec une distance de 100 m entre l'extraction et l'injection (Source : Local-scale maps of the NSGE potential in the Case Study areas)	60

Figure 107 : Zonage favorabilité sondes géothermiques verticales sur le territoire d'Arlysère (Source : Géothermie Perspectives) -----	61
Figure 108 : Zonages réglementaires de Géothermie de Minime Importance (GMI) (Source : Géothermie Perspectives) -----	63
Figure 109 : Estimation du potentiel de séquestration sur le territoire d'Arlysère (Source : ALDO - Ademe) -	65
Figure 110 : Classification des systèmes de stockage d'après la forme d'énergie stockée-----	67
Figure 111 : schéma de principe de fonctionnement d'une STEP à conduit souterrain -----	68
Figure 112 : Schéma d'un volant d'inertie -----	70
Figure 113 : Classification des approches possibles pour le stockage de froid-----	73
Figure 114 : Réduction de la puissance installée grâce au stockage (source : Cristopia) -----	74
Figure 115 : Stockage de froid et tarif de nuit (source : Cristopia) -----	74
Figure 116 : Schéma de principe « power-to-gas », orienté réseaux -----	76
Figure 117 : Comparaison de différentes densités énergétiques volumiques -----	77
Figure 118 : Principaux polluants, origines et impacts (Source : Airparif)-----	81



## ANNEXES

## ANNEXE 1 : BILAN TEPOS 1 - PLAN D' ACTIONS TEPOS 2

### Tepos 1

#### 1.1 Actions financées dans le cadre de TEPCV

En mai 2016, Arlysère a signé la convention territoire à énergie positive pour la croissance verte, et en décembre 2016 un avenant, dotant le territoire de 2 millions d'euros pour mener plusieurs actions de transition écologique et énergétique.

##### 1.1.1 Convention

Dans cette première convention le territoire a inscrit quatre actions.

Intitulé de l'action	Montant de l'action	Montant éligible au titre de TEPCV	Financement TEPCV	Reste à charge sur la partie financée
Sensibilisation, communication et conseil	20 675€	20 675€	16 540€	4 135€
Construction d'un bâtiment d'accueil sur la zone d'activité territoriale stratégique du SCOT	3 298 730€	500 000€	40000€	100 000€
Acquisition d'un véhicule électrique par « CoRAL » pour Trans service association	22 916€	29 100€	16 980€	5 936€
Rénovation exemplaire et extension de l'ancienne école du Soney	698 252€	208 100€	166 480€	41 620€

##### 1.1.1.1 Sensibilisation, communication et conseil

Suite à la labélisation TEPOS, il était essentiel de mener des actions de sensibilisation auprès de tous les publics, en complément d'actions plus concrètes (rénovation, achat de véhicule électrique...) afin de favoriser l'engagement de tous les acteurs dans la transition énergétique.

Arlysère a confié cette tâche à L'ASDER (Association Savoyarde pour le Développement des Énergies Renouvelables) qui intervenait très peu sur notre territoire, ces actions nous ont permis de mieux faire connaître les champs d'actions de l'association aux communes, aux particuliers, aux entreprises... Pour cela et de manière mutualisée au niveau d'Arlysère au courant de l'année 2016, nous avons développé des actions de sensibilisation et de communication.

Des actions, allant au-delà de l'implication locale actuelle de l'ASDER ont ainsi été menées pour mobiliser les habitants, petits et grands, ainsi que les communes, les élus... sur des questions énergétiques.

Les compléments techniques apportés par l'ASDER ont été une véritable plus-value pour le territoire.

Voici les actions que nous avons menées ensemble :

#### ❖ **Mission d'accompagnement à la réalisation des diagnostics éclairage public**

Arlysère a demandé à l'ASDER d'accompagner les communes du territoire dans cette réflexion, d'avoir un regard sur le cahier des charges et de proposer aux communes un temps de sensibilisation aux économies d'énergie en éclairage public.

Cette partie sera développée plus en détail dans un point spécifique (paragraphe 2.1.3.2).

#### ❖ **Approche énergétique de l'urbanisme : Appui aux communes et au pôle urbanisme**

En janvier 2015, Arlysère a structuré un pôle urbanisme qui accompagne les collectivités du territoire dans l'exercice de leurs compétences et la mise en œuvre de leurs projets en matière d'urbanisme, d'habitat, d'aménagement ...dans une perspective de mutualisation des moyens.

Le territoire a souhaité renforcer la mission de conseil aux communes sur les aspects énergétiques et déplacements en partenariat avec le CAUE, l'agence Eco mobilité et l'ASDER.

Dans le cadre de cette convention, l'ASDER, en lien avec Arlysère et le CAUE, a construit, coordonné et animé une matinée de travail le 13 septembre 2016 sur le thème de l'énergie dans les documents d'urbanisme.

Cette intervention a permis :

- Aux bureaux d'étude de s'approprier la démarche TEPOS du territoire,
- De sensibiliser les élus du territoire sur ces questions d'urbanisme et d'énergie,
- De partager les retours d'expériences et interrogations afin de susciter et de faciliter cette prise en compte dans les PLUs.

Suite à cette réunion et à l'engouement des communes nous souhaiterions travailler sur un guide des bonnes pratiques en matière d'énergie et d'environnement dans les PLUs, faute de temps nous n'avons pour l'instant pas finalisé ce guide.

En parallèle, (hors convention) l'ASDER rencontre les communes du territoire en début de démarche de révision PLU afin que la thématique énergie soit davantage prise en compte dans les choix d'urbanisation : Crest Voland, Rognaix, Tours en Savoie, Saint Paul sur Isère, la Bâthie, Cevins, Villard sur Doron et d'autres...

Lors de ces rencontres l'ASDER dresse le bilan des consommations énergétiques et de la production d'énergie renouvelable à l'échelle de la commune. C'est l'occasion pour l'ASDER de sensibiliser les élus sur la manière de prendre compte l'énergie dans les PADDs et les règlements d'urbanisme. Les élus sont également sensibilisés à la démarche TEPOS.

#### ❖ **Mise en place du défi class'énergie**

L'ASDER et le Conseil Départemental de Savoie organisent un concours inter-collèges, que l'ASDER ouvre aux écoles. À la fois ludique et pédagogique, ce défi « class'énergie » a un objectif simple : économiser le plus d'énergie possible (électricité, chauffage) et d'eau dans son établissement scolaire.

L'objectif visé est d'économiser au moins 8% d'énergie sans le moindre investissement financier. Après avoir assisté à plusieurs modules pédagogiques sur l'énergie, proposés par l'ASDER, une classe est chargée de sensibiliser les autres classes afin d'économiser le plus d'énergie possible dans l'année. Les élèves sont parties prenantes du projet et pleinement acteurs de sa mise en œuvre. Ils bénéficient de l'encadrement d'un conseiller info énergie ASDER qui possède une forte expérience d'animation en milieu scolaire.

Dans le cadre de la convention, une classe de l'école d'Arêches commune de Beaufort a terminé cette animation sur la fin d'année scolaire 2015-2016 et deux classes ont débuté cette animation sur l'année scolaire 2016-2017 (Marthod, et Sainte Hélène sur Isère).

Lors des deux premières séances, les élèves ont découvert les enjeux de l'énergie ainsi que les gestes simples, à la portée de tous, pour parvenir à l'économiser. A l'aide du thermo kit (différents instruments de mesure dont une caméra thermique), les élèves ont eux-mêmes diagnostiqué des pistes d'améliorations. Certaines relèvent d'investissements légers pour la commune, d'autres d'éco gestes à mettre en place. Dans les deux cas, les enfants passent à l'action. Le projet c'est poursuivi en 2017 jusqu'en juin pour permettre aux élèves de mettre en œuvre leur plan d'action.

Photo lors d'une animation à l'école de Marthod



Cette action est une réussite, et plusieurs écoles du territoire ont manifesté leur intérêt pour bénéficier de ce dispositif. L'action est donc reconduite depuis (2017, 2018 et 2019).

A terme, nous voudrions former les animateurs du tri sur ces questions énergétiques ainsi leurs messages ne se limiteraient plus uniquement aux déchets.

#### ❖ Permanences « Info Energie » décentralisées

Un espace INFO, ÉNERGIE est un lieu d'accueil, d'information et de conseils gratuits. Un conseiller renseigne les usagers sur les gestes économes, la maîtrise des consommations d'énergie, l'habitat, les énergies renouvelables, la mobilité, la consommation responsable et les aides financières.

**Rendez-vous à La Co.RAL**  
Bâtiment l'Arpège - Bureau du RdC  
2 avenue des Chasseurs Alpins - 73200 ALBERTVILLE  
Les derniers lundis du mois de 14h à 17h

Service proposé par En vous inscrivant au 04 79 85 88 50

Les permanences décentralisées sur le territoire d'Arlysère (Albertville, Beaufort, Flumet) permettent aux habitants qui ne viendraient pas jusqu'à Chambéry d'avoir accès localement à l'information.

Les permanences se sont organisées pour l'année 2016 à partir de la signature de la convention au rythme d'une permanence par mois sur chaque site et sur rendez-vous.

Elles se sont réparties de la manière suivante :

- à Albertville, les deuxièmes mercredis du mois, de 14h00 à 18h00.
- à Beaufort, les derniers lundis du mois de 9h00 à 13h00
- à Flumet, les deuxièmes lundis du mois de 14h00 à 18h00

Le bilan des permanences décentralisées se répartit comme suit :

- Albertville : 22 rendez honorés sur 24 rendez-vous proposés (17 projets de rénovation pour 5 projets de construction).

- Beaufort : 16 rendez-vous honorés sur 40 rendez-vous proposés. (2 neufs pour 14 projets de rénovation)
- Flumet : 1 rendez-vous honoré (projet rénovation) pour 17 rendez-vous proposés

L'aide financière apportée par la convention TEPCV a permis à Arlyser de relancer ces permanences sur le territoire qui n'avaient plus lieu faute de financement, les retours ont été très positifs et sur la permanence d'Albertville l'ASDER a dû parfois refuser du monde. Les usagers sont très en attentes de conseils avisés quant à leurs projets de rénovation ou de construction. Ils sont également à la recherche d'informations sur les aides auxquelles ils peuvent prétendre et ont parfois beaucoup de mal à s'y retrouver.

### ❖ Balades thermographiques

Caméra thermique en main, un conseiller de l'ASDER se promène avec les participants pour visualiser et réaliser des images thermographiques.

Chaque balade commence par une explication préalable en salle. Le conseiller et les élus présents rappellent dans quel cadre cette action s'inscrit : territoire TEPOS, financement TEPCV... puis le conseiller présente la caméra thermique et explique comment elle fonctionne et ce que révèle les images.

Les participants partent ensuite caméra en main dans les rues de la commune pour observer les bâtiments, maisons, ....

Photo lors de la balade thermographique de Saint Vital



L'observation donne lieu à des échanges entre le conseiller et les participants, le conseiller peut ainsi partager différentes expériences, difficultés et astuces pour rénover son habitation. Ces balades sont l'occasion pour les participants de bénéficier de conseils.

Le conseiller échange également sur les solutions techniques pour remédier aux déperditions de chaleur, ponts thermiques et autres.

Capture d'écran de la caméra thermique lors de la balade de La Bathie



Ces balades thermiques ont été réalisées sur les quatre territoires de l'agglomération (ancienne communauté de communes) à Beaufort, Saint Vital, Flumet et La Bâthie.

- Le 22/11/16 à Beaufort : 18 personnes
- Le 15/11/16 à St Vital : 14 personnes
- Le 18/11/16 à Flumet : 9 personnes
- Le 06/12/16 à La Bâthie : 10 personnes

Ce format de sensibilisation plaît beaucoup aux élus du territoire qui sont très en demande pour que l'ASDER intervienne sur leur commune.

C'est un bon format, un petit groupe de personnes avec qui le conseiller peut échanger sur la thématique de la rénovation.

#### **1.1.1.2 Construction d'un bâtiment d'accueil sur la zone d'activité territoriale stratégique du SCOT**



Le Sésame

Les élus du territoire souhaitent construire un bâtiment d'accueil à l'entrée de la zone d'activité Terre Neuve, qui est établie au SCOT d'Arlysère comme « LE » grand site industriel stratégique à vocation territorial.

L'objectif, construire un bâtiment pour répondre à un besoin en service sur la ZAC.

Dans les « cartons » au moment de la labélisation TEPOS, les élus du territoire ont souhaité en faire une vitrine, pourquoi pas un bâtiment BEPOS (bâtiment à énergie positive) ? Le 1<sup>er</sup> dans le genre sur le territoire.

La collectivité ayant délégué par voie de concession d'aménagement, l'aménagement de cette zone à la SAS (Société d'Aménagement de la Savoie), c'est la SAS qui a assuré la maîtrise d'ouvrage de ce projet.

Les travaux du bâtiment ont démarré en novembre 2016. Le gros œuvre a été réalisé au printemps 2017, le bâtiment hors d'eau hors d'air a été réceptionné fin d'été 2017.

Le chantier a connu plusieurs phases de travaux.

Les 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> étages accueillent des bureaux, au regard de la commercialisation, l'aménagement des locaux a repris à l'automne 2017 avec entrée effective des premiers locataires, Alpes Contrôle, le 22 mai 2018.

Les travaux d'ENEDIS second locataire ont démarré en juin 2018 pour une signature de l'état des lieux entrant le 23 août 2018.

Le rez-de-chaussée est loué à un restaurateur, tel que souhaité par les élus à l'économie, afin d'offrir un service de restauration aux entreprises de la zone d'activité. Ce service est complété par la possibilité d'y louer une salle de séminaire.

Aujourd'hui il reste une surface de 250m<sup>2</sup> à louer.

Zones	Surface
Pôle tertiaire	925 m <sup>2</sup>
Salle de séminaire	120 m <sup>2</sup>
Restaurant (Superficie hors cuisine de production)	250 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>1 295 m<sup>2</sup></b>

Pour atteindre les performances requises, l'enveloppe du bâtiment est sur-isolée, orientée de façon à bénéficier d'apports solaires passifs et protégée de la surchauffe avec des brise-soleils extérieurs.

Il dispose d'une parfaite étanchéité à l'air, d'un système de ventilation performant double-flux, d'un mode de chauffage contemporain et adapté aux spécificités locales, d'une pompe à chaleur par géothermie sur nappe phréatique, de panneaux solaires thermique pour l'eau chaude sanitaire, d'apports calorifiques complémentaires avec des panneaux photovoltaïques utilisés pour la consommation électrique du bâtiment.

Pour bien fonctionner, ce BEPOS est outillé avec des appareils de mesure qui contrôlent les consommations et régulent automatiquement les productions d'énergie (Gestion Technique Centralisée).

#### MWh économisés par an :

MWh économisés par an	
Performance énergétique bâtiment	21
Pompe à chaleur sur nappe (avec un COP de 4)	17
Solaire Thermique pour ECS	4

Solaire photovoltaïque (si autoconsommation)	35
	<b>77 MWh / an</b>

**Tonnes de CO2 évitées par an :**

Le bâtiment permet d'éviter **6.24 tonnes de CO<sub>2</sub>**

**Montant des investissements pour les MWh économisés :**

<b>1- Performance énergétique bâtiment</b>			
<b>Isolation</b>	Pourcentage	Cout total	Surplus
<b>Lot n° 14 Façade ITE</b>	30%	79 300 €	23 790 €
<b>Vitrage</b>	Pourcentage	Cout total	Surplus
<b>Lot n°4 Menuiseries Extérieures</b>	30%	145 404 €	43 621 €
<b>Brise soleil orientable</b>	Pourcentage	Cout total	Surplus
<b>Lot n°15 - Serrurerie</b>	50%	88 091 €	44 046 €
<b>Lot n°4 Menuiseries Extérieures</b>	50%	2 617 €	1 309 €
<b>Etanchéité à l'air</b>	Pourcentage	Cout total	Surplus
<b>Lot n°4 Menuiseries Extérieures</b>	100%	4 504 €	4 504 €
<b>Appareillage de mesures pour le suivi</b>	Pourcentage	Cout total	Surplus
<b>Lot n°8 Electricité</b>	100%	14 500 €	14 500 €
<b>Sous Total 1 en HT</b>			<b>131 769 €</b>



2- Systèmes de chauffages et ventilation			
<b>PAC sur nappe</b>	Pourcentage	Cout total	Surplus
<b>Lot n°7 Chauffage / Rafraichissement</b>	100%	84 607 €	84 607 €
<b>Comptages énergie</b>	Pourcentage	Cout total	Surplus
<b>Lot n°7 Chauffage / Rafraichissement</b>	100%	3 579 €	3 579 €
<b>VMC double flux</b>	Pourcentage	Cout total	Surplus
<b>Lot n°7 Chauffage / Rafraichissement</b>	100%	160 653 €	160 653 €
<b>Sous Total 2 en HT</b>			<b>248 839 €</b>

3-Système photovoltaïque			
<b>Photovoltaïque</b>	Pourcentage	Cout total	Surplus
<b>Lot n°9 Panneaux Photovoltaïque</b>	100%	78 737 €	78 737 €
<b>Lot n° 15 Structure métallique pour PV</b>	100%	37 575 €	37 575 €
<b>Sous Total 3 en HT</b>			<b>116 312 €</b>

4-Eclairage solaire			
<b>Lot 16 Mâts solaires autonomes</b>	100%	36 550 €	36 550 €
<b>Sous Total 4 en HT</b>			<b>36 550 €</b>
<b>TOTAL HT</b>			<b>533 471 €</b>

**MWh d'ENR produits par an :**

MWh économisés par an	
<b>Solaire Thermique pour ECS</b>	<b>4</b>
<b>Solaire photovoltaïque</b>	<b>35</b>
	<b>39 MWh</b>

La mise en place d'une sur-ventilation nocturne estivale et de brise soleil permettra globalement de respecter le confort d'été dans l'ensemble du bâtiment.

L'éclairage naturel permettra d'avoir des Facteurs Lumière Jour (FLJ) supérieurs à 0,7 sur plus de 80% de la surface dans plus de 80% des pièces, ce qui valide le niveau de performance B de l'étude de Haute Qualité Environnementale.

La totalité des consommations annuelles en énergie primaire s'élève à 58,2 kWh/m<sup>2</sup>. La production, en énergie primaire, des modules photovoltaïques est estimée à 62,8 kWh/m<sup>2</sup>, ce qui permet de compenser les consommations. Donc on peut dire que le bâtiment est à énergie positive d'après les calculs de consommations conventionnelles ci-dessous.

### **1.1.1.3 Acquisition d'un véhicule électrique par « CoRAL » pour Trans service association**

Arlysère et au moment de la signature de la convention CoRAL (une des quatre ex communauté de communes) est compétente pour la création et la gestion de l'ensemble des dispositifs de transports publics collectifs et des transports scolaires sur son périmètre.

Pour la prise en compte des personnes à mobilité réduite, le territoire a tissé un partenariat étroit avec Trans Service Association.

Trans Service Association, régie par la loi du 1er juillet 1901, a pour objet de venir en aide à des personnes à mobilité réduite en mettant à leur disposition des moyens humains et matériels. Dans ce cadre, Trans Service Association organise un service d'accompagnement des personnes à mobilité réduite mettant à leur disposition véhicules et accompagnants.

De ce fait, Trans Service Association est un partenaire important du territoire pour mener sa compétence transport cette Association contribue au transport des personnes, qui, du fait d'un handicap, ne peuvent utiliser les transports en commun organisés dans le territoire. Une convention d'objectifs définit les modalités de partenariat entre les deux structures.

Par cette convention, établie depuis le 27 mai 2010, l'Association s'engage, à son initiative et sous sa responsabilité, à mettre en œuvre conformément aux orientations du territoire, le service de transport des personnes à mobilité réduite sur son périmètre.

Ce service revêt un intérêt tout particulier pour la population puisque la prestation proposée ne se contente pas d'offrir aux personnes handicapées des possibilités de déplacements, mais permet de tisser du lien social par l'engagement des bénévoles qui se chargent d'accompagner les bénéficiaires. De plus, les PMR ont la possibilité d'être transportées aux points de montée et de descente désirés en s'exonérant des arrêts de bus existants. Cette souplesse permet une plus grande autonomie des personnes.

Fin 2015 l'association a fait savoir qu'un de ses véhicules commençait à montrer des signes de fatigue, suite à la labélisation TEPOS le territoire a proposé à l'association d'acquérir son premier véhicule électrique 5 places en remplacement de l'ancien.

Le véhicule a parcouru 9200 km en un an, dans l'hypothèse d'un utilitaire intervenant en milieu péri-urbain, on peut estimer que la conso moyenne est de 7 l / 100 km, ce qui correspond sur la distance précitée à 644 litres de carburant économisés par an avec un véhicule électrique, soit 1840 kg de CO<sub>2</sub> par an.



Photo du Kangoo électrique

### 1.1.1.4 Rénovation exemplaire et extension de l'ancienne école du Soney - Ugine

Réhabilitation de l'école communale du Soney à Ugine en logements avec mixité d'usage et création d'une extension.

L'objectif, créer un bâtiment intergénérationnel tout en maintenant une animation et un lien social dans ce hameau de la Commune d'Ugine.

Dans le bâtiment existant, création de deux logements en rez-de-chaussée et de deux logements à l'étage.

Au rez-de-chaussée les logements sont conçus de manière à accueillir des personnes à mobilité réduite.

Les appartements sont traversants afin d'optimiser au mieux les apports de lumière.

A l'extérieur du bâtiment a été créé un jardin partagé avec cuve enterrée de récupération des eaux pluviales, composteur et poulailler, un abri vélos afin d'encourager la mobilité douce.

Dans l'extension, une salle commune afin d'accueillir notamment les associations locales souhaitant partager leur savoir-faire. La salle pourra être utilisée comme salle d'évolution pour les jeunes enfants encadrés par des assistantes maternelles.

A terme, sur le reste de la propriété, sera également réalisé un espace de jeux communs pour tous les enfants du hameau. La construction d'un petit collectif de logements viendra terminer l'aménagement de ce secteur, basé sur le partage des espaces entre toutes les générations.



KWh économisées par an par rapport à un bâtiment simplement conforme à la RT 2012	Valeurs estimées avant chantier	Valeurs estimées ou mesurées après chantier	Commentaires
<b>Economies grâce à la performance énergétique bâtiment</b>	450 kWh/an (Besoin chauffage à 29 kWh/m <sup>2</sup> .an)	30 800 kWh/an (Besoin chauffage à 23 kWh/m <sup>2</sup> .an)	Le besoin en chauffage de 23 kWh/m <sup>2</sup> .an est issu du DPE réalisé par un organisme indépendant en fin de chantier.
<b>Etanchéité à l'air de la partie neuve (salle de quartier)</b>	0.6 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup>	0.25 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup>	Mesures réalisées en fin de chantier.
<b>Economies grâce au solaire photovoltaïque</b>	5950 kWh/an	5950 kWh/an	Les travaux de photovoltaïque ont été réalisés conformément à ce qui était prévu.
<b>Economie totale en</b>	<b>33440</b>	<b>36740 kWh/an</b>	

kWh/an	kWh/an		
<b>Tonnes de CO2 évitées par an</b>	2.7 Tonnes de CO2 évitées par an	2.98 Tonnes de CO2 évitées par an	
<b>Production solaire photovoltaïque</b>	5950 kWh/an	5950 kWh/an	Les travaux de photovoltaïque ont été réalisés conformément aux études.
<b>Economies d'eau</b> Volume annuel d'eau économisé (récupération d'eaux pluviales)	<b>31 m3</b>	<b>31 m3</b>	Les travaux de récupération d'eaux pluviales ont été réalisés conformément aux études.

### 1.1.2 Avenant

Dans l'avenant Arlysère a inscrit 10 actions, les voici :

Intitulé de l'action	Montant de l'action	Montant éligible au titre de TEPCV	Financement TEPCV	Reste à charge sur la partie financée
Sensibilisation, communication et conseil	26 850€	26 850€	21480€	5 370€
Accompagnement au développement de la mobilité électrique <b>(en cours)</b>	300 000€	300 000 €	240 000€	60 000€
Achat de quatre desherbeurs thermiques	89 990€	85 000€	68 000€	21 990€
Construction d'une extension à la halle olympique : maison de la Montagne	?	500 000€	400 000€	100 000€
Aide à la rénovation de l'éclairage public <b>(en cours)</b>	280 000€	280 000€	224 000€	56 000€
Création d'une piste cyclable jonction véloroute V62 <b>(en cours)</b>	292 000€	292 000€	146 000€	146 000€
Création d'un poulailler municipal	7 614€	4 500€	3 600€	4 014€
Communication et sensibilisation sur les enjeux de la préservation de la biodiversité	10 735€	10 735€	8 588€	2 147€

<b>Construction d'un bâtiment exemplaire Hôtel d'entreprises</b>	<b>900 000€</b>	290 000€	232 000€	58 000€
<b>Rénovation exemplaire de la salle polyvalente de Notre Dame des Millières</b>	<b>600 000€</b>	190 000€	152 000€	38 000€

### 1.1.2.1 Sensibilisation, communication et conseil

Nous avons souhaité poursuivre la collaboration avec l'ASDER en 2017 et 2018.

Deux nouvelles conventions ont été signées.

#### ❖ **Information, conseils aux particuliers, permanences « Info Energie » décentralisées – 2017 et 2018**

L'ASDER a continué à intervenir sur notre territoire pour apporter des informations, des conseils sur la maîtrise des consommations énergétiques, l'éco construction, les énergies renouvelables....

	<b>2017</b>		<b>2018</b>	
<b>Localisation</b>	Nombre de permanence	Nombre de rdv	Nombre de permanence	Nombre de rdv
<b>Flumet</b>	2	2	7	13
<b>Albertville</b>	20	76	25	88
<b>Ugine</b>	8	14	3	7
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>92</b>	<b>35</b>	<b>108</b>

#### ❖ **Défi class 'énergie – 2017 et 2018**

Trois classes en 2017 :

- Ecole de Villard sur Doron
- Ecole d'Héry sur Ugine
- Ecole d'Albertville

Quatre classes en 2018 :

- Ecole de Mercury classe de CM1/CM2
- Ecole de Queige classe de CM1/CM2
- Ecole de Frontenex, classe de CM2
- Ecole de Flumet, classe unique CE2/CM1/CM2

Exemple d'intervention :

- Les enfants ont travaillé sur la construction d'un robot permettant d'éteindre la lumière dès que la luminosité diminue.
- Les élèves ont utilisé le thermo kit, pour faire un petit bilan énergétique de l'école
- Les enfants ont débattu au sein du tribunal de l'énergie autour d'une phrase « les économies d'énergies, ce n'est pas aux enfants de les faire ».

### ❖ Balade thermographique – 2017 et 2018

Organisation de nouvelles balades thermographiques.

- Le 29 novembre 2017 à Ugine, 8 personnes,
- Le 6 décembre 2017 à Notre Dame des Millières, 7 personnes,
- Le 29 janvier 2018 à Crest Voland, 15 personnes,
- Le 26 novembre 2018 à Saint Nicolas la Chapelle, 10 personnes,
- Le 14 décembre 2018 à Albertville, 10 personnes,
- Le 7 janvier 2019 à Hauteluce, 8 personnes.

### ❖ Organisation du défi famille énergie positive (FAEP) – 2017

En 2017, deux équipes ont été formées

Cette opération n'a pas été reconduite, nous n'arrivons pas à mobiliser des familles.

### ❖ Suivi énergétique de 5 bâtiments de l'agglomération – 2018

En 2018 l'ASDER a accompagné cinq techniciens de l'agglomération au suivi énergétique des bâtiments qu'ils gèrent.

- La halle olympique
- Les piscines de Gilly sur Isère et Ugine
- L'espace Dôme théâtre / médiathèque
- Le gymnase des Grands Champs
- Le hangar technique

Les quatre premiers bâtiments, la halle olympique, les piscines, l'espace dôme théâtre / médiathèque représentent à eux seuls plus de 50% du budget énergie de l'agglomération.

Nous poursuivons cette action en 2019, un stagiaire pour une mission de 12 semaines va reprendre le travail et sera chargé de proposer des pistes d'actions pour réaliser des économies.

Plus globalement, nous réfléchissons à comment nous pourrions organiser le suivi énergétique de l'ensemble des bâtiments de l'agglomération.

### ❖ Accompagnement des communes 2017 – 2018

L'ASDER accompagne les communes dans leur projet.

Type de démarche	Opération	Commune	Phase d'accompagnement	Détails
Bois énergie	Relecture faisabilité bois	Venthon	Etude maîtrise d'œuvre	Relecture de l'étude de maîtrise d'œuvre
Démarche d'économie dans un bâtiment existant	Centre de vacances Florimontains	Plancherine	1 <sup>er</sup> sensibilisation	Visite sur site Analyse d'opportunité réalisée
Bois énergie	La Palette Chaudière bois	Cohennoz	1 <sup>er</sup> sensibilisation	Solution chauffage, réhabilitation grange d'alpage

Bois énergie	Chalet des Pieux Chaudière bois et solaire	Crest Voland	1 <sup>er</sup> sensibilisation	Asso du chalet des Pieux : Changement d'énergie à l'occasion d'une rénovation
Démarche économie dans bâtiment existant	Chalet des Pieux rénovation	Crest Voland	1 <sup>er</sup> sensibilisation	Asso du Chalet des Pieux : bonnes pratiques d'isolation, ventilation, éclairage à associer à la rénovation accessibilité
Neuf basse conso	Cure logements et cabinet médical	Crest Voland	1 <sup>er</sup> sensibilisation	Rédaction d'une note sur la performance énergétique dans le neuf à horizon 2020
Bois énergie	Extension réseau bois	Notre Dame des Millières	Faisa / diag / programme	Analyse du développement du réseau de chaleur existant
Bois énergie	Réunion publique	Sainte Hélène sur Isère	1 <sup>er</sup> sensibilisation	Animation d'une réunion publique sur le réseau de chaleur bois énergie
Bois énergie	Réseau bois	Queige	Etude de faisabilité	Relecture de dossier de consultation maîtrise d'œuvre et analyse de dossier de subvention
Bois énergie	Suivi chaudière granulés	Tournon	1 <sup>er</sup> sensibilisation	Analyse de consommation chaudière
PV	Télesiège PV	Hauteluce	1 <sup>er</sup> sensibilisation	Fourniture de retour d'expérience en télesièges photovoltaïques
Bois énergie	Suivi de fonctionnement chaufferie bois	Gilly sur Isère	Fonctionnement	Réalisation d'une mission de suivi de fonctionnement du réseau à la demande de la commune

### ❖ Animation petite hydroélectricité – 2017

Dans le cadre de la convention 2017, l'ASDER a co-organisé avec le territoire une rencontre le 11 septembre 2017 sur le thème de la petite hydroélectricité, plusieurs communes du territoire étant en demande d'information sur ce sujet.

L'objectif, apporter des réponses aux communes qui souhaitent développer un projet d'hydroélectricité.

Cet événement a rassemblé différents acteurs de l'hydroélectricité qui ont témoigné (syndicat Alpes Hydro, des développeurs, des exploitants, énergies partagées, le fond OSER).

Un guide à destination des collectivités présentant les modalités de développement des projets hydro-électrique a par la suite été publié par l'ASDER.

### ❖ Accompagnement des diagnostics éclairage public – 2017

Deux démarches ont été accompagnées, d'une part une mission de sensibilisation auprès de la commune de Notre Dame des Millières avec l'animation d'une réunion publique sur la rénovation de l'éclairage public et de manière plus ponctuelle la commune de Monthion sur l'extension de l'éclairage public et les enjeux de maîtrise de l'énergie.

D'autres part, l'ASDER a analysé les 12 premiers diagnostics éclairage public afin de dégager des points communs, le but étant de mutualiser les travaux pour optimiser les coûts et inciter le passage à l'action pour réduire les consommations énergétiques. (Point développé au paragraphe 2.1.3.2)

### **1.1.2.2 Accompagnement au développement de la mobilité électrique**

En prévision du regroupement en agglomération, d'une potentielle prise de compétence transport (déjà compétence de CoRAL) et de toutes les réflexions menées sur le territoire concernant la mobilité : le programme TEPOS et les réflexions de l'atelier transport, Arlysère a lancé une étude pour élaborer son schéma directeur mobilité. Cette étude a clairement défini les orientations en matière de mobilité sur le territoire et a permis de construire un plan d'actions.

La mobilité électrique est l'une des actions identifiées par ce schéma, une action mobilité a donc été ajoutée dans le cadre de TEPCV.

Arlysère a mis à disposition de Trans Service association un deuxième véhicule électrique, et va faire l'acquisition prochainement de deux véhicules électriques qui seront des véhicules partagés intégrés au réseau Citiz.

### **1.1.2.3 Achat de quatre desherbeurs thermiques**





Plusieurs communes d'Arlysère souhaitent investir dans un desherbeur thermique.

Arlysère a porté cet investissement pour que l'ensemble des communes puissent utiliser ces desherbeurs.

Les quatre desherbeurs sont mis à disposition des communes qui le souhaitent, un roulement est organisé avec un planning pour que chaque commune puisse réserver l'équipement.

L'objectif, supprimer l'utilisation de produits phytosanitaires dans la gestion des espaces publics des communes et sensibiliser le maximum de communes du territoire.

En 2018, 12 communes sur 39 ont signé la convention de mise à disposition des désherbeurs thermiques.

L'Agglomération Arlysère a prévu de réaliser avant le printemps 2019 une enquête auprès des communes pour faire le point sur l'utilisation des désherbeurs et pour définir des actions d'améliorations.

Cette action doit être accompagnée d'une animation sur le changement de pratique, il faut désherber plusieurs fois le même endroit avant que des résultats soient observés, les agents techniques des communes doivent faire preuve de patience, ce qui dans un premier temps est compliqué par manque de temps.

#### **1.1.2.4 Construction d'une extension à la halle olympique : Espace Montagne et Olympisme**

Arlysère propriétaire du bâtiment de la Halle Olympique souhaitait construire une extension pour regrouper en un même lieu la maison du tourisme, la maison des jeux.

Ce bâtiment de 1500m<sup>2</sup>, permettra de développer la zone scénographique liée aux jeux olympiques et à la montagne, en construisant un musée moderne, innovant, ludique et accessible pour faire revivre la magie des jeux et mettre en valeur les atouts du territoire, idéalement placé au cœur du campus Olympique et non loin des principales dessertes routière et ferroviaire.

Les élus ont souhaité que le bâtiment soit un bâtiment exemplaire.

Pour atteindre les performances requises, l'enveloppe du bâtiment a été sur-isolée, le bâtiment dispose d'une parfaite étanchéité à l'air et d'un système de ventilation performant.

L'objectif visé, améliorer l'enveloppe et l'étanchéité à l'air du bâtiment d'environ 20% par rapport à la réglementation RT 2012.

Performance énergétique du bâtiment	11
Récupération de chaleur	25
Solaire photovoltaïque autoconsommation	38
<b>MWH économisés par an</b>	<b>74</b>
<b>Tonnes de CO<sub>2</sub> évitées par an.</b>	<b>6</b>
<b>MWh d'ENR par an</b>	<b>38</b>

Le bâtiment n'est livré que depuis quelques semaines, nous n'avons donc pas encore les bilans techniques et financiers de la part du maître d'œuvre.

#### **1.1.2.5 Aide à la rénovation de l'éclairage public**

Dans le cadre de la réduction des consommations d'énergie et afin d'atteindre les objectifs TEPOS dès

2050, Arlysère, en partenariat avec le SDES, a accompagné les communes dans la réalisation de diagnostics éclairage public (paragraphe 2.1.3.2) pour favoriser le passage à l'acte, la réalisation de travaux.

En effet, c'est un poste de consommation important pour les communes qui disposent d'un patrimoine vieillissant. Un éclairage plus juste et responsable permettra de diminuer significativement les impacts sur l'environnement et de mieux maîtriser la demande en énergie en s'appuyant sur des technologies performantes et récentes.

La communauté d'agglomération a donc mis en place un fonds de concours pour la réalisation de travaux, avec une prise en charge de 50% du coût des travaux.

L'objectif, que les communes réalisent des investissements sur ce poste très énergivore.

Aujourd'hui plusieurs communes ont sollicité ce fonds, l'action n'est pas terminée le tableau suivant est donc incomplet et les informations pourraient encore évoluer.

Communes ayant sollicitées le fonds	Montant total des travaux €HT	Montant des travaux accompagnée	Montant de l'aide	Economies d'énergies projetées
Allondaz	11 350€	11 350€	3 275€	
Beaufort	20 153,20€	13 990€		
Cesarches	21 406,40€	10 466,40€		15% sur les horloges
Cevins	18 160,08€	15 133,40€		15% sur les horloges
Cohennoz	60 187€	12 070€		15% sur les horloges
Crest-Voland	17 311€	6681€	1750,50€	15% sur les horloges
Gresy sur Isère	27 943€	24 456€		En moyenne 74%
Hauteluze	Demande de renseignements			
La Bâthie	22 459,49€	18 379,49€		15% sur les horloges
Mercury	19 095€	5 445€		
Monthion	35 764 ,50€	27 552,52€		15% sur les horloges
Notre Dame des Millières	35 792,10€	22 316,50€	7000€	66% sur les puissances et 15% sur les horloges

<b>Plancherine</b>	24 337,52€	22 236,17€		Gains : 59% sur les puissances et 15% avec les horloges.
<b>Queige</b>	17 488,52€	17 482,52€		
<b>Sainte Hélène sur Isère</b>	22 625,40€	19 509€	7 000€	
<b>Saint Vital</b>	54 823€	37 685€		Gains : 68% sur les puissances, 15% sur les horloges
<b>Thénésol</b>	5 684 €	5 684€		
<b>Tournon</b>	Demande de renseignements			
<b>Ugine</b>	Demande de renseignements			
<b>Villard sur Doron</b>	32 041€	19 363€		15% sur les horloges

#### **1.1.2.6 Création d'une piste cyclable jonction véloroute V62 - Albertville**

Albertville est le territoire idéal pour la mobilité douce du fait de sa superficie limitée et d'une géographie plane sur une grande partie du territoire habité.

La ville souhaite compléter les aménagements cyclables existants sur l'ensemble de son territoire afin de créer un véritable réseau pour les mobilités douces afin de :

- Renforcer les itinéraires de loisirs.
- Renforcer la déserte des équipements publics et des centralités urbaines.

Albertville est traversée par la véloroute V62 des Préalpes en Combe de Savoie qui constitue un maillon de 45 kilomètres qui rallie Annecy à Valence.

En rive gauche la véloroute en provenance d'Annecy s'achève au nord de la commune pour reprendre plus au sud en direction de Chambéry.

Pour relier ces deux portions, il faut aménager 900m de voie, son tracé se situe en rive droite de l'Arly, il démarre de l'esplanade de l'Hôtel de Ville pour passer au niveau du palais de justice et suivre la promenade de l'Arly.

Les travaux n'étant pas encore terminés les coûts sont ceux indiqués dans la fiche action.

<b>Montant des travaux</b>	
<b>Création d'une piste cyclable</b>	<b>292 000€</b>
<b>Fonds TEPCV</b>	146 000€
<b>Reste à Charge Albertville</b>	146 000€

### **1.1.2.7 Création d'un poulailler municipal - Albertville**

La ville d'Albertville a souhaité créer un poulailler municipal. Les poules sont peu regardantes sur la présentation de la nourriture qui leur est apportée, et se contentent d'épluchures de légumes et de restes de repas.

La ville a fait l'acquisition de l'ensemble du matériel pour la confection du poulailler et de l'élevage qui est constitué de 12 poules. La mise en œuvre a été assurée par les agents des services techniques de la ville en partenariat avec le centre socio culturel et les familles qui ont été associées au projet. Le poulailler, placé à proximité du centre socio culturel, permet de sensibiliser les enfants au monde animal et à la chaîne alimentaire.

Le fonctionnement repose sur le bénévolat local encadré par l'animateur du centre socio culturel.

Les familles volontaires sont chargées de nourrir les poules, de ramasser les œufs et de nettoyer le poulailler.

Un composteur sera placé à proximité du site pour la paille.

Ce poulailler répond alors à plusieurs enjeux :

- Environnementaux : maîtrise des déchets, apprentissage du monde animal
- Sociaux : participation intergénérationnelle, projet participatif
- Économique : création d'emploi, emploi d'avenir (grâce au développement d'actions pour le centre d'action social)

C'est entre 15 et 50 kilos de déchets alimentaires déposés chaque semaine et des quantités importantes de pain.



Poulailler municipal d'Albertville

### **1.1.2.8 Communication et sensibilisation sur les enjeux de la préservation de la biodiversité - SIVOM des Saisies**

Dans le cadre de l'avenant à la convention deux actions du SIVOM des Saisies ont été financées, elles concernent la Réserve Naturelle Régionale de la Tourbière des Saisies.

#### **❖ Réalisation de panneaux d'expositions transportables en vue d'une itinérance sur différents lieux du territoire pour sensibiliser à la biodiversité du site naturel**

Cette exposition est proposée pour apporter un support pouvant voyager « hors des murs », complémentaire des médias de communication existants sur la réserve naturelle régionale et le site Natura 2000 (accessible uniquement sur place).

Une exposition de dimension réduite et facilement transportable, abordant les différentes facettes de la RNR et du site Natura 2000 sous une forme très illustrée, « vitrine » intéressante à faire vivre dans les différents lieux du territoire, et éventuellement plus loin, pour sensibiliser petits et grands à la richesse de la biodiversité de ces deux sites.

Cette exposition sera placée dans les offices de tourisme, les mairies du territoire permettant ainsi de sensibiliser un grand nombre de personnes, touristes, habitants permanents...



Exposition et maquette itinérante de la tourbière

#### **❖ Réalisation d'une exposition photographique pour sensibiliser le grand public aux impacts négatifs du dérangement hivernal des espèces à enjeux**

L'exposition est placée au col des Saisies, à proximité de la réserve Naturelle Régionale et du sentier piéton hivernal.

L'hiver la pratique des activités hors-piste (ski, raquettes, randonnées...) entraîne un dérangement non négligeable sur la faune, qui à cette période a déjà du mal à survivre aux conditions climatiques extrêmes. A travers des photos d'animaux et de paysages d'hiver, cette exposition permettra de sensibiliser les usagers de la montagne en hiver aux bons gestes à faire pour donner une chance aux animaux.

L'exposition étant placée aux abords du sentier piéton et du départ des pistes de ski de fond se sont alors plusieurs milliers de personnes qui sont sensibilisées.



Panneaux d'exposition le long du chemin piéton

### 1.1.2.9 **Construction d'un bâtiment exemplaire Hôtel d'entreprises**

La communauté de communes du Beaufortain (maintenant Arlysère) dans le cadre de sa compétence économique souhaitait construire un bâtiment d'accueil d'entreprises.

Cette opération s'inscrit dans le cadre du SCOT Arlysère qui prévoit le développement de la zone économique de Marcôt, sur lequel le bâtiment a donc été implanté.

Ce projet permettra de disposer d'espace de travail à louer à de nouvelles activités ou à des activités existantes sur le territoire qui souhaitent se développer.

Les espaces au sein du bâtiment seront modulables et répondront aux nouvelles méthodes de travail:

- Bureaux individuels
- Espace de Co Working
- Location de bureau à la semaine, au mois...
- Salles de réunions
- Service mutualisé, secrétariat, photocopieur, accès haut débit ....

Ce bâtiment pourra faciliter les rencontres entre les entreprises et les agences de développement économique ou chambres consulaires, qui auront un lieu pour rencontrer les entreprises du secteur.

Ce bâtiment, en cours de construction sera exemplaire, pour être conforme aux objectifs TEPOS mais aussi pour montrer qu'il est possible de réaliser des bâtiments avec de hauts critères de performances, et donner envie à d'autres porteurs de projet d'aller plus loin.

Pour atteindre les performances requises, l'enveloppe du bâtiment sera sur-isolée, il disposera d'une parfaite étanchéité à l'air, suppression complète des ponts thermiques, d'un système de ventilation performant en double flux, d'un éclairage approprié, d'apports calorifiques complémentaires avec des panneaux solaires, d'un raccordement à une chaufferie bois mutualisée...

Le bâtiment sera équipé de douche et d'un espace détente afin de faciliter les déplacements alternatifs, mode doux. En proposant des bureaux aux entreprises au cœur du Beaufortain celles-ci n'auront plus à se déplacer dans la vallée pour trouver des bureaux.

Par ailleurs, pour bien fonctionner, ce bâtiment sera outillé avec des appareils de mesure qui contrôleront les consommations et réguleront automatiquement la production d'énergie (Gestion Technique Centralisée). Une signalétique de sensibilisation des usagers et des visiteurs à la performance énergétique du bâtiment sera en outre installée.

D'après les calculs réalisés par R&D Ingénierie, qui accompagne le projet, ce bâtiment, permettrait de produire et d'économiser :

kWh économisés / an	
Performance énergétique du bâtiment (besoin en chauffage 29 kWh/m <sup>2</sup> )	32370 kWh / an
Solaire thermique pour l'eau chaude sanitaire	3 200 kWh / an
kWh économisés / an	
Solaire thermique pour ESC	3 200 kWh / an
Utilisation de biomasse pour le chauffage	11 310 kWh

Le bâtiment permettra également d'éviter 2.88 t CO<sub>2</sub> par an.

Les travaux ne sont pas encore terminés, il devrait se finir d'ici l'été. Sa promotion est d'ores et déjà lancée, au travers de l'Agence Economique (AURA Entreprises).

#### **1.1.2.10 Rénovation exemplaire de la salle polyvalente - Notre Dame des Millières**

Engagée dans la transition énergétique, la commune de Notre Dame des Millières souhaite mettre à disposition du public une salle polyvalente fonctionnelle et à basse consommation énergétique.

Dans un objectif de performance énergétique, la commune a souhaité transformer sa salle des fêtes, bâtiment à haute consommation, en salle à énergie basse consommation.

Aussi, les objectifs affichés de la commune, sont :

- De faire de la salle des fêtes un bâtiment à énergie positive ;
- D'améliorer la qualité d'usage de la salle des fêtes, un des éléments recherchés est également d'élargir la fréquentation de ce bâtiment : possibilité d'utilisation par les écoles comme salle d'activité, permettre à d'autres associations de mettre en place d'autres pratiques (club de danses, club de sophrologie), la demande est importante de la part des associations locales qui n'ont pas aujourd'hui le lieu adapté pour mettre en place leurs activités.

Pour atteindre ces objectifs, une réelle démarche participative, en associant à l'élaboration du projet l'ensemble des usagers de la salle des fêtes communale (associations, écoles, citoyens, etc.) est engagée.

Par ailleurs, les choix des matériaux vont privilégier les ressources locales, sous réserve de leur pérennité, ainsi que de leur facilité d'entretien, de maintenance et de remplacement.

Les besoins en rénovation de ce bâtiment à usage de salle des fêtes reposent sur une combinaison de plusieurs facteurs :

- Une consommation excessive en énergie ;
- Inconforts fonctionnels, thermiques, et acoustiques ;

Ce bâtiment comprend actuellement une surface au sol de 300 m<sup>2</sup> (et un sous-sol de 70 m<sup>2</sup>) qu'il conviendra de réhabiliter.

	<b>kWh économisés par an</b>
Economie grâce à la performance énergétique du bâtiment (besoin chauffage à 29 kWh/m <sup>2</sup> )	49 600 kWh / an
Production de solaire photovoltaïque	11 880 kWh / an
	<b>61 480 kWh / an</b>

Tonnes de CO2 évitées	<b>4,98 par an</b>
-----------------------	--------------------

### MWh d'ENR produits par an

	<b>MWh économisés par an</b>
Solaire photovoltaïque	11 800 kWh / an
Utilisation de biomasse pour chauffage et eau chaude (chaufferie bois communale)	10 150 kWh / an
<b>Total</b>	<b>21 950 kWh</b>

Les travaux ne sont pas encore terminés, il devrait se terminer d'ici le mois de juin.

### 1.1.3 Actions financées dans le cadre de la labélisation TEPOS

#### 1.1.3.1 Création d'un poste

Suite à la labélisation TEPOS, le PETR Arlysère (maintenant l'agglomération) a créé un poste de chargé de projet énergie climat.

Cette personne est chargée de l'animation du programme TEPOS, et des actions en liens comme la plateforme de la rénovation énergétique, le futur PCAET...

#### 1.1.3.2 Diagnostic Eclairage public

Dans le cadre de sa labélisation TEPOS, Arlysère a souhaité mener des actions en faveur de ses communes, l'idée étant de les aider à réaliser un diagnostic énergétique global (éclairages publics, bâtiments, flottes de véhicules).

Dans le même temps, fin 2015, début 2016, le SDES (Syndicat d'Énergie de la Savoie) a envoyé un questionnaire à toutes ses communes adhérentes pour savoir si elles souhaitaient réaliser un diagnostic de leur éclairage public.

Arlysère ayant déjà commencé à travailler sur cette thématique : rédaction du cahier des charges, échange avec les communes, avec l'ADEME pour le financement, a trouvé qu'il serait plus judicieux de travailler avec le SDES.



Le SDES a donc lancé une consultation pour la réalisation de diagnostic éclairage public et finance une partie. Arlysère a pris en charge le complément de financement, les communes ont donc bénéficié d'un diagnostic gratuit.

C'est ainsi que sur la période 2016-2018, 30 communes ont bénéficié d'un diagnostic.

Tranche 1 (2016)	Tranche 2 (2017)	Tranche 3 (2018)
Allondaz	Césarches	Cléry
Cohennoz	Cevins	Grésy sur Isère
La Bâthie	Esserts Blay	Marthod
Rognaix	Flumet	Montailleur
Crest Voland	Frontenex	Pallud
Notre Dame des Millières	Hauteluze	Plancherine
Saint Vital	Monthion	Verrens Arvey
Mercury	Notre Dame de Bellecombe	
Thénéso	Sainte Hélène sur Isère	
Tournon	Saint Nicolas la Chapelle	
Venthon	Saint Paul	
Villard / Doron		

9 communes n'ont pas bénéficié de ces diagnostics, elles en avaient déjà réalisé un par le passé.

Coût de l'opération :

Montant de l'opération	
Tranche 1	23 505€
Tranche 2	16 480€
Tranche 3	6500€
<b>TOTAL</b>	<b>46 485€</b>

En parallèle, pour mener à bien cette action Arlysera a bénéficié du soutien de l'ADEME, du Département de la Savoie et du SDES.

Le 14 novembre 2016, l'ASDER a réalisé en lien avec le territoire, une soirée de sensibilisation sur la maîtrise de l'énergie en éclairage public.

Cette soirée a permis de présenter à une vingtaine d'élus :

- Les clés de la maîtrise de l'énergie en éclairage public,
- Les moyens d'actions (extinction, bien fondé du diagnostic...),
- Le rôle de l'éclairage public,
- Les droits et devoirs du Maire en matière d'éclairage public,
- Un rappel sur les attentes du Grenelle de l'environnement en matière d'éclairage publics (limiter les nuisances),

L'ASDER a également fait un travail de bilan des 12 premiers diagnostics réalisés pour voir s'il était possible de mutualiser des travaux et de monter des groupements de commande. Pour les luminaires les modèles varient d'une commune à l'autre et donc à priori pas de possibilité d'achat groupé. Pour les horloges astronomiques cela semblait plus cohérent, une petite consultation a été menée pour savoir si en commandant un grand nombre d'horloges les prix variaient, les fournisseurs ne font aucun rabais même en achetant plus de 200 horloges astronomiques. La réflexion ne s'est donc pas poursuivie.

Ensuite comme expliqué ci-dessus, nous avons mis en place un fonds de concours afin d'aider les communes à réaliser des travaux.

### **1.1.3.3 Le Cadastre solaire**

En 2017, Arlysera ainsi que trois autres territoires savoyards (Grand Chambéry, Coeur de Savoie, et le Massif des Bauges) ont souhaité s'associer pour construire leur cadastre solaire.

Après consultation nous avons fait le choix de travailler avec un bureau d'étude local : Cythélia.

Ce cadastre en cours de finalisation sur Arlysera devra permettre à n'importe qui d'accéder à sa toiture et d'en connaître le potentiel solaire pour l'installation de panneaux solaires photovoltaïques ou thermiques.

Pour le solaire photovoltaïque il sera possible de sélectionner revente ou auto consommation, pour le solaire thermique eau chaude sanitaire ou chauffage.

Le but du développement de cet outil est de mieux appréhender le potentiel solaire du territoire, communiquer et encourager l'émergence de projet.

C'est l'INES (institut national de l'énergie solaire) qui est chargé du volet communication.

Coût de l'opération

	<b>Montant</b>
Réalisation du cadastre	19 646€
Achat des données LIDAR	3 200€
Communication	3 000€
Aide ADEME	18 092€
Reste à charge Arlysera	7 754€

## 1.1.4 Autres actions menées

### 1.1.4.1 Diagnostic bâtiment

Afin de poursuivre l'accompagnement des communes, nous leur avons proposé un audit énergétique bâtiment.

Les communes ont identifié le bâtiment le plus énergivore ou celui sur lequel des travaux étaient programmés. Elles pouvaient profiter du marché pour à leur frais faire auditer d'autres bâtiments.

Arlysère a financé un seul audit par commune.

Nous avons retenu un prestataire en 2017. Les 1<sup>ers</sup> audits ont été lancés en juillet 2017.

Commune	Bâtiment
Allondaz	Ecole
Beaufort	Poste + logements
Césarches	Ecole
Cevins	Groupe scolaire
Cléry	Salle Polyvalente
Crest Voland	Mairie
Grignon	Ecole
Esserts Blay	Ecole
Esserts Blay	Salle Polyvalente
Flumet	Mairie Ecole
Frontenex	Maison des sociétés
Gilly sur Isère	Bâtiment périscolaire
Gilly sur Isère	Bâtiment salle des sports
Grésy sur Isère	Ecole
La Bâthie	Salle polyvalente
La Giettaz	Ecole
Mercury	Garage Municipaux
Mercury	Salle Polyvalente

Monthion	Ecole
Notre Dame de Bellecombe	Salle Polyvalente
Notre Dame des Millières	Ecole
Plancherine	Mairie
Rognaix	Ecole
Saint Vital	Ecole
Saint Paul sur Isère	Ecole
Saint Paul sur Isère	Salle Polyvalente
Thénésol	Ecole Mairie
Tournon	Salle Polyvalente
Tours en Savoie	Mairie
Venthon	Mairie

En parallèle nous avons été retenus par Auvergne Rhône Alpes Energie Environnement (ARAEE) pour être territoire pilote dans une réflexion de : « définition et mise en œuvre d'une stratégie territoriale de rénovation du patrimoine public ».

L'objectif : voir si, mutualiser à l'échelle intercommunale les projets de rénovation des communes avec mise en commun des programmes de travaux, des moyens organisationnels et les moyens financiers faciliteraient les rénovations.

Nous avons travaillé ensemble pour répondre à cette question, ARAEE a bénéficié d'une aide de la région qui lui a permis de faire travailler un cabinet sur les aspects juridiques et financiers de plusieurs scénarios.

ARAEE c'est appuyé sur l'ensemble des diagnostics, plus ceux que nous avons pu récupérer auprès des communes pour monter un tableau récapitulatif des travaux que devront réaliser les communes pour améliorer la performance énergétique de leurs bâtiments (en colonne les bâtiments et en ligne les typologies de travaux).

Nous avons organisé un COPIL en fin d'année 2017 pour échanger avec les élus et présenter les résultats. Malgré un réel intérêt des élus pour ce sujet, le travail réalisé n'a pas donné lieu à des actions partagées/mutualisées par la suite, pour différentes raisons : manque de moyens financiers des communes, volonté de conserver le pilotage des projets de travaux sur leur patrimoine, complexité et lourdeur d'un montage mutualisé, notamment.

Suite à ce COPIL, la réflexion ne s'est pas vraiment poursuivie, les communes n'ont pas les moyens de rénover, très peu de commune ont donné suite au diagnostic. Le sujet reste difficile à traiter.

Coût de l'opération :

Montant	
26 diagnostics	29 484€
Aide ADEME	20 639€
Reste à charge Arlysère	8 845€

Quelques communes seulement ont des projets de rénovation, La Bâthie, Mercury, Gilly sur Isère et Crest Voland.

#### **1.1.4.2 Etude mobilité**

La communauté d'agglomération Arlysère est compétente en matière de mobilité, le transport représentant 23% des consommations énergétiques de notre territoire, troisième secteur le plus énergivore.

Le territoire avait besoin de voir plus clair en matière de mobilité notamment avec la fusion des 4 communautés de communes qui se profilait et l'évolution des compétences suite à la loi NOTRe (transfert de la compétence transport).

Trois services concernés par cette thématique :

- Transports
- Tourisme, mobilité touristique avec une action vélo/VAE dans le cadre du contrat Espace Valléen.
- TEPOS

En découle alors l'idée de conduire une étude mobilité multi services.

L'objectif de cette étude était d'aboutir, à partir d'un diagnostic et d'une hiérarchisation claire des priorités en matière de mobilité à l'élaboration d'un plan d'actions détaillé, chiffré, planifié et opérationnel en ciblant principalement :

- La mobilité des résidents : tous motifs (travail, achat, loisirs...), toutes cibles (scolaires, jeunes, actifs, personnes âgées, personnes non motorisées), et pour les déplacements locaux et pendulaires...
- La mobilité des touristes : en séjour, depuis la gare d'Albertville, leur mobilité locale durant leur vacance...

Le diagnostic réalisé dans le cadre de cette étude était riche, il a permis au territoire :

- De mettre en exergue certains dysfonctionnements, gare, horaires trains et bus pas adaptés, navettes aéroports en transit qui ne s'arrêtent pas sur le territoire...
- De constater que les déplacements domicile travail se font en très grande majorité au sein d'Arlysère, en effet 66% de la population vit et travaille sur le territoire, dont 33% des actifs qui habitent et travaillent au sein de la même commune.

6 leviers d'actions ont été identifiés suite au diagnostic, et aux différents échanges avec des acteurs du territoire et à l'après midi de concertation.

- Communication et portage technique des actions
- Tarification
- Intermodalité

- Réseaux urbains et interurbains
- Mobilité partagée et électrique
- Pratique du vélo.

De ces 6 leviers découlent un certain nombre d'actions.



Carte bilan de cette étude

Coût de l'opération :

	Montant
Tranche Ferme (étude mobilité)	45 550€
Tranche conditionnelle (diagnostics de la flotte)	9 180€
Aide ADEME	34 972€
Reste à charge Arlysère	19 758€

Les actions sont recensées dans le tableau ci-dessous, colonne 1, dans la 2ème colonne nous avons expliqué où nous en sommes aujourd'hui.

<b>Actions mobilités</b> <b>Préconisations du bureau d'étude en concertation avec les membres du COTECH</b>	<b>Etat d'avancement</b> <b>Démarches en cours</b>
<b>1) Communication et portage technique des actions</b>	
Création d'un poste de chargé de mission mobilité	Les missions du responsable du service transport ont évolué vers un poste de référent mobilité en charge de toutes les mobilités.
Création d'un site internet dédié à la mobilité	Effectif, site internet TRA Mobilité réalisé dans le cadre de la DSP par le délégataire.
Création d'un pôle d'information multimodal et touristique en gare d'Albertville	La négociation est en cours avec la région et la SNCF pour récupérer un local. Pour l'instant blocage avec la Région qui conditionne la reprise des locaux en gare à la reprise de la gare routière.
<b>2) Tarification</b>	
Proposer une tarification attractive, réaliste et multimodale	Harmonisation des tarifs sur les 4 ex territoires d'Arlysière, avec les mêmes tarifs pour l'urbain et le scolaire, laissant ainsi aux usagers la possibilité de prendre les deux réseaux avec le même titre de transport. Réflexion en cours sur la ligne A1
Adapter la billetterie	
Intégration tarifaire Arlysière / TER	Pour les transports non urbains et notamment les lignes de bus gérées précédemment par le département et depuis le début d'année par la région, le territoire discute avec la région pour voir comment nous pourrions nous organiser pour harmoniser nos tarifs et proposer une offre conjointe
<b>3) Intermodalité</b>	
Coordination entre les horaires des lignes interurbaines et les horaires de train  Améliorer les correspondances horaires entre l'offre TER et l'offre interurbaines	Une réunion a été organisée en 2018 pour qu'à l'avenir la SNCF fournisse en amont les horaires des TGV et TER notamment en période d'affluence touristique ainsi que les taux de remplissage des trains pour que nous puissions adapter les horaires et la capacité des bus. Ce travail a été réalisé en 2018 mais il semblerait utile de recadrer les choses.
Initier un dialogue avec la SNCF	Le dialogue est établi avec la SNCF, le territoire a notamment organisé des partenariats entre la SNCF et les Offices de Tourisme du territoire avec un accueil café croissant les 5 samedis d'arrivée/départ pendant les vacances d'hiver. Avec des permanences physiques pour renseigner les usagers. Très bon retour pour cette action
<b>4) Réseaux urbains et interurbains</b>	
Définir et décliner les grands principes d'organisation de l'offre urbaine : dans le cadre du renouvellement de la DSP prévoir une réorganisation du réseau, etc.	La refonte complète du réseau est prévue dans le cadre de la DSP. La nouvelle organisation sera effective à la rentrée 2018. Le responsable du service transport s'est appuyé sur les préconisations du bureau d'étude pour faire des propositions d'ajustement au délégataire.

Définir les grands principes d'organisation de l'offre interurbaine, simplifier l'offre et la lecture de l'offre, penser d'avantage au TAD, regarder de plus près les liaisons avec les aéroports.	Les contrats des lignes régulières qui desservent la gare n'arrivent à échéance qu'en août 2021. Mais les échanges sont d'ores et déjà entamés entre les différents partenaires pour préparer les futurs contrats. Réflexion en cours sur la ligne A1, blocage du délégataire sur les lignes A2 à A4.
<b>5) Mobilité partagée et électro mobilité</b>	
Déployer un système de co voiturage spontané	Une expérience est sur le point d'être lancée dans le Beaufortain avec l'appui de l'agence éco mobilité en partenariat avec l'association d'animation du Beaufortain (AAB). Nous souhaitons commencer par un territoire pour tester et ajuster cette action. En attente des évolutions précitées de la ligne A1
Auto partage en gare	Des discussions entre Albertville, Arlysère et un partenaire pour proposer ce service en gare. Nous allons très certainement expérimenter avec CITIZ.
Sensibiliser les acteurs privés et publics pour le déploiement de bornes de recharges	La mairie d'Albertville a installé quatre bornes de recharge dans le cadre de l'AMI ADEME en partenariat avec le syndicat de l'énergie. Arlysère au sein de son siège a également investi dans deux bornes de recharge et une voiture électrique. La commune de Queige a également installé une borne. Des discussions sont en cours avec le SDES, un courrier est parti récemment pour connaître les besoins des communes. Le SDES propose de porter une nouvelle vague d'acquisition de borne.
<b>6) Pratique du vélo</b>	Pour la question du vélo Arlysère va relancer une étude plus complète et approfondie sur la pratique du vélo (habitant et touriste) : un schéma directeur vélo. Nous avons répondu à l'AMI de l'ADEME.
Améliorer le maillage des itinéraires cyclables	Financement dans le cadre de TEPCV de la jonction manquante de piste cyclable qui traverse Albertville. Sollicitation du département pour sécuriser la V62 entre Albertville et Ugine, le département a alloué un budget pour la réalisation de travaux. Cahier des charges pour un schéma directeur vélo en cours de montage.
Mettre en place un système de location de vélo / VAE courte et longue durée	Arlysère a investi dans une flotte de 10 VAE, les VAE sont en location à la gare et prochainement à la MDT (Maison du Tourisme). Achat futur de box pour ranger de manière sécurisé les vélos sur le parvis de la Halle Olympique et de borne de recharge VAE.
Poursuivre la promotion du territoire à travers les itinéraires cyclos sportif	Les deux précédentes actions pourront répondre à ce point, à savoir que l'étude vélo sera co conduite par le technicien en charge du tourisme. Réalisation d'une carte des itinéraires.
<b>7) Autres actions (ont été ou sont menées en parallèle)</b>	Réalisation de PDIE en partenariat avec l'agence éco mobilité dans plusieurs entreprises du territoire, les résultats sont pour l'instant mitigés. Cette action a quand même permis de travailler sur le volet mobilité avec Ugitech (plus grosse industrie de notre territoire) avec qui nous avons déjà échangé sur l'énergie lors du montage de la candidature TEPOS. En lien avec l'agence éco mobilité, ils ont organisé une journée mobilité au sein de leur usine type « challenge de la mobilité » avec l'inauguration de bornes de recharges pour véhicules et d'installation



	<p>de prises près du hangar à vélo (déjà deux éditions). L'agence éco mobilité était aussi présente pour faire tester des VAE aux salariés. L'entreprise ayant acté d'une aide de 200€ en plus de celle versée par l'état pour l'achat d'un VAE.</p> <p>Ugitech a noté une bonne participation des salariés. Il est prévu maintenant de proposer une semaine de gratuité des transports en commun pour les salariés afin de promouvoir le service.</p> <p>Travail en partenariat (convention) avec Trans Service Association (TSA) sur le volet mobilité solidaire, l'association transporte de manière bénévole les personnes âgées et/ou à mobilité réduite. Arlysère leur a déjà permis d'acquérir deux véhicules électriques financés via TEPCV.</p> <p>Arlysère participe au challenge mobilité depuis trois ans, nous sommes arrivés 2<sup>ème</sup> en 2018 à l'échelle de la Savoie. Les chargés de projet mobilité et énergie climat travaillent activement pour mobiliser leurs collègues.</p> <p>Arlysère organise aussi la semaine de la mobilité.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### **1.1.4.3 Co-organisation d'une journée TEPOS à destination des entreprises**

En lien avec les trois autres territoires TEPOS de Savoie, Savoie Technolac, Tenerrdis, les chambres consulaires et les agences de développement économique nous avons participé à l'organisation d'une matinée d'échange à destination des entreprises de nos territoires sur le thème : « *consommation et production d'énergie : quels gains pour votre entreprise ?* »

De nombreuses réunions ont été organisées au cours du deuxième semestre 2016 pour mettre en place cet événement qui a mobilisé plus de 160 acteurs du monde économique (entreprises, financeurs, start up...).

La matinée d'échange s'est déroulée de la manière suivante :

- Une tribune de solutions proposées par les entreprises locales : énergies renouvelables, efficacité énergétique, systèmes automatisés, stockage de l'énergie, services connectés, performance des process industriels...
- Un espace affaires pour faciliter les échanges business.
- Des ateliers thématiques : maîtrise des consommations d'énergie, valorisation de la chaleur perdue, valorisation solaire des surfaces de toitures ou de parking.

Arlysère via son agence de développement économique a mobilisé les entreprises de son territoire, deux entreprises ont d'ailleurs témoigné lors d'un atelier.

Maigre récompense au vu de tout le travail fourni.

Nous rencontrons quelques difficultés pour mobiliser nos entreprises, nous n'avons pas vraiment de base de données solide sur laquelle s'appuyer pour mobiliser.

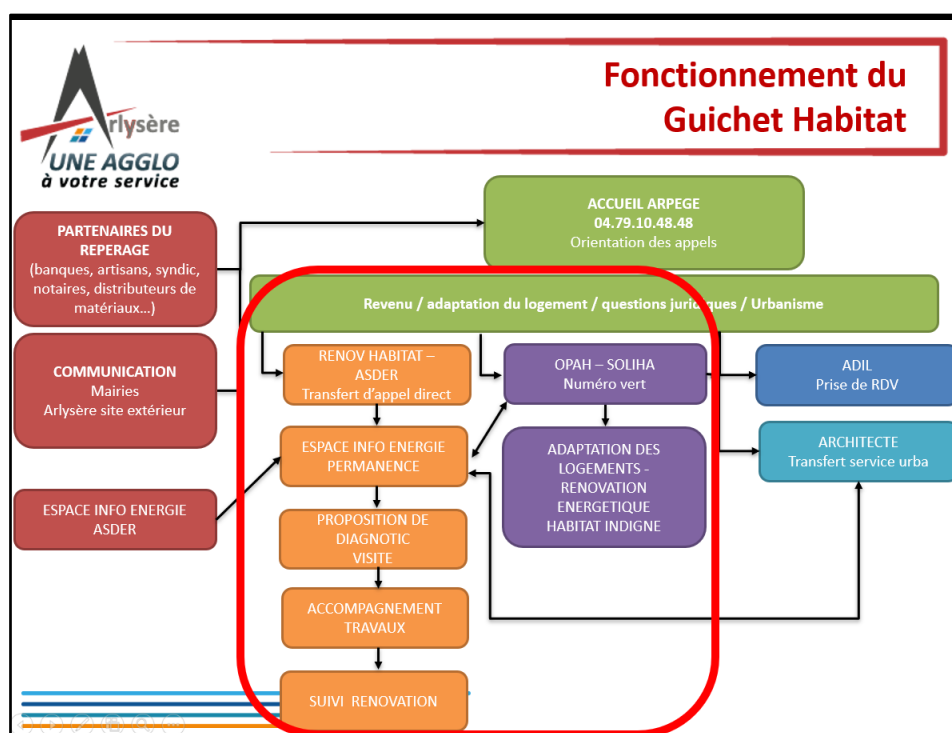
#### **1.1.4.4 Mise en place d'une plateforme de la rénovation énergétique**

La candidature TEPOS avait clairement défini un objectif de 450 rénovations performantes par an.

Pour se faire, en 2016, nous avons porté une étude de préfiguration qui nous a permis de définir l'organisation de notre plateforme.

La chargée de projet énergie climat coanime cette PTRE avec la responsable du service habitat. La PTRE est en service depuis avril 2017.

Sous forme d'un guichet unique regroupant une OPAH pour les personnes sous conditions de ressources et une plateforme Révov'Habitat pour les personnes au-dessus des plafonds.



L'encadré rouge, correspond au dispositif plateforme de rénovation énergétique, le parcours orange celui de Rénov'habitat et le parcours violet celui de l'OPAH.

RENOV'HABITAT / 2017 - 2019	OPAH / 2017 - 2021
385 ménages accompagnés (incluant l'OPAH)	215 maisons individuelles (dont 40 par les caisses de retraite)
115 logements rénovés (incluant l'OPAH)	94 logements en copropriétés
	10 logements insalubres
	50 logements dégradées

Nous menons également des actions auprès des artisans, des distributeurs de matériaux, des banques, des agences immobilières, des notaires, des syndicats de copro....

Nous essayons également de mobiliser les ménages au travers d'animations, d'outils de communication, de visites de chantiers...

### Résultat

Sont présentés ici les résultats de la plateforme et également les résultats de l'OPAH pour les travaux concernant la réduction des consommations énergétiques.

Indicateurs (selon l'ADEME)	Année 1 : 2017 Réalisé	Année 2 : 2018 Réalisé	TOTAL année 1 +2
Nombre de Ménages accompagnés (Analyse de devis pour les logements individuel, vote des travaux en AG pour les copros)	50 + 18 (OPAH) (Individuels)	15 + 45 OPAH (individuels)	
	113 log copros (dont 13 OPAH)	0	
	<b>181 logements</b>	<b>60 logements</b>	<b>241 logements</b>
Nombre de logements rénovés	2 + 22 OPAH (individuels)	1 + 45 (OPAH)	
	0	60 logements en copros	
	<b>24 logements</b>	<b>106 logements</b>	<b>130 logements</b>

### Résultats détaillés



#### BILAN 2<sup>ème</sup> année Copros

##### ▪ Sensibilisations ( conseils personnalisés)

	2017	2018	
Les Carlines	27 logs	L' Arclusaz	90 logs
Le Symphonie	12 logs	1 Ancienne route de Plallud	9 logs
Hôtel le Tetras	22 logs	La Roseraie	16 logs
Orée des prés 2	17 logs		
71 rue de la république	6 logs		
Les Eglantines	18 logs		
Le Président	28 logs		
Le Coty	35 logs		
<b>TOTAL 2017</b>	<b>165 logements</b>	<b>TOTAL 2018</b>	<b>115 logements</b>



#### BILAN 2<sup>ème</sup> année Copros

##### ▪ Phase étude (2018)

Le Grand Mont – 62 logements – vote des travaux avant l'été 2019  
 La Tour de la Résidence – 40 logements – vote des travaux janvier 2020  
 Le Clos Ancenay - 77 logements

**Total : 179 logements**

▪ Copros accompagnées (vote des travaux)

	2017	2018		2018
Parc du Chaudan	31 logs			
Colline ensoleillé	21 logs			
Le Pasteur	8 logs (2 OPAH)			
La Vanoise	18logs (2 OPAH)			
Le Royal	35 logs (9 OPAH)			
<b>TOTAL 2017</b>	<b>113 logements</b>	<b>TOTAL 2018</b>	<b>0</b>	

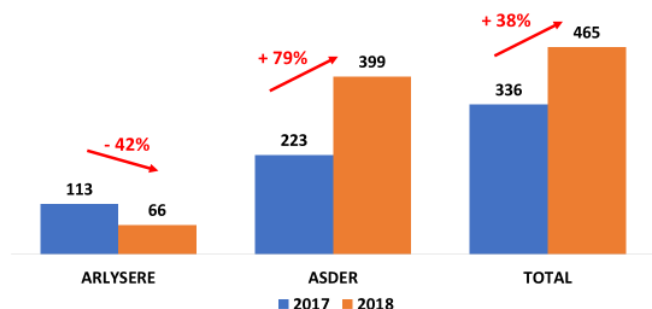
▪ Copros travaux réalisés (2018)

La Colline ensoleillé – 21 logements – 1 dossier OPAH  
 Parc Chaudan – 31 logements  
 Le Pasteur – 8 logements – 2 dossiers OPAH

=> 60 logements

**BILAN 2<sup>ème</sup> année  
Particuliers**

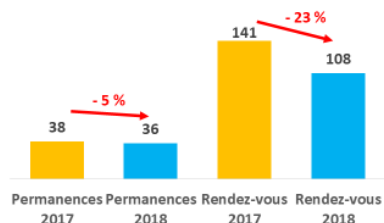
▪ Contacts téléphoniques



**BILAN 2<sup>ème</sup> année  
Particuliers**

▪ Permanences décentralisées

	2017		2018	
ALBERTVILLE	26 perm	114 rdv	25 perm	86 rdv
BEAUFORT	8 perm	19 rdv	3 perm	8 rdv
FLUMET	4 perm	8 rdv	8 perm	14 rdv
<b>TOTAL</b>	<b>38 perm</b>	<b>141 rdv</b>	<b>36 perm</b>	<b>108 rdv</b>



**BILAN 2<sup>ème</sup> année  
Particuliers**

▪ Ménages accompagnés

RENOV'HABITAT	2017	2018
Analyse de devis	50	15
Diagnostics énergétiques	6	2
Logements rénovés	2	1

OPAH	2017	2018
Validation des devis	18	45
Nombre de dossiers déposés	22	45

#### **1.1.4.5 Distribution de 4000 LED**

Arlysère en tant que territoire TEPCV a reçu 4000 LED à distribuer à des personnes en précarité.

Nous avons travaillé sur l'ensemble du territoire avec les associations qui viennent en aides aux personnes en difficultés, prises de contacts, organisation de la distribution, distribution, communication...

#### **1.1.4.6 Mise en place d'une plateforme bois énergie**

Le territoire Arlysère et ses collectivités ont engagé depuis de nombreuses années un certain nombre d'initiatives visant à développer localement le bois énergie, qui constituait par ailleurs l'une des priorités de la charte forestière territoriale d'Arlysère élaborée en 2005.

L'engagement du territoire dans la transition énergétique au travers du TEPOS a conforté ce positionnement, avec une ambition forte en matière de croissance du bois énergie, qui constitue le plus gros potentiel de développement en énergies renouvelables du territoire.

Les projets de réseaux de chaleur d'Ugine et d'Albertville (20 à 25 000 tonnes de bois énergie annuellement) sont les plus importants d'un ensemble de projets collectifs de plus petite dimension, privés ou publics. Pour alimenter ces systèmes, l'ambition est d'utiliser autant que de possible le bois énergie local, même si cela reste complexe dans nos territoires de montagne, avec de surcroît une propriété forestière privée (où se trouve le plus gros potentiel de bois énergie) extrêmement morcelée.

Ces constats relatifs à la filière bois énergie se retrouvent sur la majorité des autres territoires savoyards. Aussi, et afin de faciliter l'approvisionnement des unités, Arlysère a porté en 2015 une étude de faisabilité d'une plate-forme bois énergie à vocation départementale, pilotée par le PEB (pôle excellence bois), en partenariat avec le CD73, COFOR, l'ASDER, le CRPF, et l'ONF.

La rencontre avec les professionnels du secteur a conforté la pertinence de ce projet, et de sa localisation sur le secteur d'Albertville.

Aujourd'hui, les travaux sont en cours, son terrain d'emprise se situe sur la commune de Sainte Hélène sur Isère, son objectif : faciliter l'approvisionnement des chaufferies et réseaux de chaleur en bois local.

Concernant la gestion de cet outil, l'analyse juridique a amené au choix d'une concession de services, laquelle procédure est actuellement en cours afin de retenir le gestionnaire pour 5 ans de l'outil.

#### **1.1.4.7 Candidature à l'AAP « développement des énergies renouvelables thermiques »**

Arlysère a répondu à l'AAP de l'ADEME mais n'a pas été retenu nous avons pourtant identifié une belle liste de projet, plus d'une cinquantaine.

#### **1.1.4.8 Un diagnostic alimentation locale**

La communauté d'agglomération Arlysère, en partenariat étroit avec la Chambre d'Agriculture Savoie Mont-Blanc et les groupements de développement agricole d'Arlysère, est engagée dans une démarche de politique agricole visant à développer la part des produits locaux dans la restauration collective. Ce travail consiste à proposer des actions pour encourager et faciliter l'utilisation de produits locaux.

Au cours des phases de travail précédentes (2018), il a été question d'identifier les principaux freins et leviers à un approvisionnement local, au travers d'enquêtes terrains auprès des principaux interlocuteurs (gestionnaires de cuisines [cuisines centrales, écoles, collèges, EHPAD, ...] et producteurs). Ces enquêtes ont permis de mieux comprendre le fonctionnement actuel de chacun et d'identifier des actions à mener pour favoriser les produits locaux dans les assiettes des convives.

Aujourd'hui (2019), plusieurs démarches sont conduites simultanément :

- Construction et diffusion d'outils permettant d'avancer rapidement et concrètement
- Organisation de réunions entre les différents acteurs concernés pour travailler les freins identifiés et faire émerger les solutions les plus adaptées à leur fonctionnement
- Participation à la démarche Départementale pour intégrer notre projet local à une échelle plus large et concertée avec les territoires voisins afin de progresser de manière intelligente en tenant compte des différentes dynamiques territoriales.

#### **1.1.4.9 Mise en place et gestion de la récupération des CEE du territoire**

Faisant le constat que très peu de certificat d'économie d'énergie étaient récupérés à l'échelle du territoire, Arlysère a étudié la possibilité de proposer à ses communes un service pour les aider à récupérer les CEE.

Après avoir étudié plusieurs possibilités, nous avons fait le choix de passer par un prestataire avec un prix fixe sur trois ans, il nous accompagne dans le montage de nos dossiers et dépose pour nous les demandes de CEE (un rôle actif et incitatif).

Ce fonctionnement nous permet plus de flexibilité, nous pouvons envoyer nos dossiers au fil de l'eau au prestataire, sans atteindre le seuil des 50 GWh cumac.

A terme, nous aimerions pouvoir les gérer en direct et les déposer sur les comptes EMY de l'agglomération et des communes. Pour l'instant, les élus n'ayant pas fait le choix d'un recrutement, et les services n'étant pas en mesure de gérer la charge de travail induit par cette gestion des CEE nous travaillons avec le prestataire.

#### **1.1.4.10 Accompagnement d'un projet de méthanisation à la ferme**

Le projet de méthanisation est né d'échanges entre Tri-Vallées (collecteur de déchets) et l'ancienne Communauté de Communes de la Haute Combe de Savoie (CCHCS) aujourd'hui rattachée à la Communauté d'Agglomération Arlysère.

La CCHCS a mis en place la redevance incitative : pesée embarquée, dans ce cadre-là elle a financé une collecte sélective des déchets organiques pour les gros producteurs de son territoire (supermarchés, restaurants, cantine du collège...).

Cette collecte était assurée par la société Tri-Vallées chargée de les transporter ensuite jusqu'à l'unité de méthanisation du GAEC des Châtelets à Gruffy (74) à plus de 50 km. Dans une logique de rationalisation du transport et pour soulager l'unité de Gruffy la collectivité et Tri Vallées se sont vite demandés s'il n'était pas judicieux de construire sur le territoire une unité de ce type.

Cette prise de conscience et la motivation de deux agriculteurs intéressés par ce projet ont conduit Tri-Vallées, puis la Communauté de Communes à financer en 2010 et 2011 des études pour confirmer le potentiel, puis par la suite, la faisabilité technique et économique d'un tel projet sur le territoire. Une assistance à maîtrise d'ouvrage a été nécessaire pour concevoir le projet et trouver un constructeur.

La SAS Horizon est alors créée, elle a regroupé dans un premier temps les deux agriculteurs et Tri Vallées (une Communauté de Communes ne pouvait pas faire partie d'une SAS les choses ont évolué depuis).

En parallèle de l'avancement du projet une réflexion et une recherche de partenaires s'est engagée pour travailler sur un périmètre défini afin de collecter les fermentescibles dans un rayon pertinent. La SEM METHASEM actionnaire de la SAS Horizon a ainsi vu le jour (après une étude juridique) regroupant alors 4 Communautés de Communes (Communauté de Communes Haute Combe de Savoie et Région d'Albertville, aujourd'hui regroupées dans la Communauté d'Agglomération Arlysère, la Communauté de Communes des vallées d'Aigueblanche et cœur de Tarentaise), la commune de Tournon, et les sociétés Tri-Vallée et Nantet, collecteurs de déchets.

L'objectif de cette SEM : faire de cette unité un exemple afin de pouvoir essaimer, selon les possibilités, d'autres projets.

Ce projet a été aidé par la Région Auvergne Rhône-Alpes et l'ADEME et a bénéficié de l'accompagnement d'ARAEE (Auvergne Rhône-Alpes Energie Environnement).

Le but est de traiter les fumiers et lisiers des deux agriculteurs (2 850 tonnes), les déchets fermentescibles produits localement et de développer la collecte sur le territoire (2 500 tonnes).

L'unité de méthanisation est en cogénération 220 KW avec injection de l'électricité dans le réseau et utilisation de la chaleur pour alimenter un futur sécheur multi produits.

L'unité a été mise en route à l'automne 2018.

Arlysère par le biais de sa chargée de projet a suivi le projet de A à Z, belle réussite pour le territoire.

Le service déchets d'Arlysère a lancé récemment un marché pour la collecte des biodéchets des entreprises afin de collecter un plus grand nombre d'entreprise avec comme exutoire l'unité de Tournon.



Photo prise lors d'une visite de l'unité en décembre 2018

Investissement total : 2 246 214€

Partenaires financiers : La région (270 000€) et l'ADEME (147 476€) = 417 476€

#### **1.1.4.11 Participation aux réseaux**

- Départemental
- Régional

Le territoire participe au rencontre TEPOS organisé à Lyon tous les trimestres ainsi qu'au réseau des chargés de projet développement durable du département de la Savoie.

### **1.1.5 Actions portées par d'autres acteurs**

#### **1.1.5.1 Chaleur fatale**

Une des caractéristiques du territoire est la part de l'industrie dans les consommations énergétiques, lors de la candidature TEPOS en 2015 ce secteur était le plus énergivore.

Nous avons donc très largement associé les industries du territoire.

UGITECH, plus gros employeur du territoire est la seule à avoir participé aux réunions de travail. Entreprise certifié ISO 9001 ils travaillent depuis de nombreuses années sur la réduction des consommations énergétiques, avec comme objectif depuis 2015, baisser de 1MW par an leurs consommations.

Ils nous avaient fait part de leur réflexion sur la valorisation de la chaleur fatale avec possibilité d'injection dans le réseau de chaleur d'Ugine.

Nous avons essayé de les accompagner, en les mettant en relation avec l'ADEME pour le montage des dossiers de subvention ainsi qu'avec la personne en charge du réseau de chaleur d'Ugine. Ils ont répondu à l'AAP AURA ENERGY, ils ont été retenus.

Aujourd'hui le projet est validé côté UGITECH, la mairie d'Ugine termine son schéma directeur (stratégie de développement du réseau), pour pouvoir bénéficier d'un nouvel accompagnement de l'ADEME pour financer l'extension du réseau jusqu'au porte de l'usine.



2015 - 2016	2016 - 2017	2017 - 2018	2018 - 2019
Beaufort	Beaufort	Beaufort	Beaufort
Crest Voland	Crest Voland	Crest Voland	Gilly sur Isère
Gilly sur Isère	Gilly sur Isère	Gilly sur Isère	Mercury
La Bâthie	Grésy sur Isère	La Bâthie	Saint Vital
Notre Dame des Millières	La Bâthie	Mercury	Tournon
Saint Vital	Mercury	Sainte Hélène sur Isère	
Thénésol	Saint Vital	Saint Vital	
Tours en Savoie	Tournon	Tournon	
Ugine	Tours en Savoie		
Verrens Arvey	Verrens Arvey		
Villard sur Doron	Villard sur Doron		
Tournon	CoRaL		
CoRAL			

En vert les communes ayant suivi la démarche jusqu'au bout, en noir celles qui ont démarré mais qui ne sont pas allées au bout et en rouge celles qui ont fait une déclaration d'intention mais ne se sont pas engagées. Pour l'année en cours il s'agit des communes inscrites.

### 1.1.5.2 CEP (Conseil en Energie Partagé)

Cette mission est assurée par le SDES depuis 2017. Arlysère souhaite que l'ensemble de ses communes s'inscrivent dans ce dispositif.

Aujourd'hui seulement quatre communes se sont engagées, Thenesol, Crest Voland, Villard sur Doron et Flumet

Prochainement nous allons organiser une réunion d'information conjointe avec le SDES afin de mieux faire connaître cette opération aux communes et faire témoigner celles qui en ont bénéficié pour montrer la plus-value de cet accompagnement.

## Vers un TEPOS 2

Nous avons profité du 1<sup>er</sup> COPIL PCAET pour échanger avec les élus sur les actions à mener dans le cadre d'un TEPOS 2.

La démarche Territoire à Energie Positive (TEPOS), s'intégrera parfaitement au sein du futur plan climat de l'agglomération en cours, et constituera le volet énergie (réduction des consommations énergétiques, développement de la production d'énergie renouvelable et réduction des gaz à effet de serre).

L'ambition TEPOS 2050 sera ainsi réaffirmée dans le futur PCAET et sera au cœur de la stratégie énergétique du territoire.

Les élus affichent une volonté politique forte quant à la poursuite d'un engagement sur ce second programme d'accompagnement régional.

La réussite de ce premier TEPOS et la mise en place de nombreuses actions poussent le territoire à poursuivre cette démarche, chacun étant bien conscient de son intérêt et du temps nécessaire à l'atteinte de nos objectifs.

Les objectifs présentés ont été travaillés avec les élus et les techniciens des thématiques concernées.

### Briques obligatoires

#### 4 objectifs sur 4 briques obligatoires

## 1.2 Gouvernance

### 1.2.1 Renforcer la transversalité

Objectif stratégique : travailler davantage en transversalité entre les services et les élus, associer les acteurs du territoire

Objectifs opérationnels :

- Organiser trois réunions dans l'année entre les services et les élus référents concernés par la transition énergétique (mobilité, habitat, eau assainissement, déchets...)
- Mettre en place une formation : « dynamique de groupe » pour proposer des temps de réunion plus opérationnels et dynamiques
- Faire le lien avec les différentes commissions opérationnelles
- Organiser une réunion une fois par an avec l'ensemble des acteurs du territoire, des partenaires (UGITECH, ASDER, EDF, ENEDIS, GRDF, ...) pour les informer des actions en cours et à venir

Indicateur proposé : nombre et fréquence des réunions

Investissement : coût de la formation dynamique de groupe 3000 € HT

### 1.2.2 Définir des objectifs chiffrés issus du PCAET

Objectif stratégique : définir des objectifs quantifiés et chiffrés

Objectifs opérationnels :

- En s'appuyant sur le PCAET définir des objectifs clairs
- Elaborer un tableau de bord pour suivre les objectifs dans le temps
- Définir une trajectoire pour le territoire

Indicateur proposé : nombre d'action suivie

Investissement : aucun

### 1.2.3 Renforcer la communication

Objectif stratégique : communiquer plus et mieux

Objectifs opérationnels :

- Partager avec l'ensemble des élus du territoire un bilan annuel sur toutes les actions menées par Arlysère en lien avec la transition énergétique
- Rédiger des fiches « retours d'expériences » sur les projets qui ont bien marché sur le territoire et qui sont facilement reproductibles

Indicateur proposé : nombre de fiches élaborées

Investissement : Aucun

### 1.2.4 Sensibiliser les habitants aux économies d'énergies

Objectif stratégique : mobiliser les citoyens sur la thématique de l'énergie

Objectifs opérationnels :

- En lien avec l'ASDER (association savoyarde pour le développement des énergies renouvelables) mettre en place des actions de terrain (balade thermographique, animation dans les écoles, visites de site)
- Mettre en place une exposition dans les locaux de l'agglomération
- Organiser un espace d'accueil avec toutes les informations en lien avec la thématique énergie (coin lecture avec de la documentation)

Indicateurs proposés : nombre d'actions de terrain organisées, nombre de participants, nombre de personnes sensibilisées

Investissement : 30 000€ sur 3 ans (financement des actions ASDER)

## 1.3 Bâtiments

### 1.3.1 Assurer le suivi énergétique des bâtiments de l'agglomération et propositions de travaux

Aujourd'hui l'agglomération ne réalise aucun suivi de ses consommations énergétiques.

Objectif stratégique : diminuer les consommations énergétiques des bâtiments de l'agglomération et rédiger un plan de rénovation à 10 ans.

Objectifs opérationnels :

- Créer un poste d'économe de flux au sein de la collectivité
- Mettre en place un tableau de bord qui permettra de suivre les consommations énergétiques
- Faire des propositions de travaux, mettre en place un programme de travaux sur 10 ans
- Etudier la possibilité de mise en place de CPE (contrat de performance énergétique) lors de travaux
- Pour les bâtiments recevant du public, rédiger des fiches d'usages
- Gérer la récupération des CEE

Indicateurs proposés : nombre de suivi de bâtiment réalisé, nombre de bâtiment rénové, nombre de fiche usage rédigée, montant total des CEE récupérés

Investissement : 150 000€ sur trois ans pour la création d'un poste, enveloppe spécifique pour des projets de rénovation, 3 à 5 projets (l'investissement sera fonction des travaux à réaliser).

### 1.3.2 Assurer le suivi énergétique des bâtiments des communes

Objectif stratégique : promouvoir la mission de conseil en énergie partagé porté par le SDES auprès des communes

Objectifs opérationnels :

- Promouvoir la mission auprès des communes en organisant chaque année une réunion pour présenter ce service et faire témoigner les communes qui en bénéficient
- Faire adhérer 3 nouvelles communes chaque année
- Organiser des visites de sites pour montrer que c'est possible

Indicateur proposé : nombre de communes faisant appel au CEP

Investissement : aucun

### 1.3.3 Rénover les logements privés

Arlysère s'est doté en avril 2017 d'une plateforme de la rénovation énergétique faisant partie d'un dispositif plus global le guichet habitat qui regroupe L'ADIL, L'OPAH, la consultance Architecturale et la plateforme de rénovation énergétique : Rénov Habitat.

Objectif stratégique : réduire la consommation énergétique du secteur résidentiel et améliorer les résultats de la PTRE Rénov 'Habitat

Objectifs opérationnels :

- Poursuivre le travail engagé par la plateforme de rénovation énergétique
- Proposer des visites à domicile pour échanger avec les particuliers
- Participer à la définition et à la mise en place du SPPEH (Service Public de la Performance Energétique) avec les autres territoires Savoyards et le conseil départemental.
- Investir le champ de la rénovation des résidences secondaires
- Mettre en place un outil de suivi des contacts pour faciliter la gestion des dossiers et gagner en efficacité

Indicateurs proposés : nombre d'accompagnements réalisés, nombre de travaux réalisés

Investissement : 100 000€ sur 3 ans

### 1.3.4 Mobiliser les professionnels

Objectif stratégique : mobiliser les professionnels de la rénovation énergétique

Objectifs opérationnels :

- Nouer des liens avec la CCI et CMA

- Proposer des animations chez les distributeurs de matériaux du territoire
- Travailler sur cet axe avec les autres territoires savoyards
- Proposer des formations

Indicateurs proposés : nombre d'entreprises mobilisées

Investissement : 500€ pour les formations, et du temps d'animation.

## 1.4 Energie renouvelables et de récupération

### 1.4.1 Développer la filière solaire

Objectif stratégique : développer la production solaire (photovoltaïque et thermique) sur le territoire

Objectifs opérationnels :

- Communiquer largement sur le cadastre solaire
- Former les élus, les techniciens et les acteurs du territoire à l'utilisation de l'outil
- Repérer les toitures avec un fort potentiel
- Intégrer des cartes de potentiel solaire en annexe des PLUs

Indicateurs proposés : nombre de personnes formées sur l'outil, nombre de toitures repérées

Investissement : 30 000€ (communication et étude pour repérer les toitures les plus intéressantes et faire une pré étude)

### 1.4.2 Promouvoir les centrales villageoises

Objectif stratégique : promouvoir le modèle

Objectifs opérationnels :

- Accompagner le développement d'un projet sur le territoire
- Mobiliser les habitants en coorganisant des réunions publiques
- Mise en relation des acteurs
- Soutien de communication

Indicateur proposé : nombre de projets accompagnés

Investissement : temps de travail agent Arlysère

### 1.4.3 Encourager le développement de la méthanisation

Objectif stratégique : Développer la méthanisation des boues de STEP

Objectifs opérationnels :

- Rédiger le cahier des charges pour lancer une étude pour la station d'épuration de Gilly sur Isère
- Etudier la possibilité de mettre en place une station bio GNV pour les camions de collecte des déchets

Indicateur proposé : la réalisation de l'étude

Investissement : 30 000€ pour une étude de faisabilité

#### 1.4.4 Soutenir le développement de la filière bois énergie locale

Arlysère a choisi de soutenir le développement du bois énergie local, malgré toutes les difficultés de la mobilisation en montagne, au travers de la mise en place d'une plateforme bois énergie, implantée à proximité d'Albertville (mise en service 2019).

Néanmoins et malgré cette étape importante et la concertation y ayant prévalu, un travail important reste à faire afin d'accompagner la réorganisation des acteurs, et de développer les partenariats associés.

Objectif stratégique : Développer la production de bois énergie local, en forêt publique et privée, en coupes dédiées ou mixtes

Objectifs opérationnels :

- Inciter les communes à intégrer la mobilisation du bois énergie dans les chantiers qu'elles réalisent en forêt
- Développer les critères « bois local » dans les cahiers des charges des consommateurs de bois énergie
- Animer le réseau d'acteurs et assurer l'interface et la médiation nécessaire
- Développer les partenariats avec les projets des territoires voisins, potentiellement intéressés par la plateforme (Maurienne, tarentaise, bassin chambérien)

Indicateurs proposés : volumes/tonnages BE produits, volumes/tonnages BE local dans l'approvisionnement des chaufferies et nombre d'entreprises acteurs/utilisateurs de la plateforme

Investissement : Ingénierie, temps agent Arlysère.

### 1.5 Mobilité / Transports

#### 1.5.1 Développer et promouvoir l'utilisation du vélo

Objectif stratégique : augmenter la part du vélo dans les déplacements

Objectifs opérationnels :

- Réaliser un schéma vélo avec définition d'actions et d'aménagements prioritaires (gestion des points noirs et mise en place d'équipements, pistes cyclables, voies vertes...)
- Mise en œuvre du schéma vélo
- Organiser un événement récurrent autour du vélo, et des manifestations dans les communes
- Accompagner le changement de comportement et sensibiliser à l'utilisation de ce mode de transport

Indicateurs proposés : réalisation du schéma vélo, nombre d'événement organisé

Investissement : 430 000€ (30 000€ pour le schéma vélo, 300 000€ pour des aménagements et 100 000€ pour l'organisation de deux événements).

#### 1.5.2 Mobiliser les entreprises autour des plans de mobilité

En tant qu'autorité organisatrice des transports Arlysère a amorcé un travail de sensibilisation et d'animation auprès des entreprises de son territoire, ce travail doit être poursuivi.

Objectif stratégique : réduire l'usage de la voiture individuelle

Objectifs opérationnels :

- Travailler avec l'agence écomobilité pour développer, suivre et animer des plans de déplacement inter-entreprises et inter-administrations
- En tant que collectivité Arlysère se doit d'être exemplaire il est donc prévu qu'Arlysère réalise également son plan de déplacement

Indicateur proposé : nombre de plans de déplacement réalisés

Investissement : 30 000€ sur 3 ans d'accompagnement de l'agence éco mobilité

### 1.5.3 Sensibiliser les habitants

Objectif stratégique : réduire l'usage de la voiture individuelle

Objectifs opérationnels :

- Communiquer sur toutes les actions mises en place par l'agglomération
- Organiser des événements type challenge de la mobilité, fête du vélo, journée gratuite transports en commun
- Promouvoir et développer les transports en commun
- Favoriser le covoiturage sur Arlysère, notamment sur le Beaufortain puis sur l'ensemble du territoire (création d'aires de covoiturage, d'un système de covoiturage de type réseau pouce...)
- Mettre en place des solutions d'autopartage
- Favoriser la pratique du vélo

Indicateur proposé : nombre d'événements organisés

Investissement : 30 000€ sur trois pour la communication, les supports et l'organisation des événements.

### 1.5.4 Améliorer les services en gare

Objectif stratégique : améliorer les services en gare

Objectifs opérationnels :

- Continuer les échanges avec la SNCF et la Région
- Harmoniser les horaires des bus avec ceux des trains (notamment lors des vacances scolaires pour l'acheminement des passagers vers les stations)
- Améliorer l'accueil en gare
- Créer un guichet mobilité

Indicateurs proposés : nombre de réunions organisées, nombre de fiches horaires harmonisées

Investissement : Aucun, temps de travail agent Arlysère

Pour le dépôt de candidature TEPOS 2 nous avons souhaité mettre en avant ces 4 objectifs stratégiques sachant qu'Arlysère a la compétence mobilité et de ce fait un responsable mobilité qui s'attache à mettre en place un certain nombre d'actions autour de cette thématique, que nous n'avons pas toutes déclinées.

Il nous semblait également important de mettre en avant la volonté du territoire de mettre en place des bornes de recharges pour véhicules électriques dans une logique de maillage territorial. La mise en place de bornes se fera en partenariat avec le SDES qui à l'échelle de la Savoie c'est emparé du sujet.

## Brique optionnelle

### 3 objectifs sur 1 brique optionnelle

#### 3 objectifs sur une brique optionnelle

- **Déchets / ressources / efficacité matière**
- Urbanisme / Aménagement
- Acteurs économiques

#### 1.6 Déchets / ressources / efficacité matière

Arlysère travaille depuis de nombreuses années à la réduction des déchets, la collectivité est fortement engagée dans cette thématique, elle compte deux ambassadeurs du tri qui par leurs différentes interventions sensibilisent les jeunes et les moins jeunes à la réduction des déchets et au tri.

##### 1.6.1 Mettre en place la collecte des biodéchets

Objectif stratégique : diminuer la part des biodéchets dans les ordures ménagères

Objectifs opérationnels :

- Suivi des plateformes de compostage collectif existantes
- Augmenter la part des entreprises bénéficiant d'une collecte de biodéchets
- Poursuivre la distribution de composteur individuel
- Poursuivre la sensibilisation de la population
- Mise en place de nouvelles plateformes de compostage collectif

Indicateurs proposés : nombre d'entreprises intégrées au marché de collecte des biodéchets, nombre de composteurs distribués, nombre de plateformes collectives de compostage mises en place

Investissement : difficile de parler d'investissement ici, nous parlerons plutôt de gain en termes de valorisation matière, l'objectif étant d'augmenter la part des biodéchets collectés pour réduire la part des ordures ménagères. Aujourd'hui le coût de collecte et de traitement des OMR revient à 237€/tonne contre 145€/tonne pour les biodéchets.

##### 1.6.2 Améliorer le tri en déchèterie

Objectif stratégique : collecter plus de flux et améliorer le tri en déchèteries

Objectifs opérationnels :

- Rénovation des déchetteries du territoire (Eco parc de Gilly et Beaufort)
- Ouverture d'une déchetterie professionnelle
- Améliorer la valorisation des déchets collectés en déchetterie
- Valorisation des déchets verts des professionnels en broyat pour une utilisation locale dont l'objectif est de favoriser une économie circulaire.

Indicateurs proposés : tonnage collecté (professionnels et particuliers)

Investissement : déchèterie de Beaufort 786 973.34 € HT, déchèterie de Gilly sur Isère 1 925 324.55€HT



### 1.6.3 Promouvoir les ressourceries locales et les acteurs du réemploi du territoire

*Objectif stratégique* : donner une seconde vie au produit et éviter le stade du déchet

*Objectifs opérationnels* :

- Sensibiliser la population à la réutilisation, à la réparation des objets avant de les jeter
- Renforcer les partenariats existants avec les associations du territoire
- Mettre en place un partenariat
- Créer un lieu dédié en déchetterie pour le stockage de matériel réutilisable que l'association partenaire pourra venir récupérer

*Indicateurs proposés* : tonnage collecté, tonnage valorisé

*Investissement* : pas d'investissement, temps d'agent pour la communication

## Autres actions à valoriser

### 1.7 Autres actions

Pour compléter ce plan d'actions Arlysère va mener d'autres actions en parallèle qui auront un rôle dans la démarche TEPOS. Voici celles qui nous ont semblé les plus emblématiques.

#### 1.7.1 Sylv'acctes

L'association « SyIv'ACCTES, des forêts pour demain » a pour objet d'accompagner des parcours de gestion des forêts permettant la production conjointe de bois et de services (fixation du CO2/séquestration carbone, préservation de la biodiversité, protection des paysages, qualité des eaux...). L'association s'appuie sur des territoires volontaires pour identifier et mesurer des modes de gestions vertueux puis accompagner financièrement les propriétaires forestiers qui mettent en œuvre ces modes de gestion. Les travaux forestiers qui en découlent peuvent ainsi être aidés à hauteur de 40% en forêt publique et 70% en forêt privée.

*Objectif stratégique* : dans le cadre de la politique forestière, adhésion d'Arlysère à l'association SyIv'ACCTES. Cela permettrait au territoire de définir des itinéraires sylvicoles à travers un Projet Sylvicole Territorial (PST).

*Objectifs opérationnels* :

- Agir sur le maintien des équilibres climatiques et la séquestration carbone,
- Maintien de la biodiversité, qui traverse plusieurs sphères (agriculture, économie touristique, maintien des équilibres écologiques...)
- Intérêt fort pour la production du bois énergie, source d'énergie renouvelable locale au bénéfice des habitants du territoire.

*Indicateurs proposés* : nombre de propriétaires forestiers publics et privés du territoire qui auront bénéficié de l'accompagnement technique et financier du fonds SyIv'ACCTES, nombre de surfaces engagées, évaluation du carbone économisé.

*Investissement* : L'adhésion pour une durée de 3 ans à raison de 4.000€/an.

### 1.7.2 Favoriser les produits locaux en Restauration Collective (RC)

Cette action s'inscrit dans la mission circuits courts sur laquelle Arlysère s'est engagé depuis 2 ans.

Objectif stratégique : Encourager et faciliter l'utilisation des produits locaux dans la confection des repas en restauration collective

Objectifs opérationnels :

- Identifier les freins et leviers à un approvisionnement de la RC en produits locaux
- Construire et diffuser des outils et modes d'organisation permettant de faciliter les approvisionnements locaux
- Faciliter la mise en lien des producteurs et des gestionnaires de cuisine par l'organisation de séances de travail
- Participation à la démarche Départementale

Indicateurs proposés : Nombre de cuisines impliquées, nombre de producteurs impliqués, évolution de la part de produits locaux utilisés en RC.

Investissement : temps de travail d'un chargé de mission

### 1.7.3 Mobilisation et sensibilisation des acteurs économiques

L'industrie est le secteur le plus consommateur d'énergie sur le territoire (35%) et le tertiaire (12%) est également un secteur important que nous avons, lors de notre premiers TEPOS très peu approché.

Dans les trois années à venir nous aurons à cœur de sensibiliser et de mener des actions de communication envers ces deux secteurs pour les inciter à se mobiliser dans une démarche de transition énergétique.

Objectif stratégique : sensibiliser les entreprises aux enjeux de transition énergétique et les inciter au passage à l'action

Objectifs opérationnels :

- Poursuivre le travail avec UGITECH plus gros consommateur d'énergie du territoire
- Organiser des temps d'informations et d'échanges avec les entreprises sur la maîtrise de l'énergie, la performance énergétique des bâtiments, le développement des énergies renouvelables ....
- Rencontrer les entreprises avec de grandes surfaces de toiture et un potentiel solaire intéressant en lien avec le cadastre solaire
- Rédiger un document sur les « bonnes pratiques » locales, départementales et régionales
- Inciter les entreprises à mettre en place des plans de déplacements, valoriser l'offre mobilité d'Arlysère

Indicateurs proposés : formalisation d'un document « bonnes pratiques », nombre de réunions d'information, nombre de rencontres

Investissement : pas d'investissement

#### 1.7.4 Urbanisme et aménagement

Objectif stratégique : Faire en sorte que la dimension énergétique soit mieux prise en compte dans les PLUs

Objectifs opérationnels :

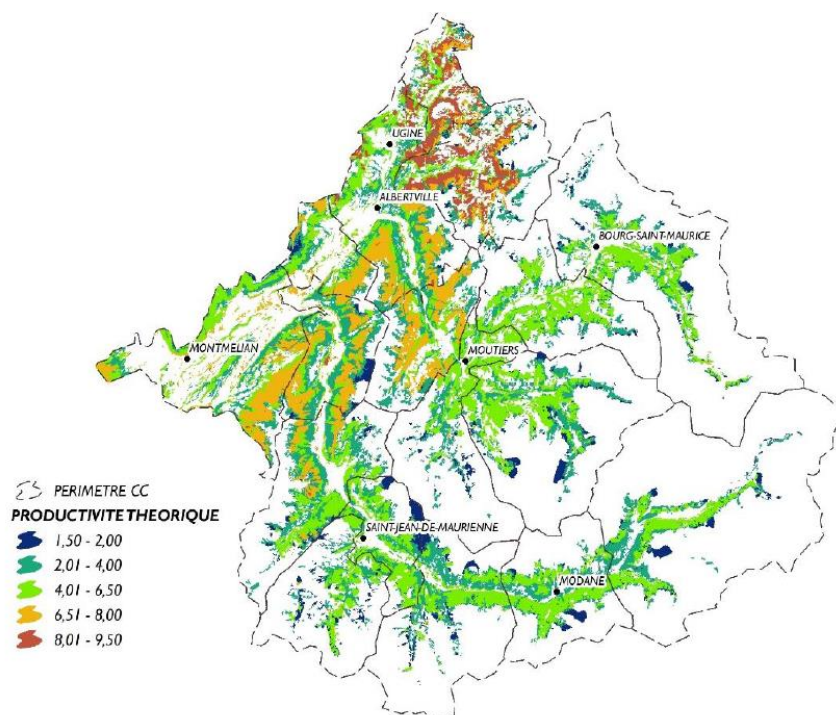
- Intégrer la dimension énergétique dans les PLUs
- Faire des retours aux communes lorsqu'elles présentent le PLU aux collègues du service Urbanisme et SCOT
- Réaliser un guide avec des exemples concrets d'articles à intégrer dans les PLUs
- Poursuivre les rendez-vous ASDER avec les communes lors de l'élaboration des PLUs pour leur présenter le contexte énergétique de leur territoire et les éléments qu'elles pourraient intégrer dans leur PLUs

Indicateurs proposés : formalisation d'un guide sur les éléments à prendre en compte dans les PLUs, nombre d'échanges réalisés avec les communes

Investissement : 545€ par échange avec les communes prestations ASDER

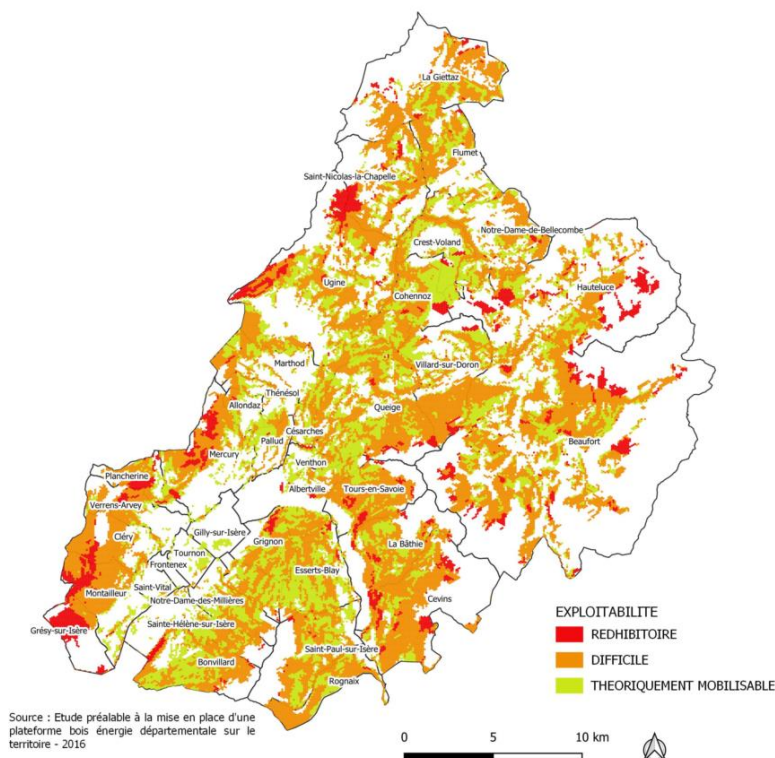
## ANNEXE 2 : METHODOLOGIE POTENTIEL BOIS ENERGIE

Pour obtenir le potentiel bois énergie, les données d'exposition, d'altitude, d'étage de végétation, de type de peuplement et de régions forestières ont été croisées pour calculer la productivité théorique du territoire en m<sup>3</sup>/ha/an (voir Figure 102). Les zonages environnementaux, l'hydrographie, la pente et la présence ou non d'une desserte à moins de 100m ont été croisés pour obtenir l'exploitabilité de la ressource bois (voir Figure 103).



**Figure 102 : Productivité théorique à l'échelle de l'étude Plateforme bois énergie (Source : Étude préalable à la mise en place d'une plateforme bois énergie départementale sur le territoire – 2016)**

L'exploitabilité du bois sur le territoire d'Arlysière



**Figure 103 : Exploitabilité du bois sur le territoire d'Arlysière (Traitement AERE)**

Sont classées en « conditions d'exploitation rédhibitoires » :

- Les forêts dans un site inscrit ou classé,
- Les forêts en milieu reconnu comme une tourbière,
- Les forêts dans une réserve biologique (ONF),
- Les peuplements de faible valeur (taillis, accru de conifères, futaie de pins) se trouvant dans des pentes supérieures à 60%.

Sont classées en « conditions d'exploitation difficiles » :

- Les forêts traversées par un cours d'eau permanent, ou où se trouve un réservoir d'eau potable,
- Les forêts se trouvant dans des pentes supérieures à 60% (hormis celles classées en condition d'exploitation rédhibitoire),
- Les forêts se trouvant dans des pentes comprises entre 30 et 60%, et situées à plus de 100 m d'une desserte existante.

D'autre part, les quantités exploitables ont été classées suivant le produit valorisable : bois d'œuvre ou bois énergie, privé ou public.

## ANNEXE 3 : METHODOLOGIE POTENTIEL SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Pour obtenir le potentiel solaire photovoltaïque, les étapes suivantes ont été effectuées :

- Sélection de tous les bâtiments ayant une partie de leur toiture avec une irradiation solaire incidente supérieure ou égale à 1350 kWh/m<sup>2</sup>/an. Pour chacun de ces bâtiments, la plus grosse installation pouvant être posée sur la surface de toiture dont le potentiel est  $\geq 1350$  kWh/m<sup>2</sup>/an a été calculée. Les tailles suivantes d'installations ont été considérées : 3kWc, 9kWc, 30-36kWc et 70-100kWc.
- Une fois la taille de l'installation spécifiée, calcul de son productible en considérant des modules avec une densité énergétique de 180 Wc/m<sup>2</sup> et une perte liée aux effets thermiques de 20%.
- À partir du productible, calcul de la rentabilité économique de l'installation dans le cas d'une vente totale de l'électricité produite.
- Sélection des bâtiments remplissant tous les critères suivants :
  - Installation PV rentable d'un point de vue économique avec un critère de 20 ans de temps de retour sur investissement et +0,5%/an sur le prix de vente. La maintenance est prise en compte (quelques % du coût d'investissement), mais les coûts ne sont pas actualisés.
  - Bâtiment non classé (pas de Monument Historique)
  - Bâtiment situé à moins de 150m du réseau électrique

## ANNEXE 4 : EXTRAIT DE LA METHODOLOGIE POTENTIEL EOLIEN AURAE

### 1.1 CONTRAINTES

Un certain nombre de contraintes peut limiter ou interdire l'implantation d'éoliennes. Il est possible de classer ces contraintes en 3 types : exclusion (l'implantation d'éolienne est interdite par la réglementation), enjeu fort (pouvant potentiellement empêcher l'implantation) et point de vigilance (contrainte à évaluer localement). D'un point de vue thématique, les contraintes peuvent être regroupées en 4 catégories : « Patrimoine culturel et historique », « Patrimoine naturel », « Servitudes et contraintes aériennes et terrestres » et « Infrastructures ». L'ensemble des contraintes prises en compte dans cette étude sont exposées dans les points suivants.

À noter que les contraintes liées aux chiroptères (chauves-souris), à l'avifaune (oiseaux) et aux enjeux paysagers ne sont pas considérées dans ce travail. À notre connaissance il n'existe pas de données disponibles sur ces enjeux pour l'ensemble de la région Auvergne-Rhône-Alpes.

Pour chaque contrainte, est indiqué :

- Le niveau, ou l'impact de la contrainte : exclusion, enjeu fort, ou point de vigilance.
- Le critère à retenir : dans certain cas c'est le périmètre exact de la contrainte (ex. réserves biologiques) qui doit être exclu de la zone d'analyse, dans d'autre carte il faut appliquer un tampon, i.e. une zone autour de cette contrainte. Ainsi, aucune éolienne ne peut être installée à moins de 500 m d'un site historique classé.

#### 1.1.1 Patrimoine culturel et historique

Contrainte	Critère	Impact de la contrainte
Site Historique classé	Tampon 500m	Exclusion
Monument Historique classé	Tampon 500m	Exclusion
Directive paysagère	Périmètre exact	Exclusion
SPR (Sites patrimoniaux remarquables)	Périmètre exact	Exclusion
Site historique inscrit	Tampon 500m	Enjeu fort
Monument historique inscrit	Tampon 500m	Enjeu fort

#### 1.1.2 Patrimoine naturel

Contrainte	Critère	Impact de la contrainte
Zone protégée par un arrêté de protection de biotope APPB	Périmètre exact	Exclusion
Parcs nationaux	Cœur du parc	Exclusion
Réserves naturelles nationales	Périmètre exact	Exclusion

Réserves naturelles régionales	Périmètre exact	Exclusion
Réserves biologiques	Périmètre exact	Exclusion
Réserves intégrales de parc national	Périmètre exact	Exclusion
Forêts de protection (forêts classées)	Périmètre exact	Exclusion
Bande de 100 m loi littoral	Périmètre exact	Exclusion
Acquisitions Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres	Périmètre exact	Exclusion
Zones humides RAMSAR	Périmètre exact	Enjeu fort
Réserves de biosphère	Zone centrale	Enjeu fort
	Hors zone centrale	Point de vigilance
Réserves de chasse et de la faune sauvage	Périmètre exact	Enjeu fort
Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) type I et II	Périmètre exact	Point de vigilance
Zone d'importance pour la conservation des oiseaux (ZICO)	Périmètre exact	Point de vigilance
Parcs naturels régionaux (PNR)	Périmètre exact	Point de vigilance
Zone de protection spéciale (ZPS)	Périmètre exact	Enjeu fort
Zone spéciale de conservation (ZSC)	Périmètre exact	Enjeu fort
Sites d'intérêt communautaire (SIC)	Périmètre exact	Enjeu fort

### 1.1.3 Servitudes et contraintes aériennes et terrestres

Contrainte	Critère	Impact de la contrainte
Plans de servitudes aéronautiques (PSA)	Périmètre exact	Exclusion
Aérodromes	Tampon 5km	Exclusion
Plateforme ULM	Tampon 2500m	Exclusion
Hélistations	Tampon 1500m	Exclusion
Navigation aérienne : radars primaires et secondaires + VOR (visual omni range) : zones de protection	Tampon 5km	Exclusion
Navigation aérienne : radars primaires et secondaires + VOR (visual omni range) : zones de coordination	Tampon 5-30km	Enjeu fort



Radars météorologiques : zones de protection <sup>1</sup>	Tampon 4km (type C), 5km (type X) ou 10km (type S)	Exclusion
Radars météorologiques : zones de coordination	Tampon 5-20km (type C), 5-10km (type X) ou 10- 30km (type S)	Enjeu fort
Secteurs d'entraînement à très basse altitude de l'armée de l'air (STEBA)	Périmètre exact	Enjeu fort
Secteurs VOLTAC (vols tactiques) où les hélicoptères militaires (ALAT) effectuent des missions d'entraînement	Périmètre exact	Enjeu fort
Réseau très basse altitude de la Défense (RTBA) : zones abaissées au sol	Périmètre exact	Exclusion
Réseau très basse altitude de la Défense (RTBA) : autres zones	Périmètre exact	Enjeu fort
Terrains militaires	Périmètre exact	Exclusion

#### 1.1.4 Infrastructures

Contrainte	Critère	Impact de la contrainte
Contraintes de voisinage : bâti (habité et à usage de bureaux)	Tampon 500m	Exclusion
Installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE)	Tampon 300m	Point de vigilance
Installations nucléaires	Tampon 300m	Exclusion
Routes (autoroutes, voies rapides et routes de grande circulation)	Tampon 200m	Exclusion
Réseau électrique (moyenne, haute et très haute tensions)	Tampon 200m	Exclusion

Les types C, X ou S correspondent à des types de radars météorologiques.

## 2 ESTIMATION DU POTENTIEL

La seconde étape consiste à évaluer le potentiel éolien dans ces zones favorables. Pour cela, un certain nombre d'hypothèses est posé concernant une éolienne type, le positionnement des éoliennes et les calculs de puissance et de production d'énergie. L'estimation du potentiel éolien est dépendante de ces hypothèses. Ces dernières sont décrites ci-dessous. À noter que l'estimation du potentiel ne tient pas compte des éoliennes existantes.

### 2.1 EOLIENNE TYPE

Pour ce calcul de potentiel, il est nécessaire de déterminer une éolienne type. D'après France Energie Eolienne, les aérogénérateurs installés en 2015 et 2016 en France ont des diamètres de rotor de 67 à 100 m et des hauteurs totales de 160 à 220 m environ. Une éolienne avec un rotor de 100 m de diamètre et une hauteur totale de 220 m est ainsi retenue. Selon RTE, le taux de charge moyen annuel national le plus bas sur les 3 dernières années est de 21% pour l'éolien. Ce **taux de charge**, qui correspond à **1840h** par an, est retenu pour l'éolienne type.

## 2.2 POSITIONNEMENT DES EOLIENNES DANS LES ZONES FAVORABLES

Dans chaque zone favorable, le nombre maximum d'éoliennes installables est calculé, sur la base des contraintes suivantes :

- Une éolienne doit être positionnée au minimum à une distance de 50 m (1/2 diamètre du rotor) de la limite extérieure de la zone favorable.
- Une distance de 900 m doit être respectée entre les éoliennes (De manière à éviter les interférences entre éoliennes, les parcs en ligne observent une distance de mât à mât généralement autour de 4 fois le diamètre du rotor (400 m), et les parcs groupés une distance de 9 fois le diamètre (900 m). La configuration en parcs groupés est retenue).

Ce positionnement implique que tout l'espace des zones favorables est utilisé pour l'implantation d'éoliennes. L'objectif est de quantifier un potentiel et non de positionner un nombre réaliste d'éoliennes. Notons également que l'algorithme pour positionner les éoliennes est relativement simple. Dans les zones présentant des géométries complexes, le positionnement pourrait être optimisé.

## 2.3 CALCULS DE LA PUISSANCE ET DE LA PRODUCTION ENERGETIQUE

Pour chacune des éoliennes positionnées, sa puissance est calculée avec la formule suivante<sup>2</sup> :

$$\text{Puissance (watts)} = \frac{1}{2} \times \rho \times S \times v^3 \times C_p$$

Avec :

- $\rho$  la densité de l'air. L'atmosphère standard (ISA : International Standard Atmosphere) de l'organisation internationale de normalisation (ISO : International Organization for Standardization) est utilisée pour calculer la densité en fonction de l'altitude. Les variations de densité de l'air avec l'altitude ne sont pas négligeables et ne pas en tenir compte entraînerait une surestimation du potentiel pour les zones en altitude (environ 15% de différence entre 0 et 1500 m d'altitude)
- S la surface du rotor ( $\pi \times r^2$ , en m<sup>2</sup> avec r le rayon de l'hélice)
- v la vitesse du vent (m/s)
- $C_p$  le coefficient de puissance (0,4). Ce coefficient intègre la conversion de la puissance théorique en puissance récupérable (limite de Betz : rendement maximal théorique d'une éolienne égal à 16/27, soit environ 0,59) et une estimation des rendements des différentes transformations (pertes de lignes, batteries, redresseur, transformateur, hélice...). Ainsi, il semble difficile de dépasser 70% de la limite de Betz (soit  $C_p = 0,7 \times 0,59 \approx 0,4$ ).

Les vitesses de vent utilisées sont issues de l'atlas global de vent (Global Wind Atlas<sup>3</sup>) de l'IRENA (Agence Internationale de l'Energie Renouvelable) et de l'Université technique du Danemark. Cet atlas fournit des données sur la vitesse de vent à l'échelle mondiale à une résolution spatiale de 1 km. La vitesse moyenne à 200 m de hauteur pour l'année 2015 est utilisée pour le calcul de la puissance. À noter qu'il existe une autre source de données de vent spécifique à la France, le Wind Atlas<sup>4</sup> de l'ADEME. Bien que les données issues de cette source concernent une plus longue période (2000 à 2014) que l'atlas global de vent, elles n'ont pas été utilisées pour ce travail car elles ne concernent que les altitudes inférieures à 1500 m et ne couvrent donc pas l'intégralité du territoire.

La production d'énergie est calculée à partir de la puissance et du taux de charge de la façon suivante :

$$\text{Production électrique (watts heures)} = \text{Puissance (watts)} \times \text{Temps de fonctionnement (heures)}$$

## 2.4 POTENTIEL EOLIEN

Le potentiel éolien correspond à la production d'énergie des éoliennes positionnées dans les zones favorables.

De nombreuses éoliennes sont positionnées dans des zones de haute altitude, notamment dans les Alpes. Ces zones sont potentiellement difficiles d'accès et l'implantation d'éolienne peut y être problématique. L'altitude de chacune des éoliennes est ainsi répertoriée à l'aide de la BD ALTI® de l'IGN au pas de 25 m. Cette information permet d'exprimer le potentiel en fonction de gammes d'altitudes : [0-500m[, [500-1000m[, [1000-1500m[, [1500-2000m[, [2000-2500m[ et >2500m.

Le potentiel éolien est ainsi exprimé en fonction de ces gammes d'altitude mais aussi des 3 types de zones favorables (cf. 1.2). Il est exprimé à la maille de la commune (somme des productions de toutes les éoliennes sur la commune) et peut être agrégé à des échelles plus grossières (EPCI, TEPOS-CV, départements, région...).

## ANNEXE 5 : METHODOLOGIE POTENTIEL GEOTHERMIE

### Gisement brut

#### Sur nappe

La carte ci-dessous présente le potentiel géothermique en très basse énergie sur nappes issu de l'atlas du BRGM.

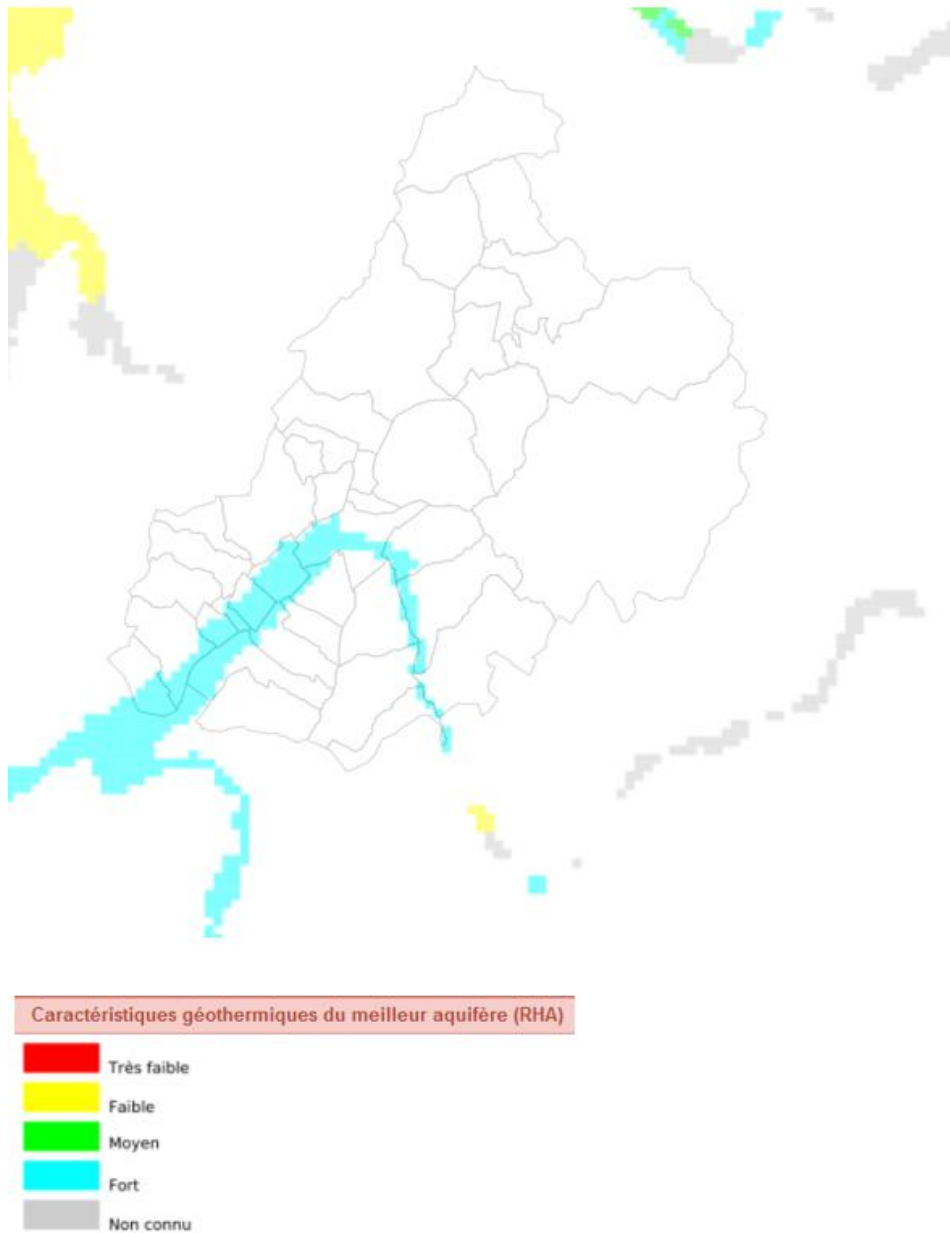
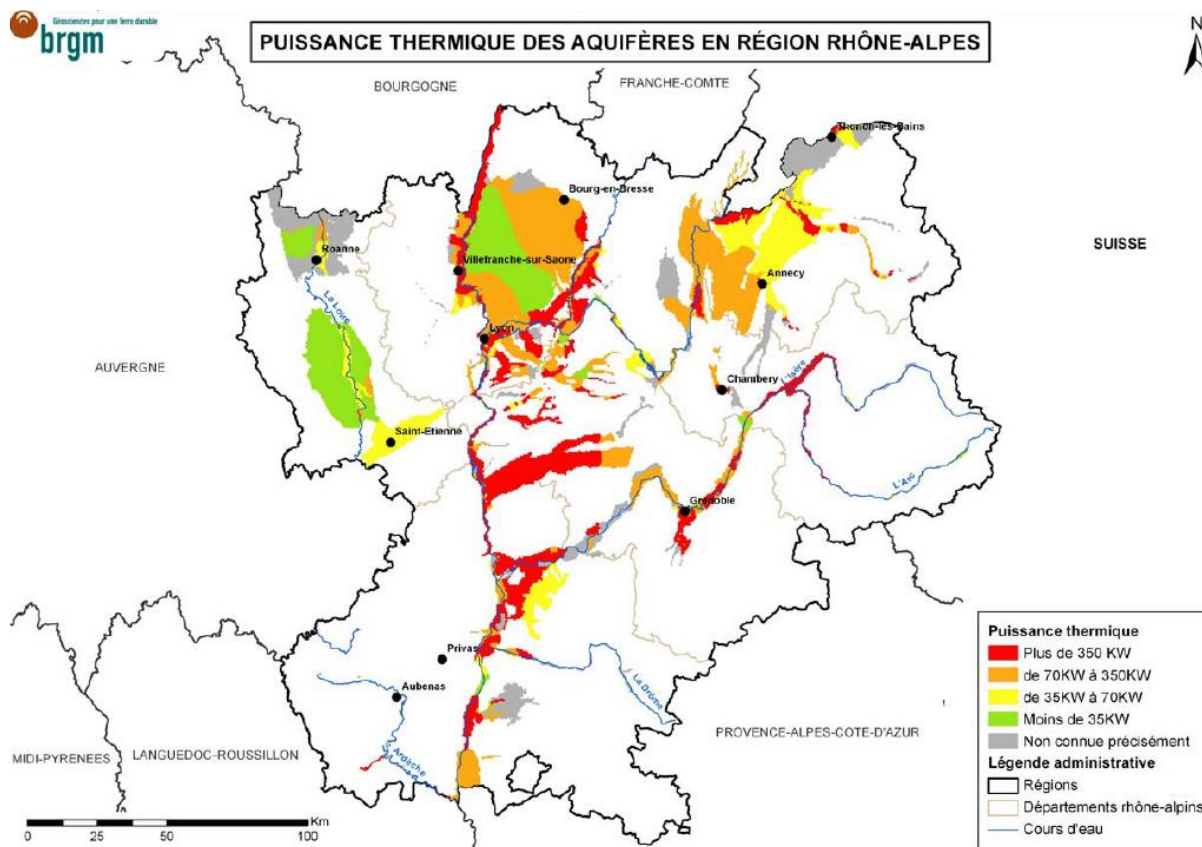
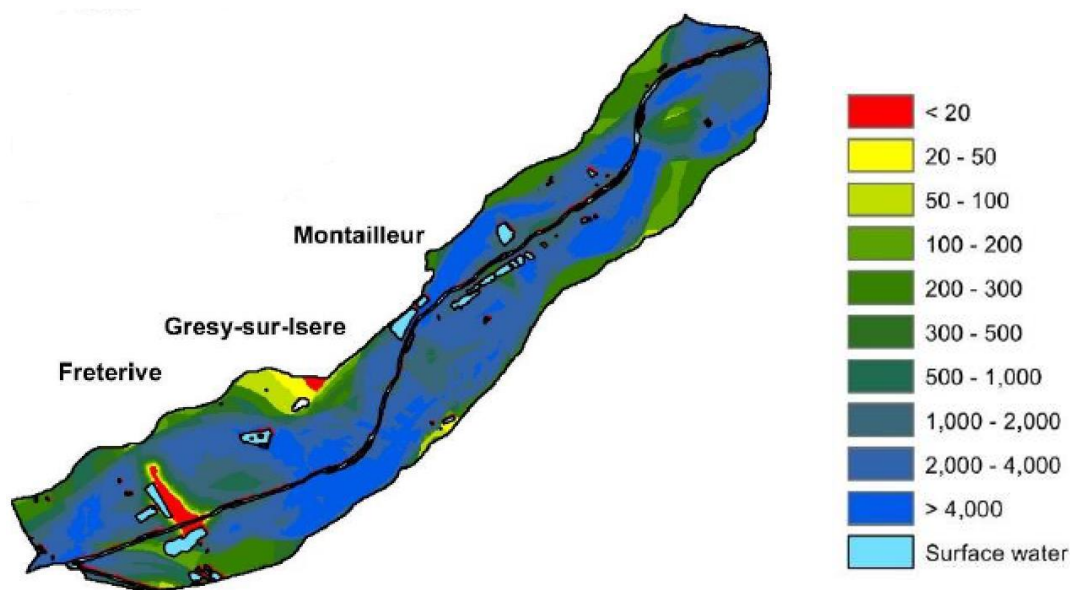


Figure 104 : Caractéristiques géothermiques du meilleur aquifère sur le territoire d'Arlysère  
(Source : Géothermie Perspectives)



**Figure 105 : Puissance thermique des aquifères en région Rhône-Alpes (Source : État des lieux et potentiel géothermique 2012)**

Le territoire d'Arlysière présente un fort potentiel pour la géothermie sur nappes autour de l'Isère. Cette donnée est confirmée par l'étude Interreg du Greta « *Local-scale maps of the NSGE potential in the Case Study areas* » qui a effectué une étude de cas sur la partie sud de l'Isère sur le territoire. La figure suivante est issue de cette étude.



**Figure 106 : Énergie géothermique en MWh/an pour 2000h de fonctionnement par an avec une distance de 100 m entre l'extraction et l'injection (Source : *Local-scale maps of the NSGE potential in the Case Study areas*)**

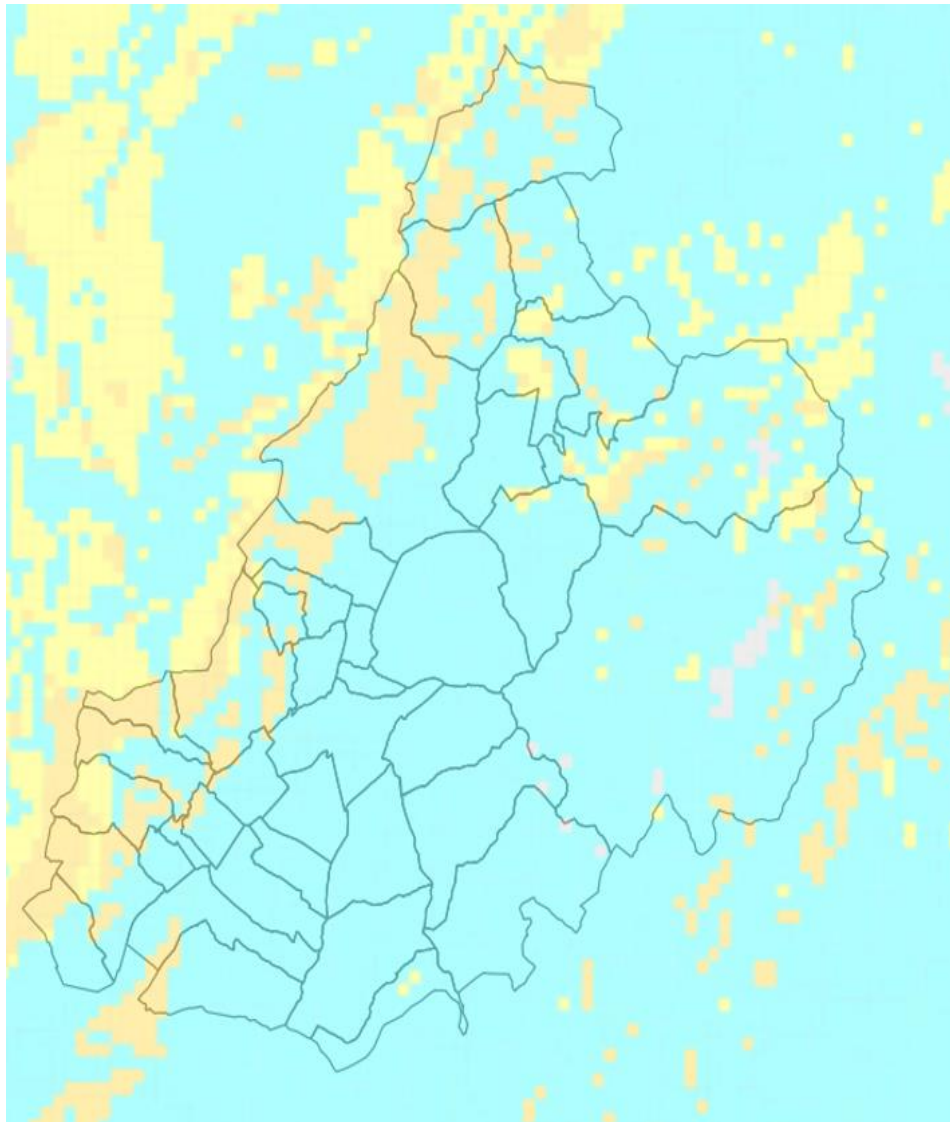
En effet, la vallée de l'Isère offre des conditions optimales pour l'usage géothermique des ressources souterraines. La combinaison d'un matériau poreux et conducteur et la présence d'eaux souterraines est optimale pour l'extraction des eaux souterraines. Par ailleurs, la profondeur des eaux rend l'exploitation rentable. À certains endroits, à l'écart d'influences indésirables des eaux de surface, les eaux souterraines présentent une température naturelle de 9 à 11°C, ce qui est adapté pour l'exploitation géothermique.

Il existe d'ailleurs sur le territoire un exemple d'exploitation géothermique sur la nappe de la vallée de l'Isère : le bâtiment à énergie positive de Terre neuve. Non seulement la production théorique de la PAC (pompe à chaleur) sur nappe est de 17 MWh par an, mais celle-ci fonctionne grâce à l'électricité produite par les cellules photovoltaïques du toit du bâtiment.

Sur nappe, avec une PAC ayant un coefficient de performance de 3,5, nous considérons que le potentiel du territoire d'Arlysière est de **686 MWh/an avec un forage par maille de 25 hectares**.

### Sur sondes

D'une manière générale, la mise en place de PAC sur capteurs verticaux (sondes) est possible et intéressante partout en France, y compris dans le département de la Savoie. Le territoire d'Arlysière repose sur une base de roches métamorphiques, d'argiles, d'alluvions qui sont favorables à la géothermie. Certaines zones calcaires sont quant à elles défavorables sur le territoire. Ces zones favorables et défavorables sont mises en avant sur la carte suivante issue de Géothermie perspectives.



Zonage favorabilité sondes géothermiques verticales (RHA)



**Figure 107 : Zonage favorabilité sondes géothermiques verticales sur le territoire d'Arlysère (Source : Géothermie Perspectives)**

L'épaisseur du sédiment joue un rôle important en termes de potentiel géothermique : à haute altitude, là où la couverture sédimentaire est réduite, la conductivité thermique des sols permet d'atteindre des valeurs de potentiel intéressantes. Ce phénomène combiné aux besoins de chaleur plus importants en altitude conforte la pertinence de la géothermie sur sondes en altitude.

Sur sondes, avec une PAC ayant un coefficient de performance de 3,5, nous considérons que le potentiel du territoire d'Arlysère est de **22 000 MWh/an avec 2 500 sondes par maille de 25 hectares**. Le gisement brut géothermique sur sondes est donc très important.

### Potentiel théorique et potentiel mobilisable

À la différence des énergies renouvelables électriques où l'électricité produite peut être envoyée sur le réseau électrique, la chaleur produite par la géothermie est utilisée localement. Il est donc indispensable d'avoir un besoin en chaleur avant de s'engager dans un projet de géothermie.

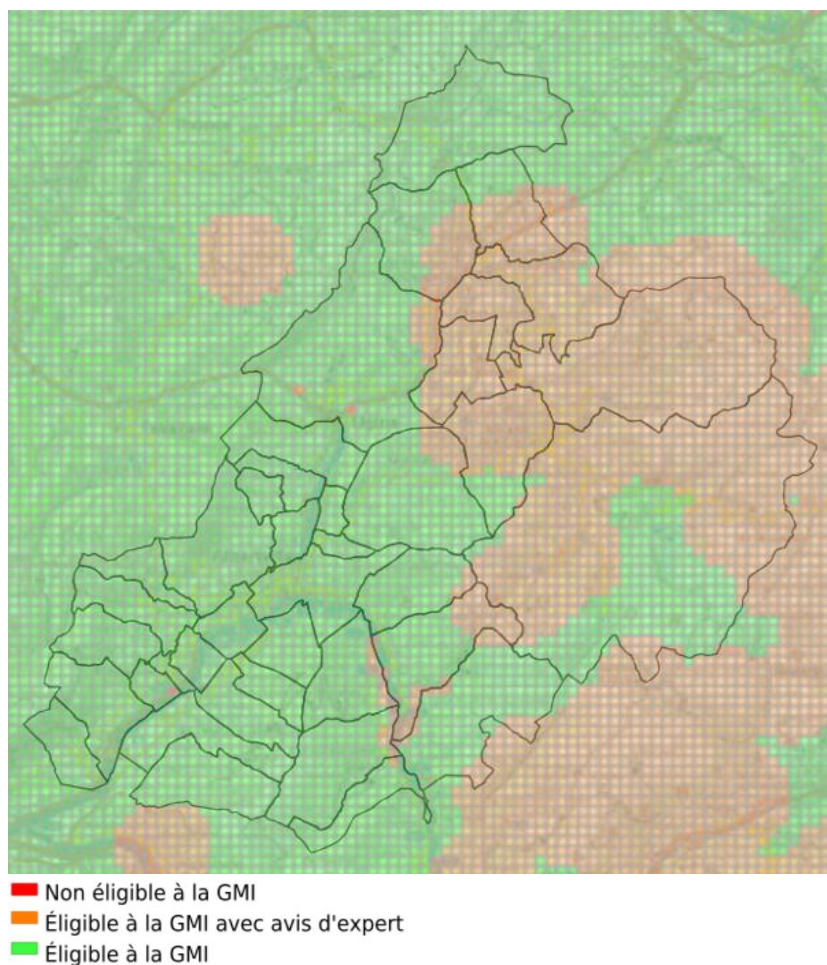
La géothermie n'est pas adaptée pour les maisons individuelles : le rapport du besoin de chauffage à couvrir sur l'investissement mobilisé n'est pas favorable. Nous considérons donc uniquement les bâtiments collectifs et tertiaires. Nous considérons que le gisement brut disponible sur le territoire est supérieur aux besoins. Ainsi, nous retiendrons les besoins en potentiel théorique.

D'autre part, un certain nombre de risques sont à prendre en considération lors de l'étude du potentiel géothermique. Deux catégories sont identifiées :

- Les risques concernant le milieu naturel, et notamment la ressource en eau. Les éléments suivants sont à prendre en compte :
  - Gestion équilibrée des ressources en eau ;
  - Protection des captages pour l'alimentation en eau potable ;
  - Vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines.
- Les risques pour l'équipement géothermique, qui peuvent provenir des :
  - Mouvements de terrain ;
  - Effondrements du terrain ;
  - Zones inondables.

Des zonages réglementaires existent afin de limiter certains risques, comme on peut le voir sur la figure suivante.





**Figure 108 : Zonages réglementaires de Géothermie de Minime Importance (GMI) (Source : Géothermie Perspectives)**

Une grande partie du territoire est éligible à la GMI, environ un tiers nécessite l'avis d'un expert et seulement certains points sont non éligibles.

### Parc existant

Une partie des immeubles de logements ou du tertiaire pourrait migrer vers une solution géothermique. Les conditions à respecter sont les suivantes :

- la possibilité de faire un forage à proximité de l'immeuble ;
- la confirmation de la ressource (absence de contraintes limitatives lors des forages test) ;
- l'énergie de chauffage du bâtiment doit être de préférence de type collective (il est alors nécessaire de changer les émetteurs de chaleur pour des modèles à basse température). En cas de chauffage individuel ou électrique, cela nécessite une rénovation lourde incluant l'installation d'un nouveau circuit et d'émetteurs de chaleur ;
- un emplacement doit être dédié aux pompes à chaleur et aux systèmes de régulation.

De ce fait, on considère uniquement les immeubles de logements équipés d'un système de chauffage collectif, en faisant l'hypothèse qu'un quart des bâtiments existants réunira les conditions.

Pour les bâtiments tertiaires, la géothermie permet également de subvenir aux besoins de rafraîchissement parfois nécessaires dans certains établissements (maisons de retraite, hôpitaux, bureaux, etc.).

Parc existant - Type de Bâtiment	Immeubles collectifs avec chauffage collectif	Bâtiments tertiaires et industriels
Nombre de bâtiments (Source : INSEE, CCI Savoie, OREGES)	235	557
Potentiel théorique - Besoin en énergie (MWh/an)	82373	201000
Potentiel mobilisable (MWh/an)	20593	50250

### Construction neuve

Pour les bâtiments collectifs ou tertiaires neufs, l'installation géothermique est conçue à l'origine du projet et il y a donc beaucoup moins de contraintes que pour un immeuble existant. De ce fait, la contrainte porte davantage sur la confirmation de la ressource et les risques à prendre en compte : nous considérons ainsi qu'une installation géothermique serait possible dans un tiers des cas. Nous avons utilisé la base de données SITADEL pour connaître les surfaces construites annuellement par typologie de bâtiment.

Construction neuve - Type de bâtiment	Immeubles collectifs avec chauffage collectif	Bâtiments tertiaires et industriels
Nombre de bâtiments (Source : Sitadel 2013-2018)	10	17
Potentiel théorique - Besoin en énergie (MWh/an)	1400	2455
Potentiel mobilisable (MWh/an)	467	818

**En additionnant les potentiels sur l'existant et la construction neuve, on déduit que 72 GWh sont mobilisables facilement et 287 GWh sont mobilisables avec des conditions d'exploitation plus complexes.**

## ANNEXE 6 : POTENTIEL SEQUESTRATION CARBONE

Le potentiel de séquestration carbone du territoire a été estimé par pratique, en posant les hypothèses suivantes :

- toutes les surfaces de cultures du territoire sont mobilisées ;
- les prairies temporaires<sup>104</sup> représentent 50% des prairies du territoire et sont mobilisées à 100% ;
- les prairies permanentes<sup>105</sup> représentent 50% des prairies du territoire et sont mobilisées à 42%, le reste étant difficilement accessible.

Pratiques mises en place il y a moins de 20 ans (effet moyen pendant 20 ans - références nationales)	Surface implantée depuis moins de 20 ans (ha)	Accroissement stock total (ktCO2/an)
Allongement des prairies temporaires (5 ans max)	9509	5
Intensification modérée des prairies permanentes peu productives (hors alpages et estives)	4018	6
Agroforesterie en grandes cultures	5804	21
Agroforesterie en prairies	19018	70
Couverts intermédiaires en grandes cultures	5804	5
Couverts intercalaires en vergers	82	0
Semis direct continu	5804	3
<b>Total Cultures</b>		<b>40</b>
<b>Total Prairies</b>		<b>70</b>
<b>Total Vergers</b>		<b>0</b>
<b>Total</b>		<b>110</b>

**Figure 109 : Estimation du potentiel de séquestration sur le territoire d'Arlysère (Source : ALDO - Ademe)**

L'action d'accroître la durée des prairies temporaires vise à réduire la fréquence des retournements de prairies, ce qui prolonge la phase de stockage de C, et réduit des émissions de CO<sub>2</sub> et de N<sub>2</sub>O. La réduction du travail du sol diminue aussi les émissions liées à la consommation de gazole.

En effet, plus une prairie temporaire est exploitée souvent, moins elle va stocker par :

- l'exploitation de l'herbe (fauchage ou pâturage qui va transformer herbe en déjections des animaux) ;
- l'existence et la fréquence des retournements de la prairie qui provoquent la destruction du couvert végétal et une décomposition accélérée des matières organiques du sol.

Et plus elle va émettre de par l'utilisation d'engrais (émissions de N<sub>2</sub>O).

L'action d'intensifier l'exploitation des prairies permanentes peu productives (hors alpages et estives) permet d'accroître le stockage de C en stimulant la production végétale (limitée par la carence en éléments nutritifs) par un prélèvement d'herbe modéré et un apport accru de déjections (restituant carbone et azote). Le moyen de cette intensification est une augmentation du chargement animal de 20% sur une partie de ces prairies.

<sup>104</sup> Prairie ensemencée en graminées fourragères ou en légumineuses fourragères pour une durée courte (1 à 3 ans) ou plus longue (3 à 10 ans).

<sup>105</sup> Terrain herbeux peu ou pas travaillé qui sert au pâturage ou à la récolte des fourrages. Leur maintien dépend aujourd'hui du travail des éleveurs, des bergers et de la présence de leurs troupeaux

## ANNEXE 7 : STOCKAGE ET ENERGIES RENOUVELABLES

### Introduction

Aujourd'hui, avec le développement des énergies vertes et renouvelables, le stockage de l'énergie apparaît comme une solution pour favoriser l'insertion de ces énergies, améliorer leur efficacité énergétique et renforcer la sécurité des réseaux.

Cependant, l'électricité est difficile à stocker bien qu'elle soit un excellent vecteur d'énergie. De nombreuses technologies existent aujourd'hui sur le marché.

Leur intégration dans les réseaux électriques soulève des interrogations quant au choix de la technologie la plus adaptée aux besoins. En effet, chaque technologie a ses spécificités en termes de taille, de puissance délivrée, de coût, de nombre de cycles et donc de durée de vie, de densité énergétique, de maturité technologique, etc.

Le présent document a pour objectif de présenter les différents systèmes de stockage et leurs domaines d'application afin de guider le maître d'ouvrage dans l'identification d'opportunités de stockage pour ses futurs projets et l'aménagement de son territoire.

<http://www.smartgrids-cre.fr/index.php?p=stockage-comparaison>

<http://www.enea-consulting.com/wp-content/uploads/2015/05/ENEA-Consulting-Le-Stockage-dEnergie1.pdf>

[https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/20140409\\_rapport-potentiel-stockage-NRJ.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/20140409_rapport-potentiel-stockage-NRJ.pdf)

[https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/20140407\\_synthese-etude-potentiel-stockageNRJ.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/20140407_synthese-etude-potentiel-stockageNRJ.pdf)

## Les différents systèmes de stockage

Les systèmes permettant de stocker de l'énergie sont nombreux, et parmi les moyens de catégorisation, l'un des plus répandus est basé sur la forme d'énergie stockée.

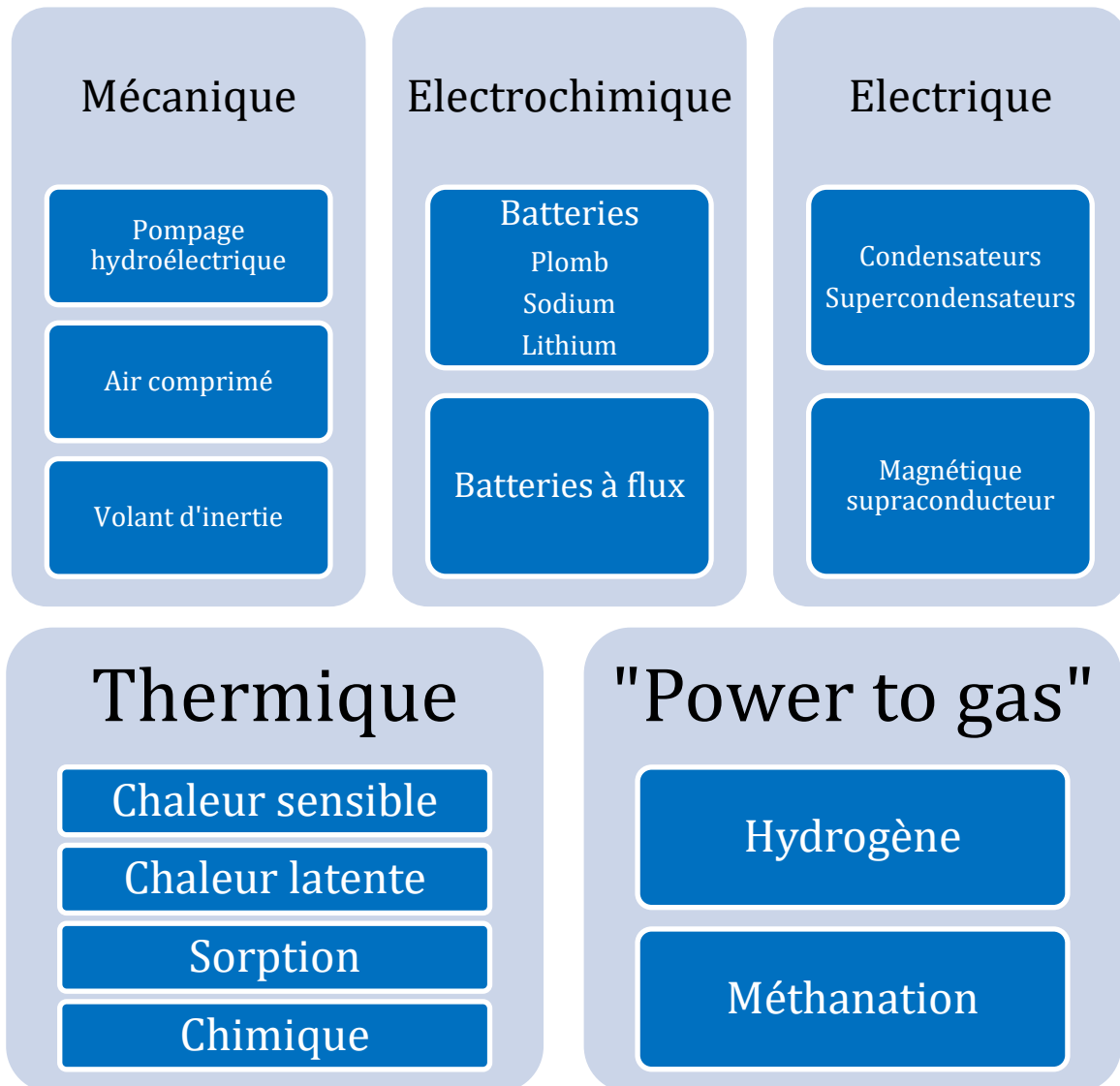


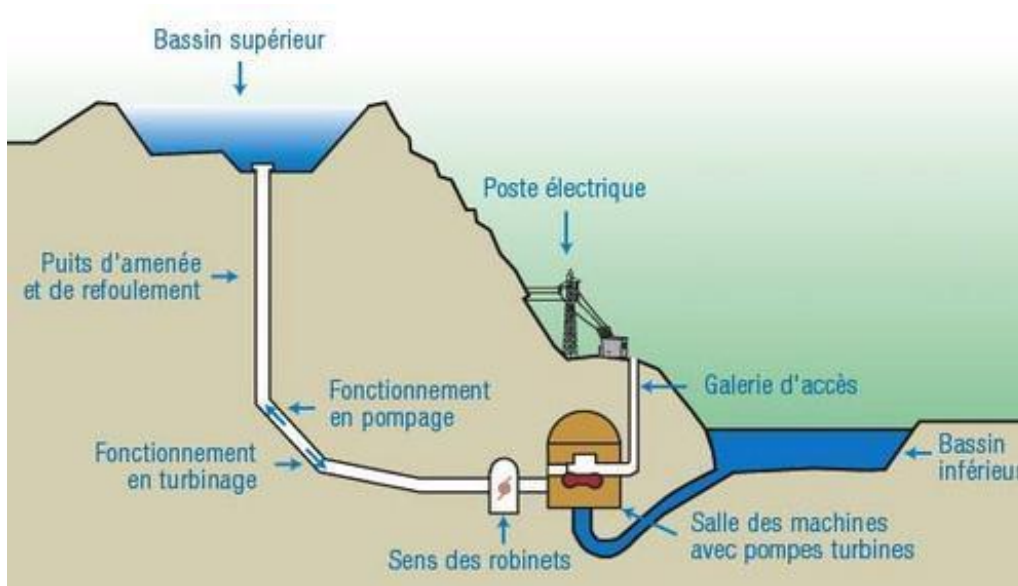
Figure 110 : Classification des systèmes de stockage d'après la forme d'énergie stockée<sup>106</sup>

### Stockage mécanique

#### Pompage hydroélectrique

Le stockage gravitaire, qui utilise la différence d'énergie potentielle entre une masse située à deux niveaux d'altitude différents, se traduit concrètement dans les Station de Transfert d'Énergie par Pompage (STEP). Les STEP sont des solutions de stockage à grande échelle, qui permettent de stocker/déstocker des grandes quantités d'énergie. En charge, l'eau d'un réservoir aval/inférieur est pompée vers un réservoir amont/supérieur, tandis qu'en décharge, l'eau réalise le chemin et est turbinée, produisant ainsi de l'électricité.

<sup>106</sup> D'après Luo et al. Overview of current development in electrical energy storage technologies and the application potential in power system operation, Volume 137, 1 January 2015, Pages 511-536



**Figure 111 : schéma de principe de fonctionnement d'une STEP à conduit souterrain**

En France, et dans le monde, les STEP constituent de loin la technologie de stockage dominante, avec respectivement 7 et 153 GW en service<sup>107</sup>. Les autres technologies représentent à peine 5 GW dans le monde.

À l'instar d'un barrage hydraulique classique, une station peut être exploitée sur plusieurs décennies, ce qui en fait un des systèmes de stockage les moins coûteux. La mise en eau du système et la nécessité d'une topographie adaptée sont les deux principaux inconvénients de ce type de stockage.

À titre d'exemple, un potentiel de 50 kWh (soit la quantité d'énergie contenue dans une voiture électrique) est obtenu avec 370 m<sup>3</sup> d'eau à 50 m de hauteur.

**Sur le territoire d'Arlysière, ce type de projet pourrait être étudié mais nécessiterait des démarches longues et complexes.**

Actuellement, d'autres installations de pompage-turbinage ont été développées en France, dont certaines dans le secteur :

- Grand'Maison en Isère, d'une puissance en turbine de 1 790 MW ;
- Montézic dans l'Aveyron (910 MW) ;
- Super-Bissorte en Savoie (730 MW) ;
- Revin dans les Ardennes (720 MW) ;
- Le Cheylas en Isère (460 MW)
- La Coche en Savoie (330 MW).

### Air comprimé

Avec les STEP, le stockage d'énergie par air comprimé (en anglais CAES : Compressed Air Energy Storage) propose des unités permettant de délivrer des puissances supérieures à 100 MW. Pendant les périodes de faible demande, l'électricité en surplus actionne une chaîne de compresseurs qui injectent de l'air comprimé dans des volumes de stockage qui peuvent être des cavités souterraines ou des réservoirs à l'air libre. L'énergie est donc stockée sous la forme d'air à haute pression. Lorsque la demande est supérieure à la production, l'air comprimé est relâché et chauffé au moyen de la combustion d'un carburant (fossile ou renouvelable) ou par la chaleur qui a été récupérée et stockée au moment de la compression. L'air est finalement dirigé vers une turbine qui entraîne un alternateur.

<sup>107</sup> 2018 hydropower status report, international hydropower association (iha)

On distingue 3 types de CAES :

1. Les CAES conventionnels (diabatiques) : l'air chaud comprimé en sortie de compresseur est directement envoyé dans une chambre de stockage. L'air est maintenu en pression, mais pas en température. Lors de la décharge, une source de chaleur est requise, généralement par la combustion de gaz naturel ou de produits pétroliers légers. Ainsi, les CAES sont couplés à des centrales à gaz qui nécessitent une compression de l'air en entrée de leurs turbines, étape représentant un tiers de l'énergie délivrée. Le rendement d'un CAES conventionnel qui prend en compte cette énergie exogène apportée au système, est d'environ 50%
2. Les CAES adiabatiques : semblables aux systèmes conventionnels, les CAES adiabatiques stockent la chaleur produite lors de la phase de compression, et la restituent avant le passage de l'air comprimé dans la turbine<sup>108</sup>. L'efficacité des CAES adiabatiques est de l'ordre de 70%.
3. Les CAES isothermes : Un CAES isotherme (la compression se fait à température constante) extrait la chaleur au fur et à mesure de la compression de l'air. Au stade de prototypes, l'objectif est d'atteindre des rendements de 80%.

**Tableau 10 : Systèmes CAES<sup>109</sup>**

	<b>Conventionnel</b>	<b>Adiabatique</b>	<b>Isotherme</b>
<b>Rendement de cycle (AC vers AC)</b>	Aujourd'hui : 54% Objectif : 60%	Objectif : 70%	Objectif : 80%
<b>Densité énergétique</b>	2-15 kWh/m <sup>3</sup>	0.5-20 kWh/m <sup>3</sup>	1-25 kWh/m <sup>3</sup>
<b>Puissance</b>	5MW – 1 GW	1 MW – 1 GW	5 kW – 1 GW
<b>Stade de développement</b>	Commercial / Démonstration	Recherche / Démonstration	Recherche / Démonstration

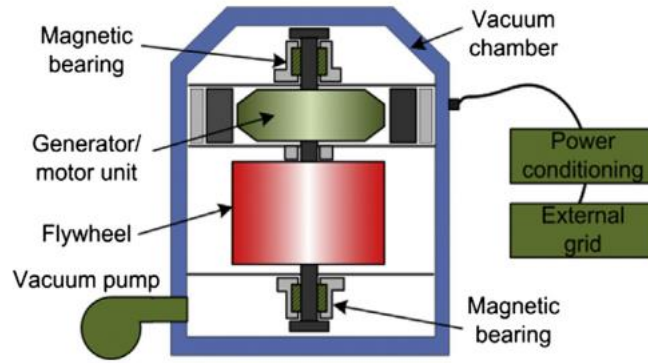
La taille des systèmes actuels est également importante : on constate en effet que les projets ne portent que sur des très grosses puissances, les systèmes pour bâtiments, même importants, n'étant pas représentés, et font l'objet de recherche active.

### Volant d'inertie

Le principe du volant d'inertie pour le stockage d'énergie est connu depuis plusieurs milliers d'années : le tour de potier en est un bon exemple. Un volant d'inertie moderne permet de stocker de l'électricité sous forme d'énergie cinétique au moyen d'un moteur/générateur couplé à une masse tournante. Afin de réduire les forces de frottement le volant d'inertie peut être placé dans un environnement sous vide.

<sup>108</sup> Des systèmes adiabatiques sans stockage séparé sont possibles avec un système stockant directement l'air chaud. Mais étant donné les niveaux de température, ces systèmes n'ont jusqu'à présent été réalisés qu'en laboratoire.

<sup>109</sup> D'après Budt et al. A review on compressed air energy storage: Basic principles, past milestones and recent developments. Applied Energy 170 (2016) 250-268



**Figure 112 : Schéma d'un volant d'inertie**

La quantité d'énergie stockée dépend de la vitesse de rotation et du moment d'inertie, ce qui laisse deux choix possibles pour le stockage d'énergie :

1. Les volants d'inertie à faible vitesse (jusqu'à 10 000 tours/min), souvent en acier, et typiquement utilisés pour des applications court-terme et des puissances moyennes à faibles. Les densités d'énergie sont faibles : 5-10 W/kg.
2. Les volants d'inertie à très grande vitesse (jusqu'à 100 000 tours/min), réalisés à partir de matériaux plus légers (composites, fibre de carbone), et de plus en plus utilisés pour des grandes puissances. Les densités d'énergie peuvent être supérieures à 100 Wh/kg.

Des travaux sont également en cours pour développer des volants d'inertie « low cost » avec des masses plus élevées (volant d'inertie en béton), et ce afin d'obtenir des densités d'énergie plus élevées.

Le domaine d'utilisation idéal d'un volant d'inertie porte sur la fourniture d'une grande puissance pendant une durée courte, par exemple quelques centaines de kW pendant quelques dizaines de secondes, et avec des cycles de charge-décharge fréquents. Les applications les plus courantes sont la régulation en tension et en fréquence, les alimentations sans coupure (parfois en couplage avec des batteries si des durées longues sont requises), les transports (véhicules électriques et hybrides, ferroviaire).

Les volants d'inertie peuvent permettre une plus grande pénétration des énergies solaire et éolienne, en assurant les fonctions suivantes :

- Régulation de fréquence
- Palier la variabilité court-terme de la ressource (passage nuageux)
- Couplage avec les batteries (allongement de la durée de vie)
- Meilleure gestion des groupes diesel dans le cas de systèmes hybrides

### Stockage électrochimique

Les batteries rechargeables constituent le mode de stockage de l'énergie le plus répandu dans la vie quotidienne et l'industrie. Une batterie est constituée de plusieurs cellules électrochimiques connectées en série et/ou en parallèle, qui produisent un courant électrique à une tension souhaitée grâce à une réaction électrochimique. Chaque cellule est constituée de deux électrodes (une anode et une cathode) et d'un électrolyte (qui peut être solide ou liquide, plus ou moins visqueux) et permet la conversion bidirectionnelle entre énergie chimique et énergie électrique.

Il existe des centaines de types de batteries, basés sur plus de vingt couples électrochimiques. Les principales catégories de batteries commercialisées sont : plomb-acide, nickel-cadmium, nickel-métal-hydrure, sodium-soufre, lithium-métal-polymère, lithium-ion, etc.



Le tableau suivant donne des ordres de grandeur de performance des 3 technologies les plus répandues :

**Tableau 11 : Comparaison de quelques technologies de batteries**

	Energie massique (Wh/kg)	Energie volumique (Wh/l)	Puissance massique (W/kg)	Coût (€/kWh)	Rendement charge/décharge	Emission de gaz à effet de serre par énergie stockée (kg CO2/kWh)
<b>Plomb-acide</b>	35	100	300	30	55-75%	29
<b>Ni-MH</b>	80	260	1 000	300	65-90%	215
<b>Li-Ion</b>	200	600	300	250 - 500	95%	32

Pour les applications énergies renouvelables connectés au réseau, les technologies lithium-ion sont aujourd'hui celles qui ont le plus grand succès, en raison d'une forte baisse des coûts ces dernières années (qui se poursuit) et de meilleurs énergies massique et volumique, avec de bons rendements charge/décharge. Ces batteries sont ainsi devenues la norme pour les applications embarquées.

D'autres couples électrochimiques sont aussi utilisés pour les batteries :

- Sodium-Soufre (NaS), qui présente des performances intéressantes avec un bon compromis entre densité d'énergie et densité de puissance. Les batteries de ce type nécessitent un contrôle de température (risque d'incendie) et présentent des coûts d'entretien importants. Elles sont mises en œuvre pour des besoins importants (MWh / MW)
  - Les batteries ZEBRA (sodium chlorure de nickel) qui fonctionnent à haute température (500 °C) ont aussi les mêmes avantages/inconvénients.
- Les batteries à flux permettent de découpler énergie et puissance : les électrolytes sont en effet stockés dans des réservoirs (la quantité d'énergie stockée dépend de la taille de ces réservoirs) et pompés pour être mis en contact au niveau d'une membrane échangeuse d'ions (la puissance dépend donc du débit des électrolytes et de la taille de cette membrane). Les électrolytes les plus répandus pour ce type de batteries sont : Vanadium, Zinc-Brome, Zinc-Chlore, Fer-Chrome.

## Stockage « électrique »

### Stockage électrostatique

Les condensateurs ont été historiquement la première technologie de stockage de l'électricité. Le principe général est très simple : deux plaques conductrices (les électrodes) sont placées face à face et sont séparées par un matériau isolant. La quantité d'énergie stockée dépend de la taille des plaques, de la distance entre elles et des propriétés diélectriques du matériau qui les sépare.

Les condensateurs sont capables de délivrer de fortes puissances et d'être chargés très rapidement. En revanche, la faible densité d'énergie, et les pertes d'autodécharge élevées les cantonnent à des applications telles que la qualité de l'énergie (tension, fréquence) ou le lissage de signaux.

Les supercondensateurs, également appelés « double layer capacitors » en anglais, sont des condensateurs dont le matériau isolant est remplacé par une solution ionique (l'électrolyte)<sup>110</sup>, et permettent d'obtenir des densités d'énergie plus élevées (5 Wh/kg) tout en conservant les fortes densités de puissance. Les pertes d'auto-décharge sont toujours élevées (entre environ 5% et 40% par jour). Tout comme les volants d'inertie, les supercondensateurs sont adaptés à du stockage court-terme et à petite échelle.

### **Stockage électromagnétique**

Dans une bobine (ou inductance), l'énergie est stockée dans le champ magnétique qui est généré par le passage d'un courant dans la bobine. Pour stocker des quantités d'énergie significatives, des courants très importants sont nécessaires. Aussi, afin de réduire drastiquement les pertes par effet Joule, les systèmes de stockage magnétique sont basés sur des supraconducteurs qui nécessitent des températures de quelques Kelvins. Dans ce cas, même lorsque la bobine est déconnectée de la source de courant, le courant continue de circuler et le champ magnétique est maintenu.

Dans un système de stockage magnétique à supraconducteurs, la bobine supraconductrice est alimentée par un courant continu, qui induit un champ magnétique qui stocke l'énergie. Le déstockage se fait en connectant la bobine à une charge externe au moyen d'un système de commutation.

Cette technologie, à l'état de prototype/démonstration, est réservée au stockage sur de très courtes périodes. Le tableau ci-dessous donne quelques ordres de grandeur des paramètres de ce type de stockage.

**Tableau 12 : Paramètres des systèmes de stockage magnétique<sup>111</sup>**

<b>Rendement</b>	<b>Densité d'énergie</b>	<b>Densité de puissance</b>	<b>Autodécharge</b>
80 - 90%	0.5 - 10 Wh/l	1 - 4 kW/l	10 - 15 %/jour

### **Stockage thermique**

#### **Chaleur sensible - latente**

Le principe consiste à abaisser ou à augmenter la température d'un corps, grâce à une résistance électrique (pour chauffer) ou à une pompe à chaleur (pour chauffer ou refroidir). En fonction des niveaux de température souhaités, il est également possible de valoriser la chaleur latente de fusion des matériaux et de stocker ainsi de l'énergie à température constante et dans un volume plus faible. Les applications du type sont assez répandues, notamment pour le stockage de froid.

Pour la chaleur, l'utilisation de la chaleur sensible est aujourd'hui mise en œuvre au sein de centrales solaires thermodynamiques (CSP : Concentrated Solar Power) où des sels fondus sont utilisés, car ils restent liquides jusqu'à des températures de l'ordre de 500°C. La capacité calorifique massique de ces sels est de l'ordre de 1 500 – 2 300 J/kg/K (4 185 pour l'eau).

Pour le froid, trois approches technologiques sont les plus répandues, en pratique :

1. Le stockage d'eau glacée (sensible)
2. L'accumulateur de glace (latent)
3. Le stockage par matériau à changement de phase (latent)

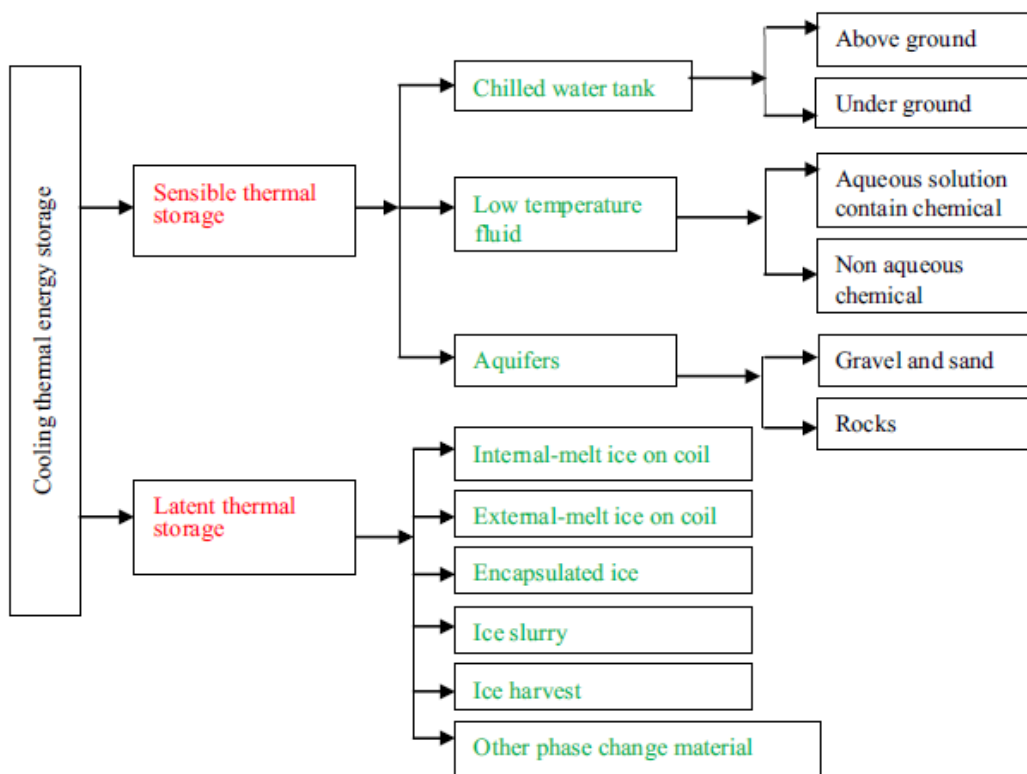
Le français Cristopia est le leader mondial pour cette troisième voie.

<sup>110</sup> La frontière entre l'électrode et l'électrolyte se comporte comme une électrode en contact avec un diélectrique d'épaisseur nanométrique, d'où le nom de « double couche »

<sup>111</sup> Fuchs G et al. Overview of Nonelectrochemical Storage Technologies. In Electrochemical Energy Storage for Renewable Sources and Grid Balancing, 2015 Elsevier p. 91

Le stockage de froid est utilisé aussi bien pour la climatisation que pour le froid industriel.

Pour la climatisation, il est réservé à des bâtiments de taille suffisamment importante qui permettent d'obtenir un compromis technico-économique satisfaisant. Ainsi les bâtiments tertiaires, les hôtels, les supermarchés ou encore les hôpitaux sont typiquement des cibles de choix pour la mise en œuvre d'un système avec stockage de froid.



**Figure 113 : Classification des approches possibles pour le stockage de froid**

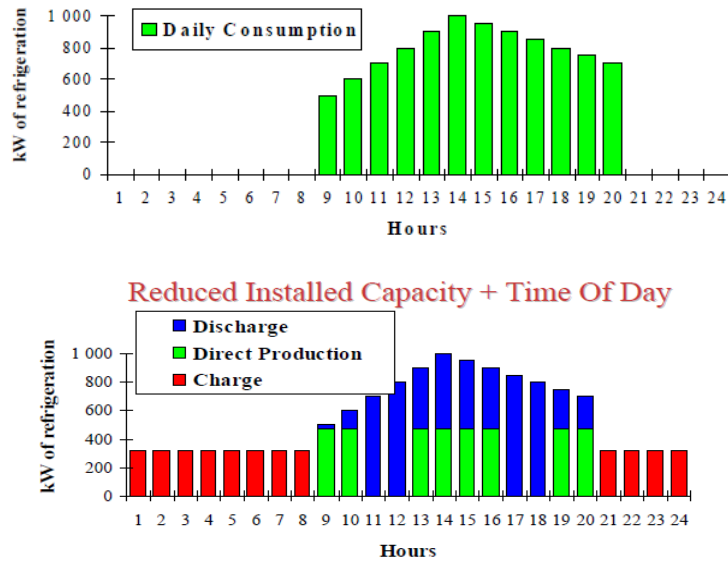
Les industries concernées sont principalement **l'agro-alimentaire** (brasserie, viande, lait), les laboratoires, l'industrie pharmaceutique, la Chimie. Les datacenters sont également très demandeurs en froid peuvent également avoir besoin de stockage de froid.

Les industries et également certains bâtiments installent souvent des systèmes de secours, car ils ne peuvent souffrir d'une absence de réfrigération. On peut citer : les datacenters, les chambres blanches, le stockage de matières chimiques et/ou explosive, les cinémas ou studios télé, les process chimiques ou pharmaceutique.

Dans ces cas, le stockage de froid peut venir s'y substituer en permettant ainsi de réaliser des économies.

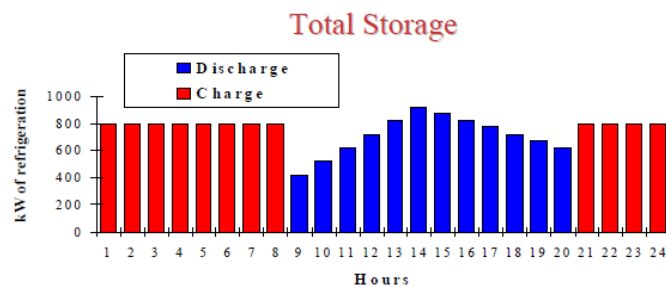
Les stockages de froid sont mis en œuvre car ils permettent :

- La réduction des puissances de groupe (et donc de faire des économies sur l'investissement). Ceci n'est pas valable dans le cas où la consommation plus ou moins constante sur la journée.



**Figure 114 : Réduction de la puissance installée grâce au stockage (source : Cristopia)**

- Un décalage des heures de fonctionnement qui permet de profiter d'une tarification plus avantageuse (tarif de nuit par exemple illustré par la Figure 115). La Figure 114 illustre également l'utilisation du stockage pendant les heures de pointe.



**Figure 115 : Stockage de froid et tarif de nuit (source : Cristopia)**

La décision de mettre en œuvre un stockage de froid se fait donc sur la base de critères économiques (prix de l'électricité en fonction de la saison et de l'heure, effacement) et du besoin de froid en secours.

À l'échelle mondiale, les marchés les plus importants sont la zone Asie-Pacifique et principalement la Chine. Viennent ensuite l'Amérique du Nord et l'Europe. En France, le marché est réservé à quelques niches, sauf dans les DOM où on assiste depuis peu à un développement de la demande qui est liée au besoin de réduction de la pointe de mi-journée (entretien Cristopia).

Le stockage de froid fait appel à des technologies matures, qui pourraient facilement être mises en œuvre sur les bâtiments de la ZA avec des besoins de froid importants.

## Stockage de chaleur par sorption / stockage chimique<sup>112</sup>

Le stockage de chaleur par sorption, autrement appelé stockage « thermochimique », désigne le processus par lequel les molécules d'un fluide (généralement un gaz), le sorbat, viennent se fixer sur un solide ou un liquide, le sorbant. On distingue donc deux types de sorption :

- L'absorption : les molécules de sorbat passent à l'intérieur du volume de sorbant. Quelques matériaux ont été étudiés expérimentalement, parmi lesquels :  $\text{CaCl}_2/\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{LiCl}/\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{LiBr}/\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}$ . Les densités d'énergie de ces matériaux sont de l'ordre de 200-300 kWh/m<sup>3</sup>
- L'adsorption : où l'interaction entre un solide et un gaz reste en surface. Les adsorbants sont généralement des solides poreux car les quantités d'énergie en jeu dépendent directement de la surface d'échange. Parmi les adsorbants les plus connus pour le stockage de chaleur : les silicates mésoporeux, les zéolites, les aluminophosphates, les charbons actifs. Les densités d'énergie de ces matériaux sont de l'ordre de 100 kWh/m<sup>3</sup>.

La dissociation des deux éléments est endothermique (charge), et la mise en contact et leur association est exothermique (décharge).

Le stockage chimique repose sur le même principe, à la différence qu'il s'agit d'une réaction chimique réversible, au cours de laquelle l'énergie est stockée par création de liaisons chimiques (réaction endothermique) et inversement déstocké par destruction (réaction exothermique). Plusieurs types de réactions chimiques peuvent être utilisés, parmi les plus prometteurs :  $\text{MgSO}_4/\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{FeO}/\text{CO}_2$ ,  $\text{FeO}/\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaSO}_4/\text{H}_2\text{O}$  qui présentent des densités d'énergie comprises entre 390 et 780 kWh/m<sup>3</sup>.

Le stockage par sorption et le stockage chimique présentent un potentiel important en raison des densités d'énergie potentiellement importantes. Les recherches portent sur la diminution des coûts et des températures de réaction.

Encore au stade de R&D, ces technologies ne présentent pas d'intérêt pour la ZA.

## Power-to-gas

Les surplus d'électricité sont transformés en oxygène et hydrogène gazeux par électrolyse de l'eau. Cet hydrogène peut être utilisé sur place ou injecté dans les réseaux existants (de distribution ou de transport) de gaz naturel en l'état, ou après une étape de méthanation (l'hydrogène associé à du  $\text{CO}_2$  est converti en méthane de synthèse). L'hydrogène ou le gaz naturel ainsi produits peuvent être ensuite utilisés pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire ou encore la mobilité. La production de ces gaz à partir d'électricité est appelée « Power-to-Gas ».

---

<sup>112</sup> Syntia Metchueng Kamdem. Stockage de chaleur dans l'habitat par sorption zéolite/H<sub>2</sub>O. Thermique [physics.class-ph]. Université de Lyon, 2016. Français (<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01784736>, consulté le 19/04/2019)

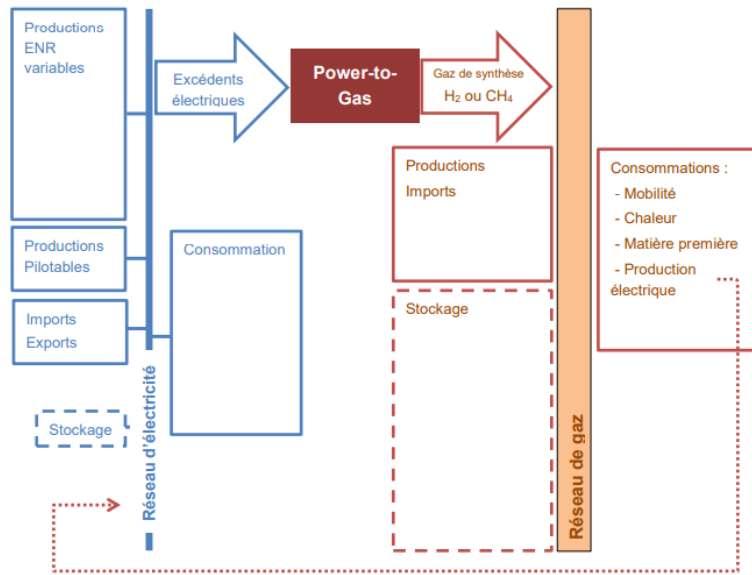


Figure 116 : Schéma de principe « power-to-gas », orienté réseaux

L'hydrogène produit peut être :

- utilisé dans des piles à combustible (stationnaires ou embarqués dans des véhicules) pour produire de l'électricité. La réaction étant exothermique, la récupération de chaleur est possible pour chauffer des bâtiments par exemple. La valorisation au sein de piles à combustible a été étudiée dans le cas du **projet MYRTE** en Corse. L'intérêt était d'illustrer la possibilité d'écêtement des pics de demande d'électricité par l'utilisation d'hydrogène produit à partir d'énergie solaire, en le reconvertissant ensuite en électricité selon les besoins.
- utilisé dans des process industriels
- injecté directement dans le réseau de gaz, jusqu'à près de 20%
- combiné à du gaz naturel pour former le carburant Hythane© (mélange de 80 % de méthane et 20 % d'hydrogène).

Ces deux dernières formes de valorisation sont étudiées dans le cadre du **projet GRHYD** à Dunkerque, pour alimenter 100 logements grâce au *Power-to-Gas* et faire rouler plusieurs dizaines de bus à partir de 2017.

L'hydrogène peut être combiné à du CO<sub>2</sub> pour produire du méthane (CH<sub>4</sub>) grâce à la réaction de méthanation. L'injection sur les réseaux de gaz est ainsi rendue possible à une plus grande échelle. Deux voies technologiques sont possibles :

- La voie catalytique, similaire à la méthanation du monoxyde de carbone, exploitée depuis plus de 50 ans de manière industrielle.
- La voie biologique qui a recours à des microorganismes, analogue (avec des différences sur les microorganismes et les conditions de réactions) à la méthanisation.

Les rendements de conversion électricité en gaz de synthèse sont de :

- 70% PCS<sup>113</sup> pour l'hydrogène

<sup>113</sup> PCS : Le pouvoir calorifique inférieur PCI indique la quantité de chaleur pouvant être produite avec une certaine quantité de combustible (solide, liquide ou gazeux). Avec cette valeur de référence, les produits de combustion sont disponibles à l'état gazeux. Le pouvoir calorifique supérieur (PCS) comprend par rapport au pouvoir

- 55% PCS pour le méthane

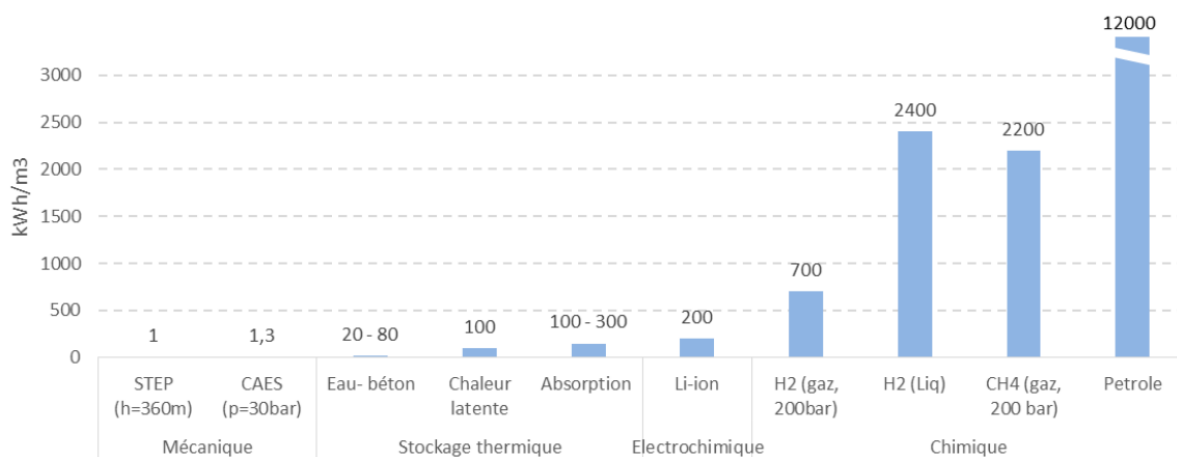
À moyen-long terme ces performances hors valorisation de la chaleur pourraient être fortement améliorées avec un rendement de 80 - 85% PCS pour l'électrolyse et de 60 à 75% pour la production de méthane.

Afin de pouvoir être stocké ou injecté sur les réseaux de gaz naturel, l'hydrogène nécessite d'être comprimé à une pression de :

- 5 bars pour la distribution
- 20 à 60 bars pour le transport
- 200 bars (ou plus) pour être stocké

Cette étape de compression est coûteuse, non seulement économiquement mais aussi énergétiquement (voir §5.2) : c'est pour éviter cet inconvénient et optimiser globalement le procédé que les fabricants ont développé des électrolyseurs pressurisés fonctionnant à une pression de 10 à 30 bars (source : rapport ADEME<sup>114</sup>). Pour le stockage à moyenne (200 bars) et haute pression (700 bars), le coût énergétique est d'environ 10% à 20%.

L'avantage que le vecteur gaz (H<sub>2</sub> ou CH<sub>4</sub>) par rapport aux autres solutions de stockage réside dans le fait de pouvoir stocker de grandes quantités d'énergie dans des volumes plus faibles (plus grande densité énergétique volumique), ce qui en fait un bon candidat pour stocker les excédents saisonniers notamment.



**Figure 117 : Comparaison de différentes densités énergétiques volumiques<sup>115</sup>**

Le déploiement de ces technologies sur la zone pourrait bénéficier de soutiens institutionnels forts : Etat (plan hydrogène lancé en 2018<sup>116</sup>), Région AURA (filiale hydrogène fortement implantée dans la région<sup>117</sup>)

## Le stockage aujourd'hui

calorifique inférieur PCI un pourcentage d'énergie supplémentaire sous forme de chaleur par condensation de la vapeur d'eau, appelée " chaleur latente ".

<sup>114</sup> Rapport ADEME-GRTgaz-GRDF, Etude portant sur l'hydrogène et la méthanation comme procédé de valorisation de l'électricité excédentaire, Septembre 2014

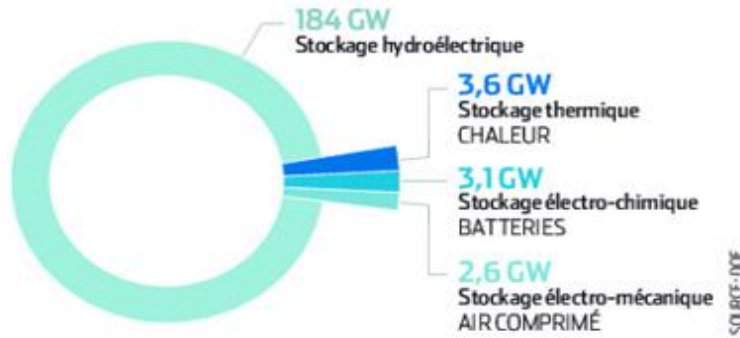
<sup>115</sup> Ibid., d'après Prof. Sauer, RWTH Aachen

<sup>116</sup> <https://www.ecologique-solaire.gouv.fr/plan-hydrogene-outil-davenir-transition-energetique> (consulté le 25/04/2019)

<sup>117</sup> <https://www.auvergnepes.fr/278-pour-une-filiere-hydrogene-d-excellence.htm> (consulté le 25/04/2019)

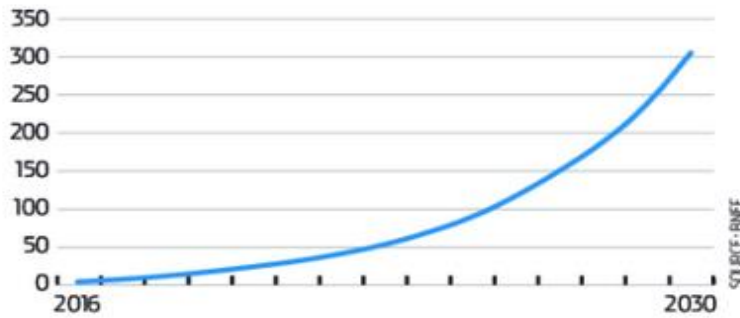
## L'hydroélectrique privilégié

Capacités de stockage d'énergie électrique installées dans le monde



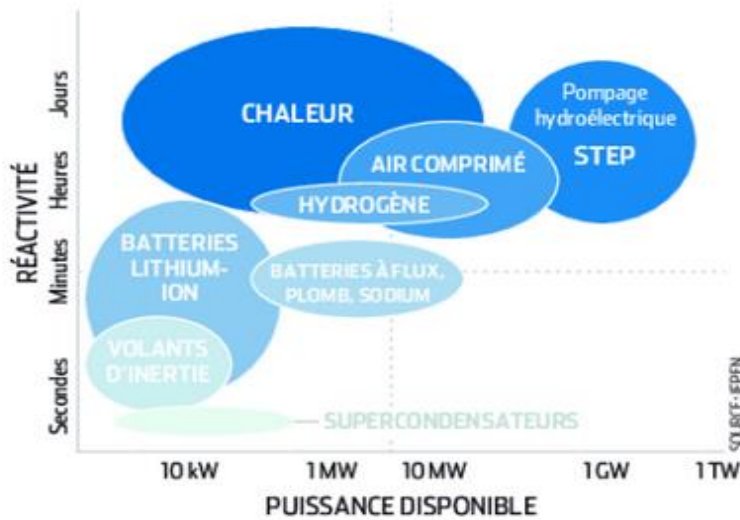
## Des besoins en hausse

Évolution des besoins mondiaux en stockage électrique (en GWh)



## Les solutions alternatives

Technologies de stockage en fonction de leur puissance et du temps de décharge





## Conclusion sur les perspectives d'Arlysère

En conclusion, les systèmes de stockages alourdissent parfois considérablement le coût, ainsi que l'impact environnemental des projets d'ENR.

Aujourd'hui, les capacités d'accueil ne justifient pas un besoin impératif de stockage au niveau de la production.

Il convient donc, dans un premier temps, de procéder à un développement prioritaire des projets :

- dans les zones permettant d'accueillir la production sans renfort du réseau électrique ;
- de piloter les consommations (charges d'appareil, résistances, production de froid, effacement, ...) pour qu'elles soient en phase avec les heures de production au fur et à mesure du déploiement des projets d'énergies renouvelables.

## ANNEXE 8 : PRINCIPAUX POLLUANTS, ORIGINES ET IMPACTS

## LES PRINCIPAUX POLLUANTS

Polluants	Origine	Impact sur l'Environnement	Impact sur la santé
<b>OXYDES D'AZOTE (NOx)</b> (NOx = NO + NO <sub>2</sub> ) 	Toutes combustions à hautes températures de combustibles fossiles (charbon, fioul, essence ...). Le monoxyde d'azote (NO) rejeté par les pots d'échappement s'oxyde dans l'air et se transforme en dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) qui est à 90% un polluant «secondaire».	<ul style="list-style-type: none"> <li>rôle de précurseur dans la formation d'ozone dans la basse atmosphère,</li> <li>contribuent aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols,</li> <li>contribuent à la concentration de nitrates dans les sols.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NO<sub>2</sub> : gaz irritant pour les bronches (augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques et favorise les infections pulmonaires infantiles),</li> <li>NO non toxique pour l'homme aux concentrations environnementales.</li> </ul>
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP) ET COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS (COV)</b>	Combustions incomplètes, utilisation de solvants (peintures, colles) et de dégraissants, produits de nettoyage, remplissage de réservoirs automobiles, de citernes ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>précurseurs dans la formation de l'ozone,</li> <li>précurseurs d'autres sous-produits à caractère oxydant (PAN, acide nitrique, aldéhydes ...).</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effets divers selon les polluants dont irritations et diminution de la capacité respiratoire,</li> <li>Considérée pour certains comme <b>cancérogènes pour l'homme</b> (benzène, benzo(a)pyrène),</li> <li>Nuisances olfactives fréquentes.</li> </ul>
<b>OZONE (O<sub>3</sub>)</b> 	Polluant secondaire, produit dans l'atmosphère sous l'effet du rayonnement solaire par des réactions complexes entre certains polluants primaires (NOx, CO et COV) et principal indicateur de l'intensité de la pollution photochimique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>perturbe la photosynthèse et conduit à une baisse de rendement des cultures (5 à 10% pour le blé en Ile-de-France, selon l'INRA),</li> <li>nécroses sur les feuilles et les aiguilles d'arbres forestiers,</li> <li>oxydation de matériaux (caoutchoucs, textiles, ...),</li> <li>contribue à l'effet de serre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gaz irritant pour l'appareil respiratoire et les yeux,</li> <li>Associé à une augmentation de la mortalité au moment des épisodes de pollution (étude ERPURS/ORS Ile-de-France).</li> </ul>
<b>PARTICULES ou poussières en suspension (PM)</b>	Combustions industrielles ou domestiques, transport routier diesel, origine naturelle (volcanisme, érosion ...). Classées en fonction de leur taille : <ul style="list-style-type: none"> <li>PM10 : particules de diamètre inférieur à 10 µm (retenues au niveau du nez et des voies aériennes supérieures)</li> <li>PM2,5 : particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire jusqu'aux alvéoles pulmonaires)</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>contribuent aux salissures des bâtiments et des monuments :  <ul style="list-style-type: none"> <li>coût du ravalement des bâtiments publics d'Ile-de-France 1,5 à 7 milliards de francs par an (Source PRQA Ile-de-France),</li> <li>coût du nettoyage du Louvre en 1995 : de l'ordre de 30 millions de francs (Source PRQA Ile-de-France).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Irritation et altération de la fonction respiratoire chez les personnes sensibles,</li> <li>Peuvent être combinées à des substances toxiques voire cancérogènes comme les métaux lourds et des hydrocarbures,</li> <li>Associées à une augmentation de la mortalité pour causes respiratoires ou cardiovasculaires (ERPURS/ORS Ile-de-France).</li> </ul>
<b>DIOXYDE DE SOUFRE (SO<sub>2</sub>)</b> 	Combustions de combustibles fossiles (fioul, charbon, lignite, gazole...) contenant du soufre. La nature émet aussi des produits soufrés (volcans).	<ul style="list-style-type: none"> <li>contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols,</li> <li>dégrade la pierre (cristaux de gypse et croûtes noires de micro particules cimentées).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Irritation des muqueuses de la peau et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire, troubles asthmatiques).</li> </ul>
<b>MONOXYDE DE CARBONE (CO)</b> 	Combustions incomplètes (gaz, charbon, fioul ou bois), dues à des installations mal réglées (chauffage domestique) et provenant principalement des gaz d'échappement des véhicules.	<ul style="list-style-type: none"> <li>participe aux mécanismes de formation de l'ozone,</li> <li>se transforme en gaz carbonique CO<sub>2</sub> et contribue ainsi à l'effet de serre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intoxications à fortes teneurs provoquant maux de tête et vertiges (voir le coma et la mort pour une exposition prolongée). Le CO se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang.</li> </ul>
<b>MÉTAUX LOURDS</b> plomb (Pb), mercure (Hg), arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni)	Proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères mais aussi de certains procédés industriels (production du cristal, métallurgie, fabrication de batteries électriques). Plomb : principalement émis par le trafic automobile jusqu'à l'interdiction totale de l'essence plombée (01/01/2000).	<ul style="list-style-type: none"> <li>contamination des sols et des aliments,</li> <li>s'accumulent dans les organismes vivants dont ils perturbent l'équilibre biologique.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>S'accumulent dans l'organisme, effets toxiques à plus ou moins long terme,</li> <li>Affectent le système nerveux, les fonctions rénales hépatiques, respiratoires ...</li> </ul>
AUTRES SOURCES DE NUISANCES			
<b>POLLENS</b>	Éléments reproducteurs produits par les organes mâles des plantes, se dispersent soit grâce aux insectes (roses, pissenlits, marguerites, arbres fruitiers), soit par le vent (graminées, oselle, armoise, ambroisie, cyprès, bouleau).		<ul style="list-style-type: none"> <li>Allergie saisonnière au pollen des arbres, plantes, herbacées et graminées (pollinose ou rhume des foins) :  <ul style="list-style-type: none"> <li>concerne 10 à 30% de la population,</li> <li>les pollens les plus allergisants sont : bouleau, auline, noisetier, platane, olivier, frêne, chêne, graminées, plantain, armoise, ambroisie ...</li> </ul> </li> </ul>
<b>ODEURS</b>	Substances chimiques de composition très variable comme certains COV, parfois uniquement détectables par le nez humain (outil le plus sensible mais subjectif).		<ul style="list-style-type: none"> <li>Agréables ou désagréables (caractère subjectif),</li> <li>Peuvent être une atteinte au bien-être,</li> <li>Ne sont pas forcément liées au risque sanitaire,</li> <li>Ne font pas partie des critères de toxicité.</li> </ul>

Figure 118 : Principaux polluants, origines et impacts (Source : Airparif)

### Seuils de référence OMS recommandés en 2021 par rapport à ceux figurant dans les lignes directrices sur la qualité de l'air de 2005

Polluants	Durée	Seuils de référence OMS 2005 (ref)	Seuils intermédiaires				Seuils de référence OMS 2021 (ref)
			1	2	3	4	
PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Année	10	35	25	15	10	5
	24 heures <sup>a</sup>	25	75	50	37.5	25	15
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Année	20	70	50	30	20	15
	24 heures <sup>a</sup>	50	150	100	75	50	45
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Année	40	40	30	20	-	10
	24 heures <sup>a</sup>	-	120	50	-	-	25
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Pic saisonnier <sup>b</sup>	-	100	70	-	-	60
	8 heures <sup>a</sup>	100	160	120	-	-	100
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	24 heures <sup>a</sup>	20	125	50	-	-	40
CO (mg/m <sup>3</sup> )	24 heures <sup>a</sup>	-	7	-	-	-	4

µg:

<sup>a</sup> 99<sup>e</sup> (3 à jours de dépassement par an)

<sup>b</sup> Moyenne de la concentration moyenne quotidienne maximale d'O<sub>3</sub> sur 8 heures au cours des six mois consécutifs où la concentration moyenne d'O<sub>3</sub> a été la plus élevée

Remarque : l'exposition annuelle et l'exposition pendant un pic saisonnier sont des expositions à long terme, tandis que l'exposition pendant 24h et 8heures sont des expositions à court terme.

## ANNEXE 9 : HIERARCHISATION DES ENJEUX DU TERRITOIRE EN TERMES DE VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le comité technique organisé le 10/05/19 a rassemblé 22 acteurs du territoire autour de la vulnérabilité au changement climatique. L'objectif était de hiérarchiser le niveau de vulnérabilité pour chaque enjeu avec les retours terrain des acteurs du territoire. Pour cela, ces derniers se sont répartis en groupes thématiques afin de classer les enjeux suivant deux critères : la vulnérabilité au changement climatique et la capacité d'adaptation. Le résultat de ces ateliers est présenté graphiquement dans les pages qui suivent.

Les deux critères ont été précisés par les éléments suivants pour l'atelier.

### Vulnérabilité :

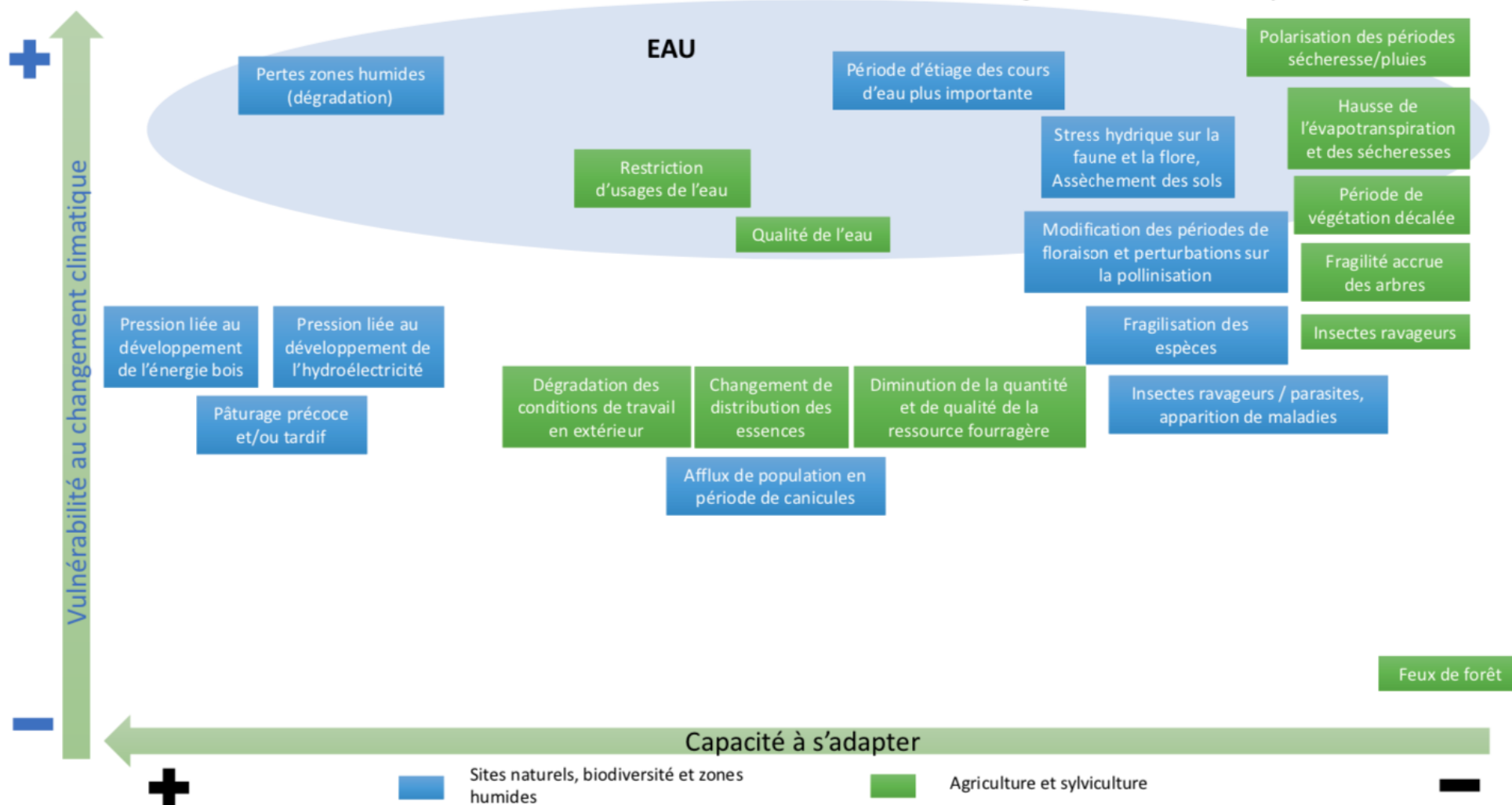
- Urgence dans le temps
- Étalement géographique
- Intensité (sensibilité, exposition)

### Capacité à s'adapter :

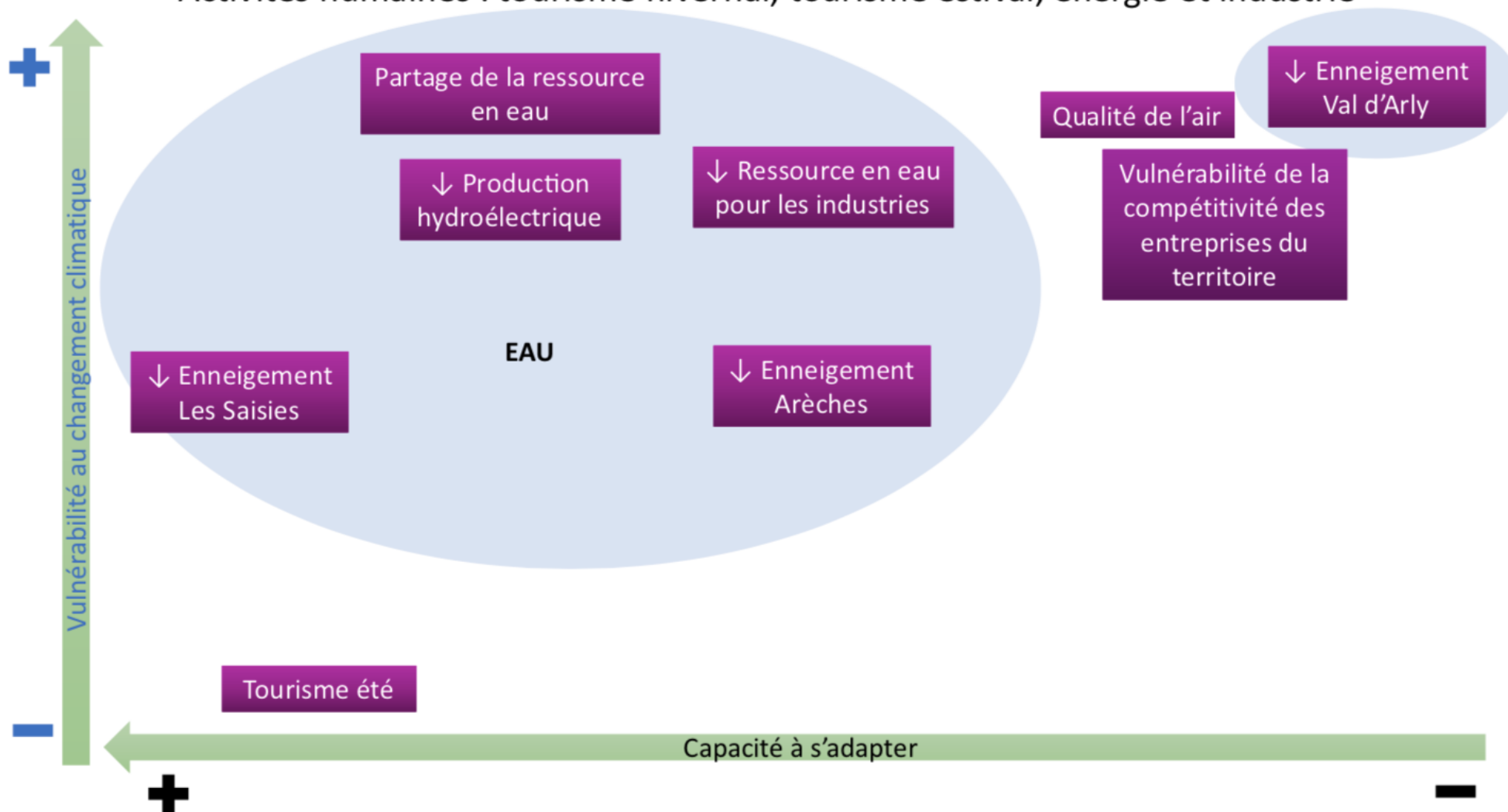
- Actions mises en place
- Potentiel d'action
- Par qui ?
- Résilience constatée
- Phénomène naturel d'adaptation

**Ce travail de hiérarchisation servira pour l'élaboration de la stratégie et du plan d'actions : si des priorités sont à définir entre les différentes actions, elles le seront en tenant en compte le niveau de vulnérabilité au changement climatique des sujets traités.**

## Les sites naturels, la biodiversité et les zones humides & l'agriculture et la sylviculture



## Activités humaines : tourisme hivernal, tourisme estival, énergie et industrie



## Les risques naturels et sanitaires

