



PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL

ETAT DES LIEUX DU PAYS DU MONT-BLANC

Sommaire

1	CONTEXTE DU PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL	4
1.1	OBJECTIFS DE LA REVISION DU PCAET	4
1.2	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	4
1.2.1	<i>Engagements européens et nationaux</i>	<i>4</i>
1.2.2	<i>Mise en œuvre de la transition énergétique : échelon national</i>	<i>5</i>
1.2.3	<i>Mise en œuvre de la transition énergétique : échelon régional</i>	<i>11</i>
2	CARACTERISTIQUES DE LA CCPMB	14
2.1	GEOGRAPHIE ET CONTEXTE HISTORIQUE	14
2.2	CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES	15
2.2.1	<i>Un territoire aux dynamiques démographiques contrastées</i>	<i>15</i>
2.2.2	<i>Un territoire économiquement attractif</i>	<i>18</i>
3	BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE ET SEQUESTRATION CARBONE... ..	22
3.1	EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE	22
3.1.1	<i>Évolution historique des émissions</i>	<i>22</i>
3.1.2	<i>Potentiels de réduction des émissions de GES</i>	<i>31</i>
3.2	SEQUESTRATION CARBONE	34
3.2.1	<i>Estimation du stockage carbone actuel</i>	<i>34</i>
3.2.2	<i>Estimation des flux de carbone</i>	<i>36</i>
3.2.3	<i>Potentiels d'amélioration de la séquestration</i>	<i>37</i>
4	BILAN ENERGETIQUE DU TERRITOIRE	39
4.1	CONSOMMATION ENERGETIQUE	39
4.1.1	<i>Evolution historique des consommations énergétiques</i>	<i>39</i>
4.1.2	<i>Potentiels de réduction des consommations d'énergie</i>	<i>45</i>
5	CAHIERS SECTORIELS	47
5.1	RESIDENTIEL	47
5.1.1	<i>Structure générale du parc de logement</i>	<i>47</i>
5.1.2	<i>Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction</i>	<i>51</i>
5.2	TERTIAIRE	56
5.2.1	<i>Focus tourisme</i>	<i>57</i>
5.2.2	<i>Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction</i>	<i>58</i>
5.3	TRANSPORTS ROUTIERS	63
5.3.1	<i>Déplacements</i>	<i>63</i>
5.3.2	<i>Parc de véhicules</i>	<i>68</i>
5.3.3	<i>Infrastructures de recharge et d'avitaillement</i>	<i>69</i>
5.3.4	<i>Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction</i>	<i>71</i>
5.4	AUTRES TRANSPORTS	76
5.4.1	<i>Transport ferroviaire</i>	<i>76</i>

5.4.2	Transport aérien	77
5.4.3	Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction	77
5.5	INDUSTRIE	79
5.5.1	Industrie manufacturière	79
5.5.2	Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction	81
5.6	AGRICULTURE	85
5.6.1	Filière laitière	85
5.6.2	Pastoralisme	87
5.6.3	Résilience alimentaire	87
5.6.4	Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction	88
5.7	DECHETS	93
5.8	PRODUCTION DE DECHETS SUR LE TERRITOIRE	93
5.9	IMPACTS CLIMAT-AIR-ENERGIE ET POTENTIELS DE REDUCTION	94
6	PRODUCTION LOCALE D'ENERGIE RENOUVELABLE ET POTENTIELS	98
6.1	PRODUCTION D'ELECTRICITE RENOUVELABLE SUR LE TERRITOIRE ET POTENTIEL	99
6.1.1	Hydraulique	100
6.1.2	Valorisation électrique des déchets (UIOM)	103
6.1.3	Photovoltaïque	107
6.1.4	Eolien	110
6.1.5	Valorisation électrique du biogaz	112
6.2	PRODUCTION ET POTENTIELS DE CHALEUR RENOUVELABLE	112
6.2.1	Bois énergie	114
6.2.2	Géothermie & aérothermie (pompes à chaleur)	119
6.2.3	Solaire thermique	125
6.2.4	Chaleur fatale	127
6.2.5	Valorisation thermique du biogaz	128
6.3	PRODUCTION ET POTENTIEL DE GAZ RENOUVELABLE	129
6.3.1	Synthèse des potentiels de production d'énergie renouvelable sur le territoire	132
6.4	RESEAUX DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION D'ENERGIE	133
6.4.1	Electricité	133
6.4.2	Réseaux de chaleur et de froid	136
6.4.3	Réseaux de gaz	138
7	FACTURE ENERGETIQUE	142
7.1	FACTURE ENERGETIQUE DU TERRITOIRE	142
7.2	NIVEAU DE VIE ET PRECARITE ENERGETIQUE	143
7.3	COUT DE L'INACTION	143
8	QUALITE DE L'AIR	146
8.1	CONTEXTE DE LA QUALITE DE L'AIR	146
8.1.1	Impacts de la qualité de l'air	147

8.1.2	Contexte réglementaire	147
8.2	CONCENTRATION DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES	152
8.2.1	Carte stratégique de l'Air	154
8.2.2	Concentration de dioxyde d'azote	155
8.2.3	Concentration d'ozone	157
8.2.4	Concentration de particules fines	159
8.3	EMISSIONS DES PRINCIPAUX POLLUANTS	162
8.3.1	Bilan global sur le territoire	162
8.3.2	Potentiels de réduction des émissions de polluants atmosphériques	176
9	VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DU TERRITOIRE	178
9.1	EVOLUTIONS CLIMATIQUES LOCALES	178
9.1.1	Evolutions passées	179
9.1.2	Projections climatiques	184
9.2	IMPACTS ET VULNERABILITES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	186
9.2.1	Impacts sur les populations et le cadre de vie	186
9.2.2	Impacts sur les ressources en eau et les milieux naturels	193
9.2.3	Activités économiques et grands services collectifs	210
10	SYNTHESE DES ENJEUX ET OPPORTUNITES	219
10.1	ATTENUATION	219
10.2	ADAPTATION	221
11	TABLE DES MATIERES DETAILLEE	224
12	LISTE DES FIGURES	229
13	LISTE DES TABLEAUX	236

1 Contexte du plan climat air énergie territorial

1.1 Objectifs de la révision du PCAET

Le premier Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) de la Communauté de Communes du Pays du Mont-Blanc (CCPMB) a été adopté en juin 2019, définissant ainsi les premiers objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et de polluants atmosphériques, de réduction des consommations d'énergie, de production d'énergie renouvelable. Ce premier plan d'actions a permis de se concentrer sur les enjeux d'habitat et de mobilité, principaux secteurs émetteurs, notamment de particules fines (PM10 et PM2,5).

Cette orientation forte en faveur de la réduction des émissions atmosphériques s'explique par la situation préoccupante observée en 2017 dans la vallée de l'Arve où les niveaux de particules fines (PM10 et PM2,5) dépassaient régulièrement les seuils réglementaires fixés par la directive européenne 2008/50/CE et le décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air. Ces événements ont entraîné la révision du **Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)** de la **vallée de l'Arve**, approuvé par arrêté préfectoral le 23 mars 2019.

Malgré un lancement ralenti par la crise sanitaire (2019-2020), le bilan à mi-parcours est encourageant : 68% des actions prévues sont en cours, 9% finalisées, et 17% restent à développer.

Si les résultats sur la baisse des émissions de polluants atmosphériques sont satisfaisants en 2022 (objectifs du PPA atteints) ; les résultats de 2022 montrent que les réductions des **émissions de gaz à effet de serre** (-13 % par rapport à 1990 et -10 % par rapport à 2015) sont encore insuffisantes pour atteindre les objectifs fixés dans le PCAET 2019 de la CCPMB (-21% entre 2015 et 2030), notamment à cause d'une consommation énergétique en hausse (+15 % par rapport à 1990 et -2% entre 2015 et 2022). Une révision du PCAET est ainsi prévue pour ajuster ces efforts dans un cadre renouvelé, en lien avec les stratégies nationales.

Les données utilisées pour le diagnostic proviennent des sources consolidées 2022 de l'ORCAE et d'ATMO Auvergne-Rhône-Alpes, correspondant aux dernières données validées au moment du lancement du diagnostic en janvier 2024, conformément à la délibération n°2023/199 du Conseil communautaire du 13 décembre 2023 approuvant l'élaboration du PCAET.

1.2 Contexte réglementaire

1.2.1 Engagements européens et nationaux

Les **objectifs fixés par la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) ont été révisés par Loi Énergie-Climat du 08/11/2019** (fixant l'objectif de la neutralité carbone en 2050). Cette loi fixe des objectifs ambitieux pour la France afin de lutter contre le changement climatique et réduire la consommation d'énergie :

- **Neutralité carbone en 2050** : définie par la loi énergie-climat comme « un équilibre, sur le territoire national, entre les émissions anthropiques par les sources et les absorptions anthropiques par les puits de gaz à effet de serre ». Cela signifie réduire les émissions de gaz à effet de serre de -40% d'ici 2030 (par rapport à 1990) et les diviser par plus de six d'ici 2050.
- **Réduction de la consommation d'énergie** : d'ici 2030, la consommation d'énergies fossiles (comme le pétrole et le gaz) doit baisser de -40% par rapport à 2012. L'objectif global est de réduire la consommation totale d'énergie finale de -20% d'ici 2030, et de -50% d'ici 2050.
- **Augmentation des énergies renouvelables** : les énergies renouvelables (comme l'énergie solaire, éolienne, ou hydraulique) devront représenter 33% de la consommation totale d'énergie d'ici 2030.

Cela inclut 40% de la production d'électricité, 38% de la consommation de chaleur, 15% de la consommation finale de carburants et 10% de la consommation de gaz.

- **Amélioration de la qualité de l'air** : la loi vise aussi à réduire les polluants atmosphériques pour une meilleure qualité de l'air, en suivant le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA).
- **Rénovation des bâtiments** : l'objectif est de rénover tous les bâtiments pour qu'ils répondent aux normes de "bâtiment basse consommation" d'ici 2050, en commençant par les logements des ménages à revenus modestes.
- **Développement des réseaux de chaleur et de froid** : la quantité de chaleur et de froid provenant de sources renouvelables ou récupérées doit être multipliée par cinq d'ici 2030, pour chauffer ou refroidir les bâtiments.

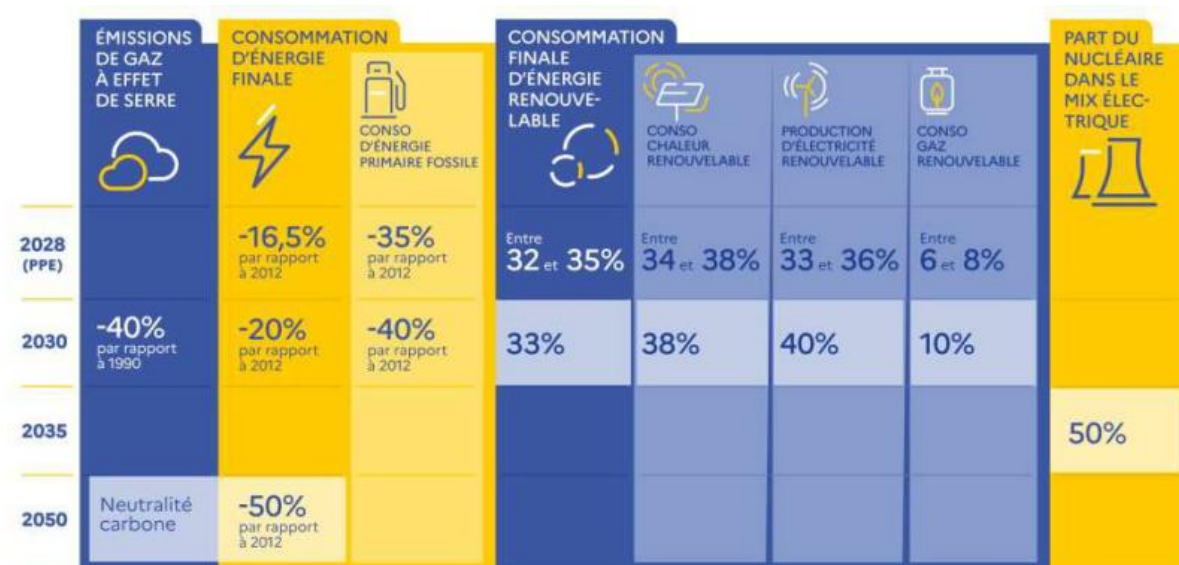


Figure 1 Engagement nationaux énergie-climat en vigueur (Source : Ministère de l'Ecologie)

1.2.2 Mise en œuvre de la transition énergétique : échelon national

La stratégie nationale Climat-Air-Energie repose sur plusieurs piliers :

Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)

Introduite par la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) est **la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique**. Elle donne des orientations pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone, circulaire et durable. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court-moyen terme : les **budgets carbone**s déclinés par secteur d'activités sur des périodes de 4 ans.

Son ambition est d'atteindre la **neutralité carbone à l'horizon 2050**. Les décideurs publics, à l'échelle nationale, comme territoriale, doivent la prendre en compte.

Évolution des émissions et des puits de GES sur le territoire français entre 1990 et 2050 (en MtCO₂eq). Inventaire CITEPA 2018 et scénario SNBC révisée (neutralité carbone)

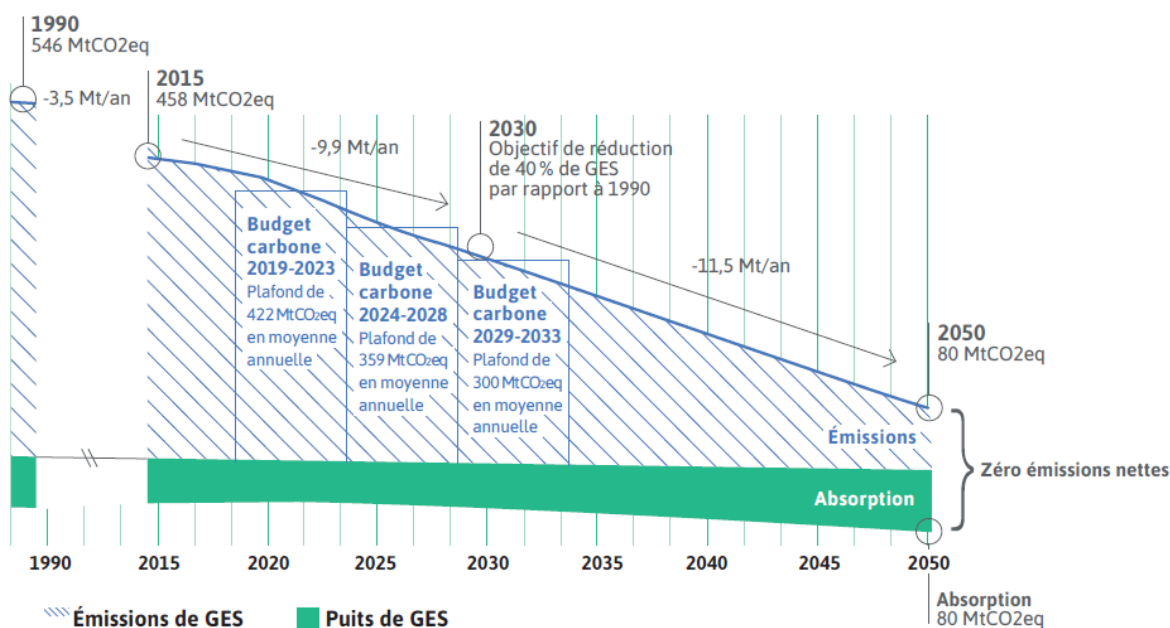


Figure 2 SNBC de la France, révisée en 2020 (Source : Ministère de l'Ecologie)

Les 4 grands objectifs fixés par la SNBC pour 2050 sont :

- **Décarboner l'énergie utilisée** (à l'exception du transport aérien),
- **Réduire de moitié les consommations d'énergie**, dans tous les secteurs d'activité,
- **Réduire au maximum les émissions GES non énergétiques**, issues très majoritairement du secteur agricole et des procédés industriels,
- **Augmenter et sécuriser les puits de carbone**, c'est-à-dire les écosystèmes naturels, les procédés et les matériaux capables de capter une quantité significative de CO₂.

Les principaux objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre par secteur sont repris ci-après :

	Objectif 2030	Objectif 2050
Transports	-31% / 2015	0 émission
Bâtiments	-53% / 2015	0 émission
Agriculture	- 20% / 2015	-46% / 2015
Industrie	-35% / 2015	-81%/2015

Figure 3 Principaux objectifs de réduction des émissions de GES de la SNBC (Source : Ministère de l'Ecologie)

Cadre juridique / stratégique	Date d'adoption	Objectif / points clés
LTECV (Loi de transition énergétique pour la croissance verte)	17 août 2015	Réduction GES -40 % (1990→2030),
Loi énergie-climat (révision de la LTECV)	8 nov. 2019	Inscrit neutralité carbone 2050 ;
SNBC-2 (décret n° 2020-457)	21 avr. 2020	Inscrit les budgets carbone 2019-2023 / 2024-2028 / 2029-2033
SNBC-3	avr. 2024	Alignement avec l'UE : -50 % net d'ici 2030 (1990) et neutralité 2050

Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE)

La PPE définit les orientations pour la politique énergétique nationale, notamment le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Son rôle est de planifier les orientations de la politique énergétique nationale pour les cinq à dix ans à venir. Elle inclut des objectifs de développement des énergies renouvelables et de réduction de la consommation d'énergie.

Publiée en 2020, elle traite de l'évolution de la demande et des ressources énergétiques.

- La première PPE, adoptée en **2016**, traduisait les objectifs de la **Loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)** (réduction de 40 % de la consommation d'énergies fossiles d'ici 2030 et la réduction de la part du nucléaire ramené de 75% à 50 % de la production électrique)
- La PPE 2019-2028, révisée en 2020, a renforcé ces orientations en accélérant le développement des énergies renouvelables et la sortie du charbon à l'horizon 2022.
- La nouvelle **PPE 2025-2035** (en consultation du public en mars 2025, non adopté à date du 10 octobre 2025) vise désormais la **neutralité carbone en 2050**, en cohérence avec la **SNBC-3** pour atteindre une baisse de 50 % de la consommation finale d'énergies fossiles d'ici 2030.

Plan National d'Adaptation au Changement Climatique n°2 (PNACC2)

Le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC) a pour objectif de préparer la France aux impacts du changement climatique en renforçant la résilience des territoires, des populations, et des écosystèmes. Il couvre un périmètre large incluant divers secteurs tels que la santé, l'agriculture, l'eau, les infrastructures, et la biodiversité. Le premier PNACC, publié en 2018, ambitionne de minimiser les risques climatiques en mettant en place des stratégies d'adaptation adaptées aux spécificités locales. Ces stratégies incluent la gestion des ressources en eau, la protection des côtes, l'adaptation des infrastructures, et le développement de solutions pour l'agriculture durable. Le plan vise également à sensibiliser et à mobiliser les acteurs publics, privés, et la société civile pour intégrer l'adaptation au changement climatique dans toutes les politiques et pratiques.

Le PNACC n°3 publié en mars 2025 intègre la trajectoire de réchauffement de référence (TRACC) :

- +2°C en 2030 en France métropolitaine (soit +1.5°C au niveau mondial*)
- +2.7°C en 2050 en France métropolitaine (soit +2°C au niveau mondial*)
- + 4°C en 2100 en France métropolitaine (soit +3°C au niveau mondial*),

**par rapport aux températures moyennes préindustrielles.*

Le PNACC n°3 comporte 52 mesures développées sur 4 axes stratégiques :

- **AXE 1 : Protéger la population** : liée à l'évolution du cycle de l'eau, accroissement progressif de l'exposition aux risques naturels, des effets des fortes chaleur.
- **AXE 2 : Assurer la résilience des territoires, des infrastructures et des services essentiels**
- **AXE 3 : Adapter les activités humaines : assurer la résilience économique et la souveraineté alimentaire, économique et énergétique de notre pays à + 4 °C**
- **AXE 4 : Protéger notre patrimoine naturel et culturel**

Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA)

Le Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes. C'est l'un des outils de déclinaison de la politique climat air énergie.

Il combine les différents outils de politique publique : réglementations sectorielles, mesures fiscales, incitations, actions de sensibilisation et de mobilisation des acteurs, action d'amélioration des connaissances. Il regroupe dans un document unique les orientations de l'État en faveur de la qualité de l'air sur le moyen et long terme dans de nombreux secteurs : industrie, transport, résidentiel-tertiaire et agriculture. Le PREPA est un plan d'action interministériel, il est suivi par le Conseil national de l'air au moins une fois par an et est révisé au moins tous les quatre ans.

Le PREPA est composé :

- d'un décret qui fixe les objectifs de réduction à horizon 2020, 2025 et 2030 ;
- d'un arrêté qui détermine les actions de réduction des émissions à renforcer et à mettre en œuvre.

Le décret n° 2017-949 du 10 mai 2017 fixe les objectifs de réductions des émissions de polluants atmosphériques à horizon 2020, 2025 et 2030 pour les cinq polluants visés, conformément aux objectifs européens définis par la directive (UE) 2016/2284 sur la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques.

1. Le **dioxyde de soufre** SO₂,
2. Les **oxydes d'azote** NO_x,
3. L'**ammoniac** NH₃,
4. Les **composés organiques volatils non méthaniques**, COVnM,
5. Les **particules fines**, PM_{2,5}

	ANNÉES 2020 à 2024	ANNÉES 2025 à 2029	À PARTIR DE 2030
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- 55 %	- 66%	- 77%
Oxydes d'azote (NO _x)	- 50 %	- 60 %	- 69 %
Composés organiques volatils autres que le méthane (COVNM)	- 43 %	- 47 %	- 52 %
Ammoniac (NH ₃)	- 4 %	- 8 %	- 13 %
Particules fines (PM _{2,5})	- 27 %	- 42%	- 57%

Figure 4 - Objectifs de réduction des émissions fixés par le PREPA

L'arrêté du 8 décembre 2022 définit un nouveau plan d'actions pour le PREPA pour la période 2022-2025. Les actions prévues concernent principalement quatre secteurs : l'industrie, l'agriculture, le bâtiment (résidentiel et tertiaire) et les transports. Elles portent, entre autres, sur la mise en place des zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m), la réduction des émissions (d'au moins 20% en 2025, par rapport à 2010) dans les principaux aéroports, mais également la mise en œuvre des mesures de la loi Climat et résilience, en matière de rénovation des « passoires thermiques ».

Loi Climat et Résilience

La loi portant lutte contre le dérèglement climatique et le renforcement de la résilience face à ses effets, dite loi Climat et Résilience, a été publiée au Journal officiel le 24 août 2021. Elle s'inscrit dans une logique de respect de l'objectif européen de baisse d'au moins 55% des émissions de GES d'ici 2030, conformément à la feuille de route européenne « Fit for 55 » adoptée en 2021.

Elle s'articule autour de cinq thématiques : consommer, produire et travailler, se déplacer, se loger, se nourrir. Plusieurs mesures opérationnelles en découlent :

- Confirmation de l'objectif de **neutralité carbone d'ici 2050**, alignant la France sur ses engagements internationaux pour limiter le réchauffement climatique.
- **Développement de l'électrification des transports et développement des énergies renouvelables**
- **Obligations de rénovation pour les bâtiments énergivores**, notamment les passoires thermiques, à travers un calendrier : gel des loyers pour les passoires thermiques (classe G et F) puis interdiction progressive de leur mise en location (étiquettes G à compter de 2025, étiquettes F en 2028 et étiquettes E en 2034)
- Réduction de la pollution atmosphérique, en particulier dans les zones à fortes concentrations de population à travers le **développement des zones à faibles émissions mobilité** et de limiter la circulation des véhicules les plus polluants (vignette Crit'Air).
- Transition agricole et alimentaire avec des objectifs de réduction des intrants chimiques et le soutien à l'agriculture biologique. Elle encourage également **une alimentation plus durable**, avec des initiatives pour réduire le gaspillage alimentaire et promouvoir une consommation locale et de saison.
- Pour renforcer la **participation des citoyens**, la loi met en place des outils comme les conventions citoyennes locales pour le climat et des mécanismes de consultation publique sur les grands projets ayant un impact environnemental.
- **Préservation de la biodiversité** par le renforcement des sanctions contre les atteintes à l'environnement et par l'augmentation des aires protégées.
- Un **objectif de zéro artificialisation nette (ZAN)** à l'horizon 2050, c'est-à-dire viser l'arrêt de l'étalement urbain et la consommation des terres naturelles ou agricoles en limitant l'artificialisation des sols, soit leur transformation pour des usages urbains, industriels ou infrastructurels.

1.2.3 Mise en œuvre de la transition énergétique : échelon régional

Articulation du PCAET avec d'autres documents de planification

Le Plan Climat de la CCPMB doit inscrire sa stratégie dans une hiérarchie de normes qui organisent le rapport de compatibilité et de conformité des documents de planification entre eux.

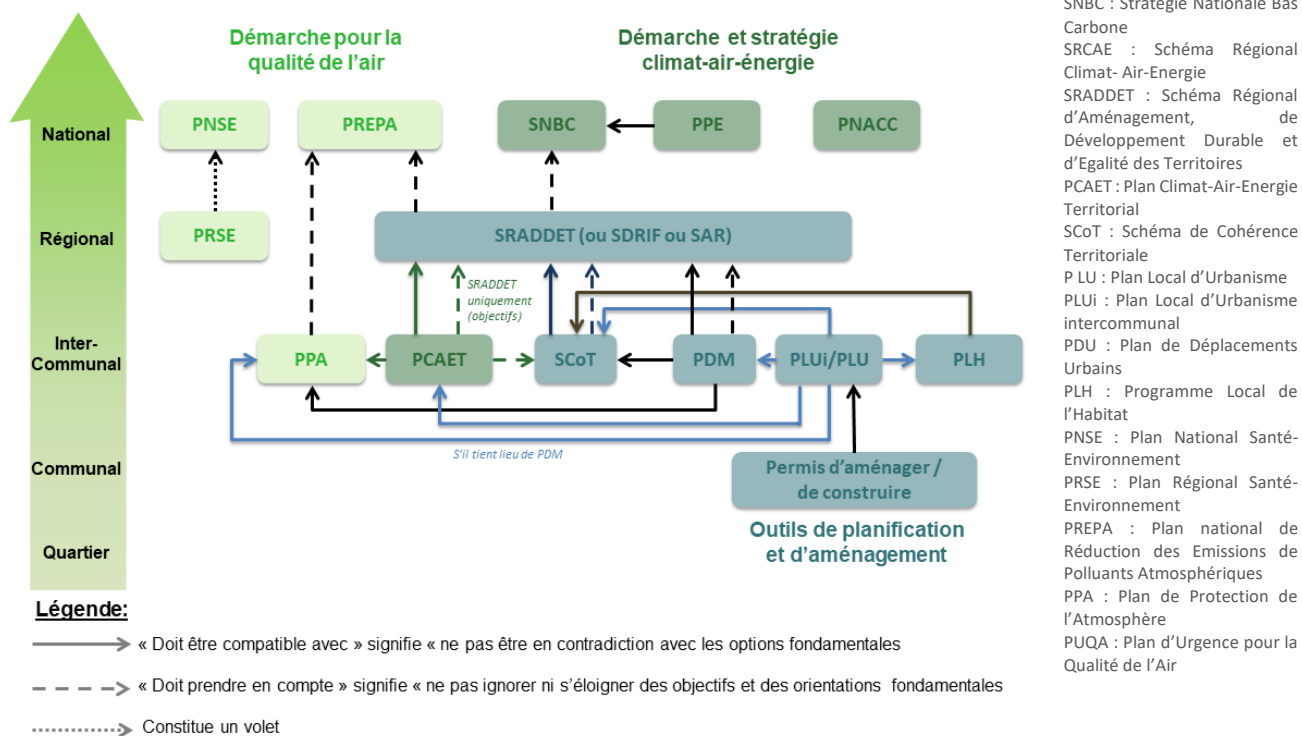


Figure 5 Hiérarchie des documents de planification (Source : ADEME)

Au-delà du cadre réglementaire, la CCPMB assure la continuité de sa stratégie climat dans le temps, en poursuivant les efforts amorcés depuis l'élaboration du premier PCAET qui couvrait la période 2019-2024.

Ainsi, les différents documents stratégiques de planification et de programmation sur le territoire doivent s'inscrire dans une certaine complémentarité. Les démarches en cours ou à venir à l'échelle de la région et de l'intercommunalité sont présentées ci-après.

Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'égalité des Territoires (SRADDET)

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'égalité des Territoires (SRADDET) du Conseil Régional Auvergne-Rhône Alpes a été approuvé le 10 avril 2020. Ce document prescriptif présente une vision à moyen et long terme de l'aménagement de la région en respectant les trajectoires d'évolution fixées pour 2030 et 2050 par secteur (réduction des émissions de gaz à effet de serre, production d'énergie renouvelable et réduction de la consommation d'énergie).

La démarche, intitulée « **Ambition Territoires 2030** », a abouti en un rapport de 61 objectifs opérationnels, d'un fascicule de 43 règles et d'un tome de règles spécifiques pour le volet déchets. Les sujets mis en avant¹ sont :

¹ Ambition Territoire 2030 – Bâtir la Région d'avenir – SRADDET version simplifiée – La Région Auvergne Rhône Alpes, septembre 2020, disponible sur : <https://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/sraddet-version-simplifiee.pdf>

- Prévenir et lutter contre les effets du dérèglement climatique avec des objectifs quantifiés :
 - o **Atteindre une baisse de -30% des gaz à effet de serre à l'horizon 2030 (par rapport à 2015).** A l'horizon 2050, les acteurs devront viser la neutralité carbone et contribuer à l'objectif national de baisse de 75% des émissions de GES par rapport à 1990
 - o **Augmenter d'ici 2030 de 54% la production d'énergie renouvelable en priorisant les filières méthanisation, bois et énergie solaire.** Il est attendu que cette production double à l'horizon 2050
 - o **Diminuer la consommation d'énergie de 23% par habitant, et réduire les consommations énergétiques globale de 15% en 2030.** En 2050, la baisse de consommation devra être de 34% au total
 - o **Diminuer les émissions de polluants dans l'air** et retrouver partout une qualité sanitaire d'ici 2050, c'est-à-dire tendre vers les valeurs de l'OMS
- Combattre les déséquilibres territoriaux ;
- Une région leader sur l'économie circulaire, la prévention et la gestion des déchets ;
- Conforter l'ouverture du territoire régional et renforcer les coopérations transfrontalières.

Plan de protection de l'atmosphère (PPA)

Cf. partie 8. [Qualité de l'Air](#) (page 146)

Schéma de Cohérence Territorial (SCoT)

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document d'urbanisme qui vise à concrétiser un projet politique commun pour l'aménagement d'un territoire. Il couvre notamment les domaines de l'habitat, des mobilités, de l'aménagement commercial, de l'environnement et des paysages.

A l'été 2025, le **Syndicat Mixte de cohérence territoriale Mont-Blanc** regroupant les Communautés de communES Pays du Mont-Blanc, Chamonix Mont-Blanc, Cluses Arve et Montagnes et Montagnes du Giffre, a arrêté un projet de SCoT. Le document du SCoT est actuellement en phase de consultation des personnes publiques associées jusqu'à la fin de l'année 2025. Son approbation est prévu courant 2026. Les objectifs adoptés seront intégrés dans la mise en œuvre du PCAET.

Plan local d'urbanisme (PLU)

Un Plan Local d'Urbanisme (PLU) est le document d'urbanisme établi par une commune. Il peut être élaboré à l'échelle d'une intercommunalité sous la forme d'un PLU intercommunal (PLUi), permettant ainsi de coordonner l'aménagement du territoire de plusieurs communes. Ce document prescriptif organise l'aménagement du territoire en définissant les règles d'utilisation du sol, les zones constructibles, les espaces naturels à préserver, ainsi que les conditions d'implantation des constructions.

En 2024, les communes du Pays du Mont-Blanc ont gardé la compétence d'élaborer leurs PLU.

Plan de mobilité (PDM)

Un plan de mobilité, élaboré par une Autorité Organisatrice de la Mobilité (AOM), est un document stratégique qui définit les orientations en matière de transport et de déplacements sur un territoire.

La compétence d'AOM sur la CCPMB a été transférée au conseil Régional Auvergne Rhône Alpes. Ainsi, en 2024, aucun plan de mobilité ne couvrait le territoire.

La CCPMB intervient en tant qu'Autorité organisatrice de second rang pour la Région pour les services scolaires et le service Montenbus. Les communes organisent des services saisonniers dans le cadre de la délégation de la Région.

Un Schéma cyclable a été réalisé à l'échelle de la CCPMB en concertation avec les communes. Il identifie les axes cyclables prioritaires et structurants existants ou à envisager. Le document, sous forme de cartes à l'échelle communale, a été approuvé le 22 septembre 2021.

Plan local de l'habitat (PLH)

Le Programme Local de l'Habitat (PLH) permet notamment de programmer la création de logements sociaux pour favoriser la mixité sociale. Le 2^e PLH de la Communauté de Communes Pays du Mont-Blanc est opérationnel depuis le 4 septembre 2022. C'est un plan stratégique de 6 ans (2022-2028) visant à répondre aux besoins en logement sur le territoire. Il prévoit 12 actions et 22 outils. Parmi les mesures : augmentation des aides pour les logements sociaux, soutien à l'accession à la propriété via le Bail Réel Solidaire, et harmonisation des demandes de logements sociaux. Le PLH mobilise communes et partenaires publics (Etat, Région Rhône-Alpes, Département de la Haute-Savoie) pour sa mise en œuvre.

« *Quelques chiffres du logement au PMB*

- *Le parc locatif du territoire se composait de 1 715 logements en 2013, soit 4,2% du parc de Haute-Savoie.*
- *Estimation des besoins annuels en logements neufs à vocation sociale : 99 logements par an dont 38 destinés à l'accession et 61 à la location. »* (source : site de la CCPMB²)

² Disponible sur : <https://www.ccpmb.fr/transport-mobilite-habitat/logement/le-programme-local-de-lhabitat-plh/>

2 Caractéristiques de la CCPMB

La Communauté de Communes du Pays du Mont Blanc, située dans le département de Haute-Savoie, a été créée le 1er janvier 2013. Elle regroupe dix communes : Combloux, Cordon, Demi-Quartier, Domancy, Les Contamines-Montjoie, Megève, Passy, Praz-sur-Arly, Saint-Gervais-les-Bains et Sallanches, qui s'étagent de 515 m à 4 810 m d'altitude pour une population permanente de 45 436 habitants (INSEE 2020).

Tableau 1 Superficie et démographie des communes du territoire (Algoé à partir d'INSEE 2020)

	Superficie (km2)	Nombre d'habitant.es	Densité de population (hab/km²)
Combloux	17.27	2 109	122.12
Cordon	22.35	984	44.03
Demi-Quartier	8.9	814	91.46
Domancy	7.4	2 236	302.16
Les Contamines-Montjoie	43.55	1 107	25.42
Megève	44.11	2 999	67.99
Passy	80.03	11 350	141.82
Praz-sur-Arly	22.64	1 245	54.99
Saint-Gervais-les-Bains	63.63	5 606	88.1
Sallanches	65.87	16 986	257.87
Total	375.75	45 436	120

2.1 Géographie et contexte historique

Le territoire de la Communauté de Communes Pays du Mont-Blanc (CCPMB) s'étend de 515 m dans les plaines à 4 810 m au sommet du Mont-Blanc. Il est ainsi fortement structuré par sa topographie. La vallée de l'Arve, au nord, regroupe les principaux pôles urbains de Sallanches et Passy, représentant 63 % de la population, ainsi que les communes de Cordon et Domancy situées en coteaux. Au sud, des zones de montagne et de coteaux accueillent les domaines skiables moteurs de l'activité touristique. À l'ouest du Mont d'Arbois, les communes de Combloux, Demi-Quartier, Megève et Praz-sur-Arly se situent dans le Val d'Arly. À l'est du Mont d'Arbois, Saint-Gervais-les-Bains et Les Contamines-Montjoie se situent dans le Val Montjoie. Situées en bordure de la frontière italienne, ces deux communes abritent notamment d'importants sommets comme le Mont-Blanc ou l'Aiguille de Bionnassay.

En raison de son relief, le territoire a été façonné par les activités économiques qui s'y sont développées. L'exploitation de la « houille blanche » a accompagné le développement de l'industrie sur les communes de Sallanches et de Passy. La création d'une station thermale à Saint-Gervais-les-Bains, en lien avec la voie ferrée, a entraîné la création de nouveaux quartiers et infrastructures. En parallèle, le tourisme alpin s'est développé dès le XIX^e siècle à Megève et Saint-Gervais. Dans les années 1920, le territoire était également un lieu d'attraction pour la création de sanatoriums qui s'installèrent à Passy pour traiter les malades atteints d'affections respiratoires.

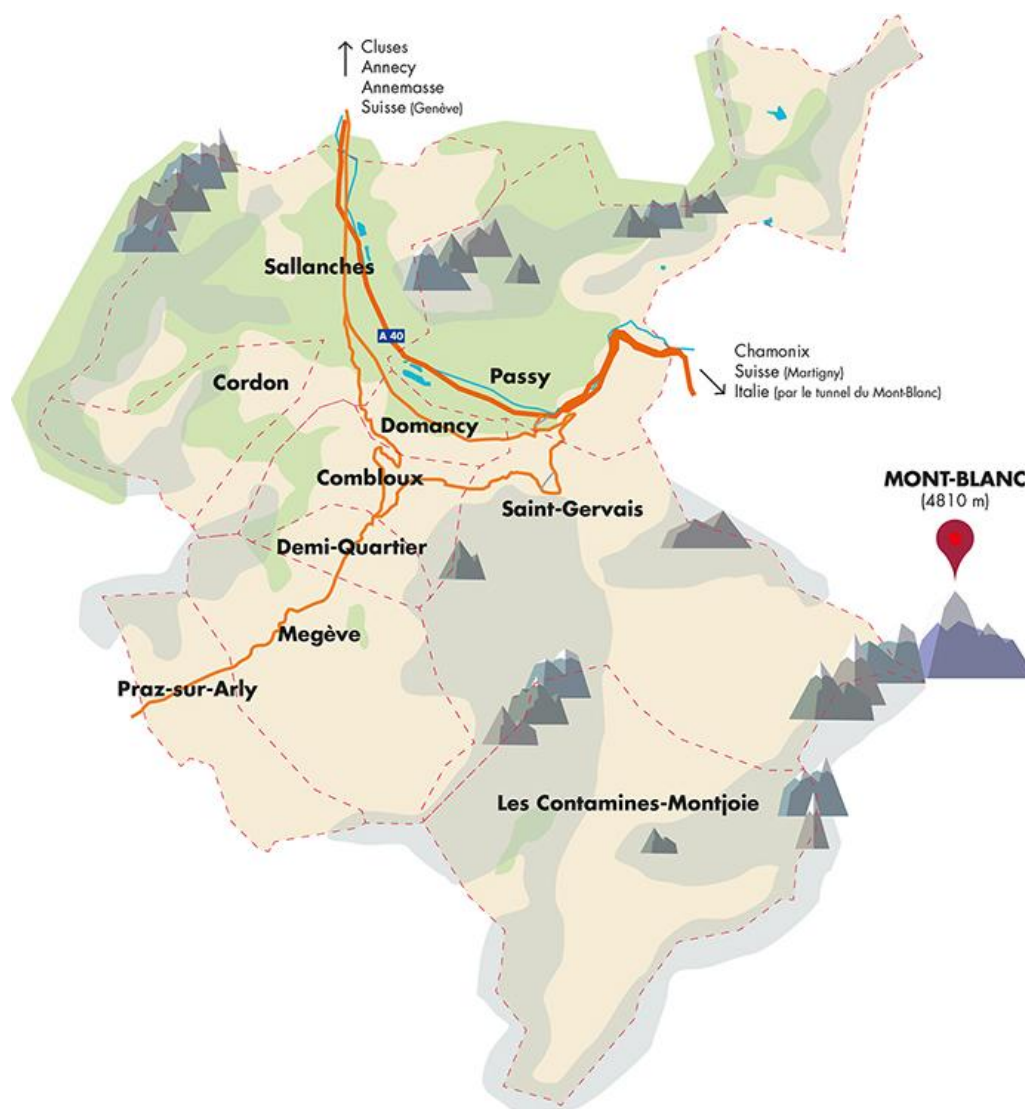


Figure 6 Représentation simplifiée du territoire de la CCPMB (Source : CCPMB)

2.2 Caractéristiques socio-économiques

2.2.1 Un territoire aux dynamiques démographiques contrastées

Au dernier recensement de 2020, le territoire comptait **45 436 habitants pour une densité de 121 hab/km²**, en dessous de la moyenne départementale de 190 hab/km². Le **nombre d'habitants est globalement stable depuis 2014**, avec un taux d'évolution annuel tout juste positif sur la période 2014-2020 (+0,19%). Cette situation est en décalage avec la situation globale du département qui connaît un taux d'évolution bien plus important sur la même période (+1,08 %). La Haute-Savoie connaît, en effet, une pression démographique importante liée au développement économique des zones frontalières avec la Suisse : bassins genevois, annécien et vallée de l'Arve.

Les **dynamiques démographiques sont par ailleurs contrastées au sein de la CCPMB**. Les communes avec la démographie la plus dynamique se situent dans la Vallée de l'Arve (Domancy, Sallanches, Passy) alors que communes se situant dans le Val d'Arly et le Val Montjoie perdent des habitants.

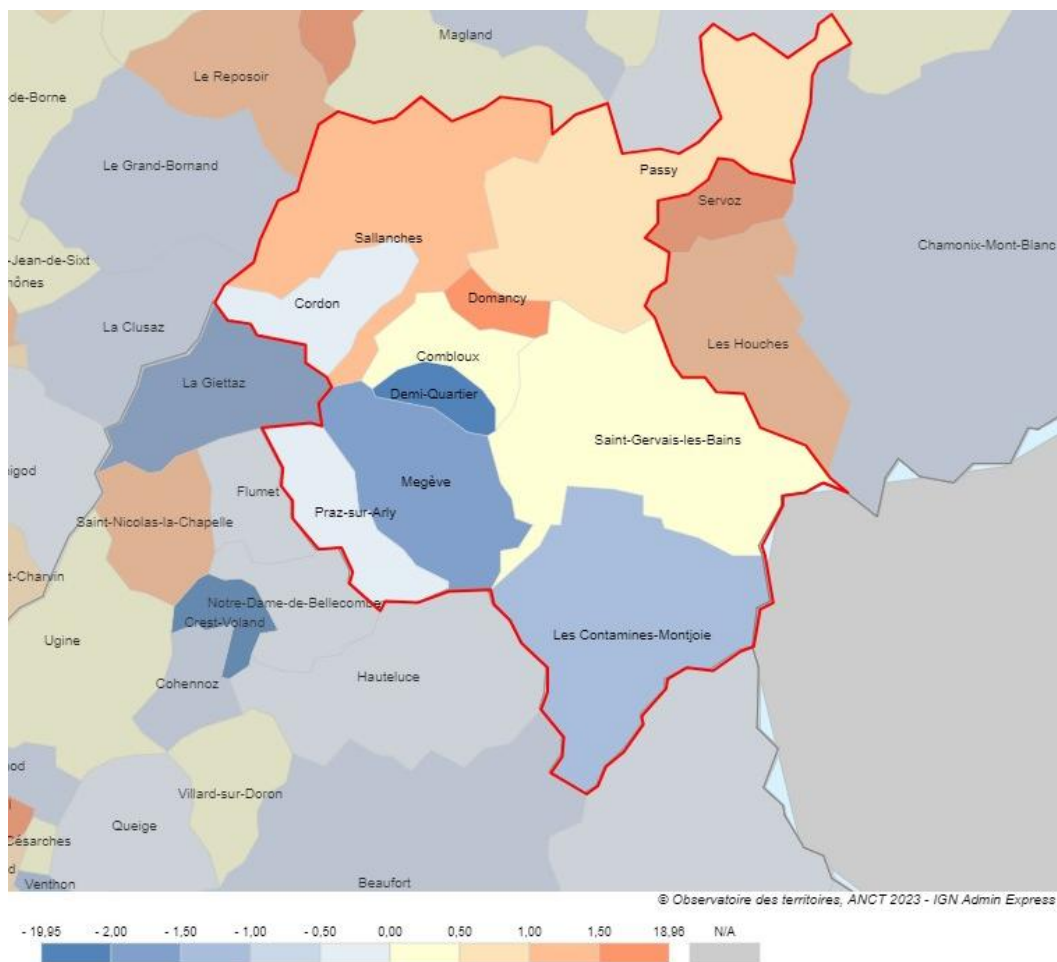


Figure 7 Taux d'évolution annuel de la population (2014-2020) (Source : ANCT à partir de données INSEE)

La dynamique démographique des communes de la Vallée de l'Arve est portée essentiellement par le solde migratoire. Au contraire, les communes avec une démographie en baisse connaissent des soldes migratoires négatifs.

	Taux d'évolution annuel de la population 2014-2020	Variation annuelle de la population due au solde migratoire apparent (habitants)	Variation annuelle de la population due au solde naturel (habitants)
Domancy	2.25 %	35	12
Sallanches	1.26 %	165	40
Passy	0.84 %	69	23
Combloux	0.32 %	-2	8
Saint-Gervais-les-Bains	0.18 %	-4	14
Cordon	-0.02 %	0	0
Praz-sur-Arly	-0.5 %	-12	6
Les Contamines-Montjoie	-1.39 %	-19	3
Megève	-1.54 %	-26	-23
Demi-Quartier	-2.21 %	-22	2

Tableau 2 Tendence démographique par commune 2014-2020 (Algoé à partir des données INSEE 2020)

Replacé dans le temps long, ces dynamiques récentes montrent une forme de stabilisation des tendances observées jusqu'alors. Ainsi, le diagnostic du PLH (2021) rappelait que le territoire avait connu une croissance démographique positive jusque dans les années 2000, alimentée à la fois par le seuil naturel et l'attractivité du territoire. Alors que cette croissance s'était poursuivie dans la Vallée de l'Arve, le Val-d'Arly avait connu un fort déclin à partir des années 1980 et le Val Montjoie un infléchissement plus modeste. Les évolutions observées sur la période 2014-2020, en comparaison de la période 2009-2014, montrent une poursuite de ce déclin mais à un rythme beaucoup moins important. Ainsi, Praz-sur-Arly et Megève, qui avaient perdu respectivement 70 et 615 habitants entre 2009-2014, n'en n'ont perdu que 38 et 293 entre 2014 et 2020.

Une population vieillissante

A l'échelle du territoire, **l'évolution de l'équilibre entre personnes âgées et jeunes est symptomatique d'une population vieillissante**, par rapport à la tendance observée en Haute-Savoie. Ces observations sont dues aux phénomènes démographiques précédemment décrits : l'exode rural et l'installation de retraités sur le territoire.

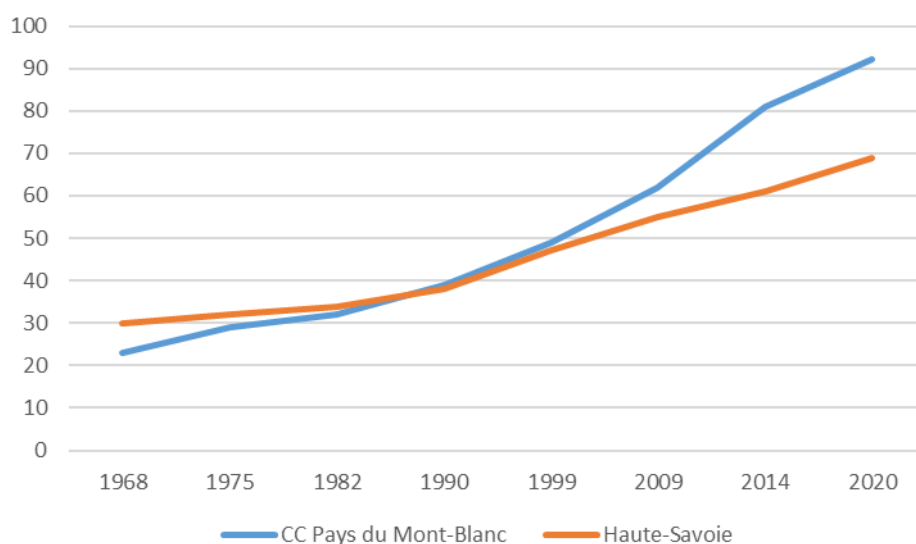


Figure 8 Equilibre entre personnes âgées et jeunes. Combien de personnes de 65 ans et plus pour 100 jeunes de moins de 20 ans ? (Source : ANCT à partir des données INSEE 2020)

La pyramide des âges se révèle très différente entre les communes de la Vallée de l'Arve et celles du Val d'Arly et du Val Montjoie. Ainsi, les communes de Megève, Demi-Quartier et des Contamines-Montjoie (Val Montjoie) ont des parts importantes de population âgée et des parts faibles de population jeune. De l'autre côté du spectre, Passy, Sallanches et Domancy (Vallée de l'Arve) ont des populations plus jeunes, en raison notamment de leur plus forte attractivité auprès des actifs. Combloux, située dans le Val d'Arly, fait figure d'exception avec 33% de moins de 29 ans pour seulement 25% de plus de 60 ans. Dans le Val Montjoie, les

Contamines-Montjoie ont une pyramide des âges se rapprochant de celles des communes du Val d'Arly, tandis que la pyramide des âges de Saint-Gervais est proche des communes de la Vallée de l'Arve.

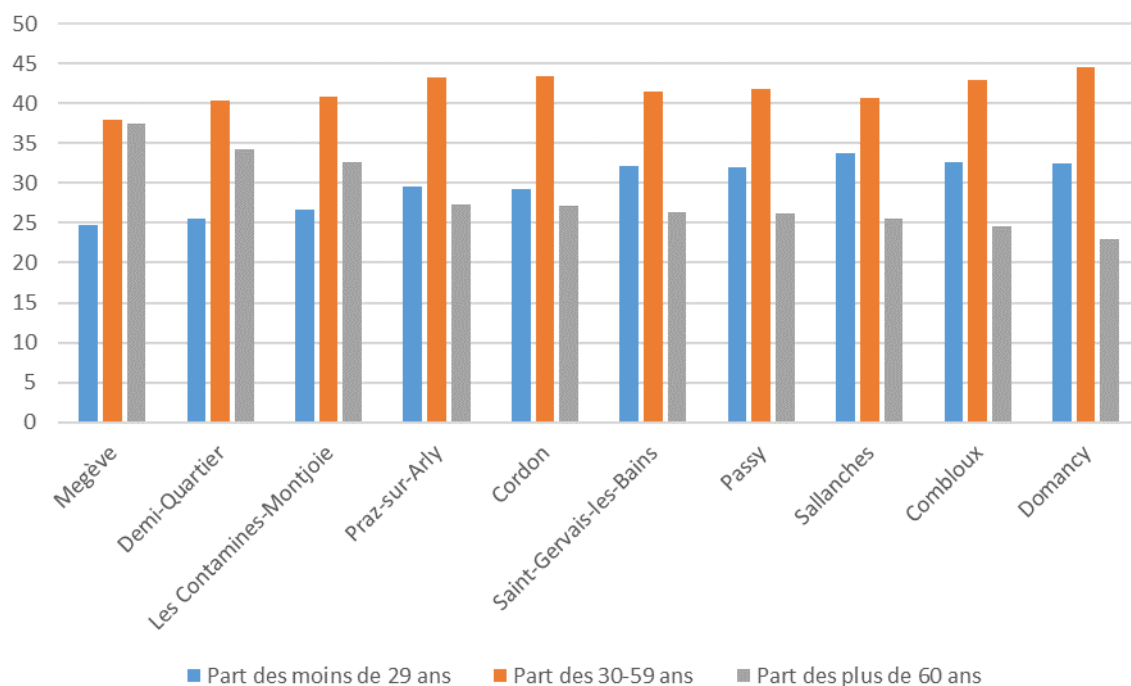


Figure 9 Pyramide des âges par commune en 2020 (Source : Algoé à partir des données INSEE 2020)

2.2.2 Un territoire économiquement attractif

Revenu

Avec un revenu médian s'élevant à 24 370 € **la CCPMB est un territoire riche en comparaison avec le niveau régional (23 110 €) et national (22 320 €)**. Ce niveau de revenu est néanmoins largement **inférieur à celui de la Haute-Savoie (27 030€)**, classé quatrième département à l'échelle nationale. Bien moins concernée par le phénomène du travail transfrontalier que les collectivités du Nord de la Haute-Savoie, qui dépassent les 28 000€ annuel, la CCPMB a un revenu assez comparable aux EPCI limitrophes.

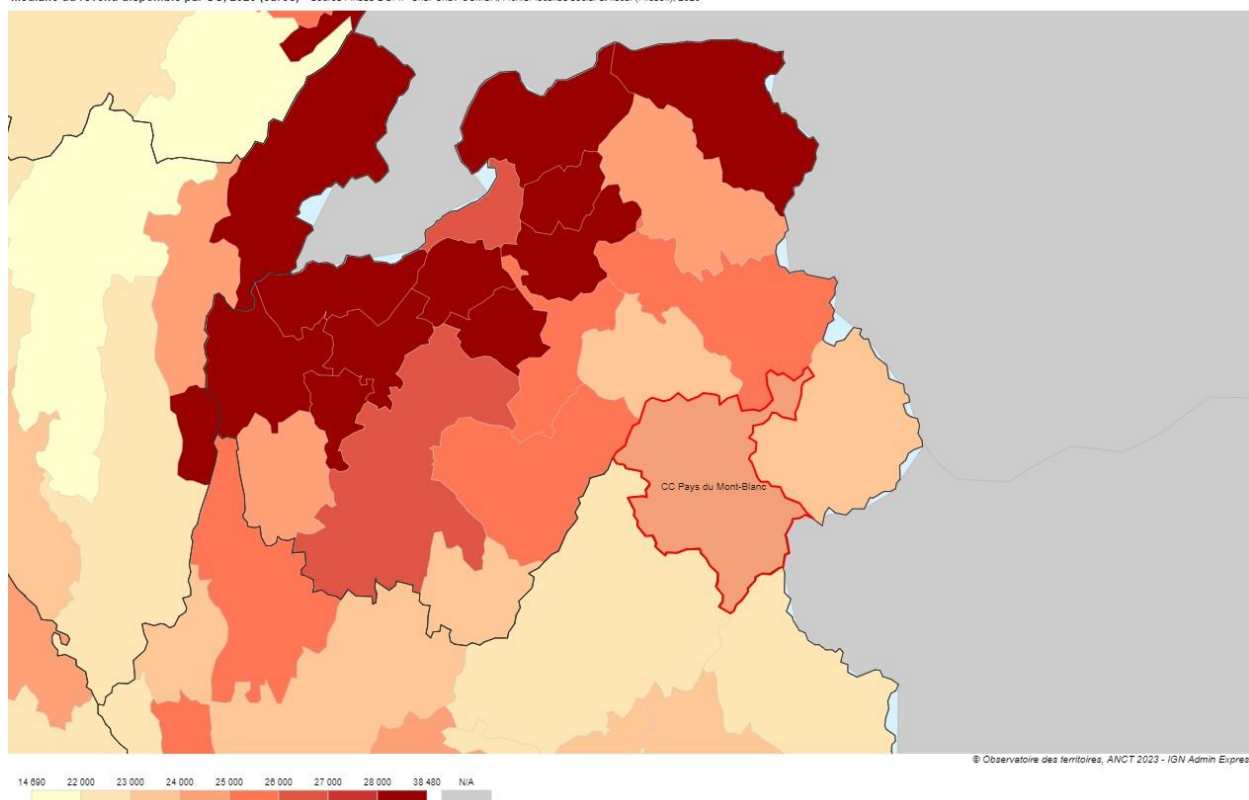


Figure 10 Médiane du revenu disponible par UC dans les EPCI voisins de la CCPMB, 2020 (euros) (Source : ANCT à partir données INSEE)

Au sein de la collectivité, les revenus médians sont relativement homogènes entre 23 500 et 24 000 pour sept communes (Passy, Sallanches, Demi-Quartier, Megève, Praz-sur-Arly, Saint-Gervais-les-Bains, les Contamines Monjoie). Domancy se distingue avec un niveau de revenu supérieur à la médiane départementale. Combloux et Cordon affichent également des niveaux de revenu particulièrement élevés.

Les inégalités de revenus sont relativement faibles sur le territoire avec un rapport de 3,1 entre le niveau de vie plancher des 10 % les plus aisés et celui des 10 % les plus modestes³. Ce rapport est de 3,3 à l'échelle régionale et 4,2 à l'échelle départementale. La faible proportion de travailleurs transfrontaliers joue également un rôle central dans les différences observées avec la situation haute-savoyarde. Les communes de Combloux (3,4) et de Megève (3,7) font figures d'exception avec des niveaux d'inégalités plus élevés mais qui s'expliquent différemment pour les deux communes. A Combloux, le revenu des 10% les plus aisés est le plus haut de la CCPMB (50 380€) tandis qu'à Megève, c'est le revenu des 10% les plus modestes qui est le plus faible du territoire (12 830 €).

³ Cette donnée n'est pas disponible pour les communes de Demi-Quartier, Praz-sur-Arly et Les Contamines-Montjoie.

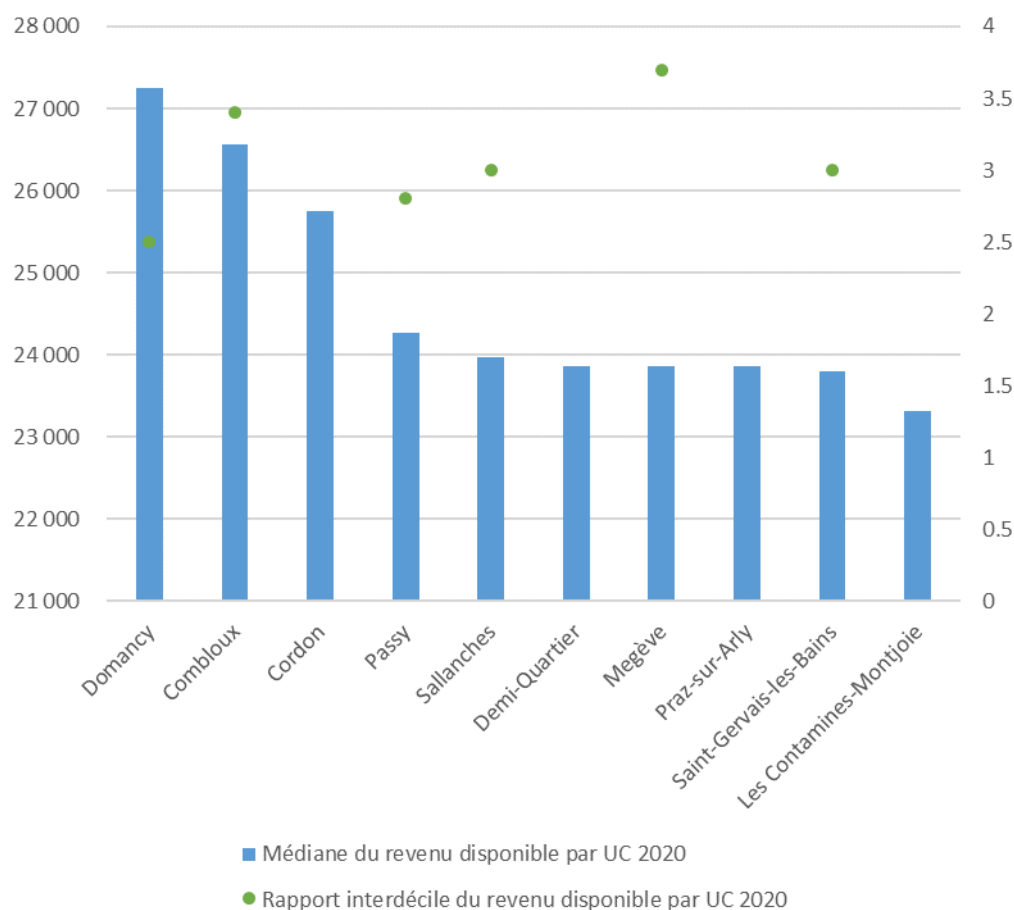


Figure 11 Revenu médian et niveau d'inégalités par commune en 2020 (Source : Algoé à partir des données INSEE 2020)

Emploi

Le territoire connaît un fort niveau d'activité (76,3%), au-dessus des niveaux départementaux (73,2%) et nationaux (65%), avec un taux de chômage faible : moins de 6% en 2020. Ce taux d'activité important s'explique notamment par la surreprésentation des emplois de la sphère présentielle (81,3%). En effet, la répartition des emplois locaux par secteur présente des spécificités par rapport à la répartition au niveau départemental : la construction (11,2%) et le tertiaire (78,7%) occupent des places plus importantes tandis que l'agriculture (1,2%) et surtout l'industrie (1,4%) sont en deçà des niveaux haut-savoyards.

Ces caractéristiques s'expliquent notamment par l'**orientation économique du territoire vers les activités touristiques**, à la différence de certains territoires voisins, par exemple en Vallée de l'Arve, davantage industriels. Ainsi, comme le mentionne le diagnostic du PLH (2021), le secteur du commerce et de l'hôtellerie-restauration représentait 40 % de l'emploi salarié privé en 2019, contre 30 % à l'échelle régionale, avec une forte concentration dans le Val d'Arly (56%). Autre révélateur de l'orientation économique particulière du territoire, les contrats précaires sont surreprésentés en raison de l'importance du travail saisonnier. En 2020, 26% des salariés du territoire était en emploi précaire contre 15% en Haute-Savoie et 16% en Rhône-Alpes.

En descendant à l'échelle communale, la répartition des emplois par secteur donne à voir la structuration économique du territoire. Les communes du Val d'Arly et du Val Montjoie, fortement tournées vers l'activité touristique, présentent des parts d'emploi salarié dans le commerce et les services supérieur à 80%. Au contraire, les communes situées dans la Vallée de l'Arve ou proche, présentent des parts d'emploi plus importante dans la construction et l'industrie.

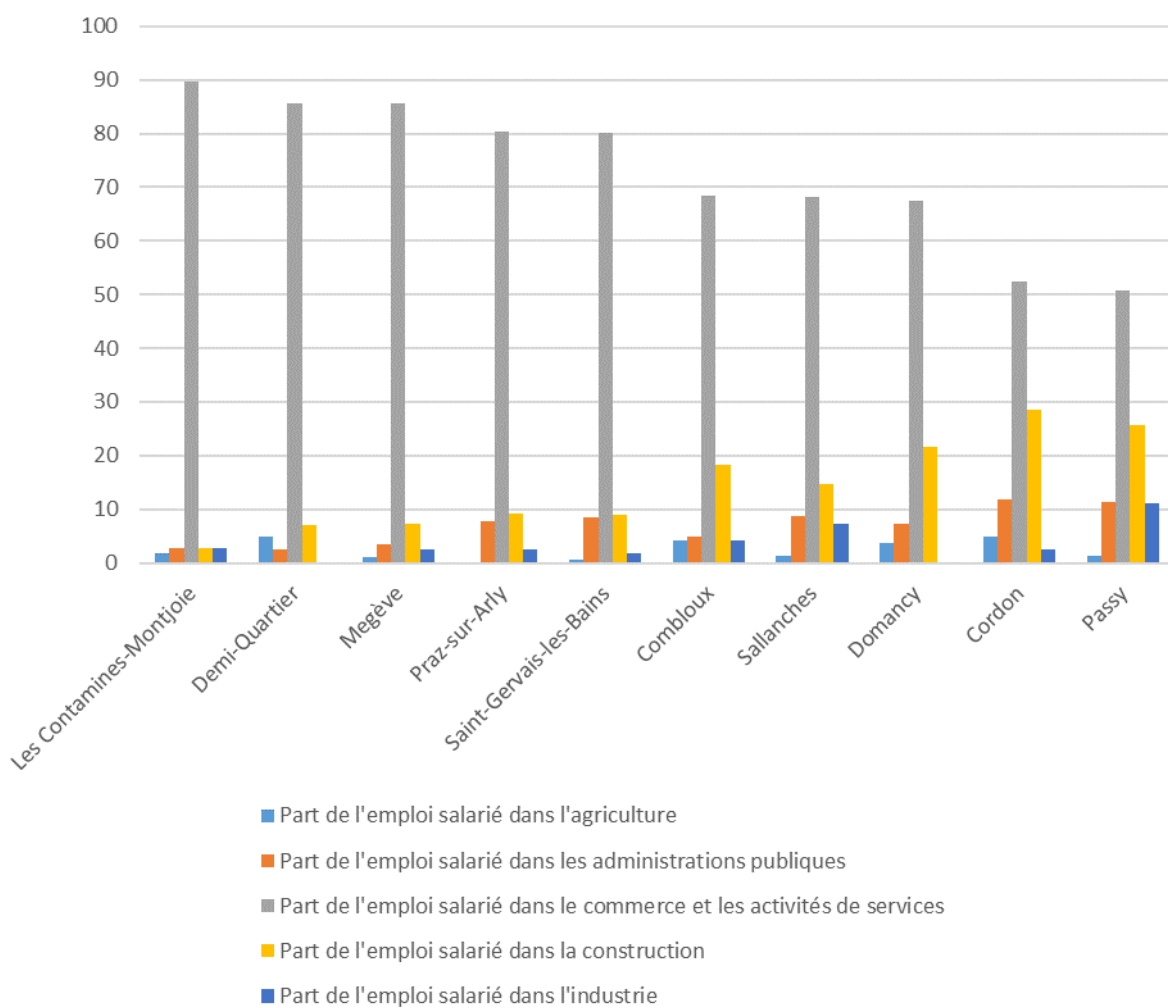


Figure 12 Répartition de l'emploi salarié par secteur d'activité par commune en 2020 (Source : Algoé à partir des données INSEE)

3 Bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) et séquestration carbone

Cette partie propose un bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) du territoire du Pays du Mont-Blanc.

- Les données proviennent des travaux de l'**Observatoire Régional Climat-Air-Energie d'Auvergne Rhône Alpes (ORCAE)**⁴.
- Le périmètre étudié, conformément à la législation en vigueur, inclut les émissions directes et indirectes liées à l'énergie, distinguant ainsi les émissions d'origine énergétique et non énergétique.
- Conformément à l'arrêté du 25 janvier 2016, les GES étudiés comprennent le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote, les hydrofluorocarbones, les hydrocarbures perfluorés, l'hexafluorure de soufre et le trifluorure d'azote, tous quantifiés en tonnes-équivalent CO₂ (tCO_{2e}).
- Les données sont présentées en climat normal⁵, c'est-à-dire corrigées des effets de températures dus à la rigueur climatique de l'hiver.
- Un bilan sur le flux et les stocks de carbone du territoire est réalisé grâce à l'outil Aldo⁶, développé par l'ADEME. Cet outil permet de quantifier les flux de carbone et ainsi d'évaluer les capacités de séquestration du territoire. Pour cela, l'analyse repose sur : les changements d'affectation des sols, la dynamique forestière, les modes de gestions des milieux.

Il s'agit ainsi d'avoir une approche intégrée de la gestion du carbone, en tenant compte à la fois des émissions et des capacités de séquestration locales de la CC Pays du Mont-Blanc.

3.1 Emissions de gaz à effet de serre

3.1.1 Évolution historique des émissions

L'estimation réalisée par l'ORCAE fait état d'un **total d'émissions de gaz à effet de serre (GES) de 238 ktCO_{2e} en 2022** sur le territoire du Pays du Mont-Blanc. En comparaison elles étaient de :

- 262 ktCO_{2e} en 1990, l'année de référence de l'objectif de la LTECV.
- Soit une baisse de **13% par rapport à 1990, 10% par rapport à 2015** et 2% par rapport à l'année précédente.

Pour rappel,

- au niveau national, l'objectif de réduction est de 40% d'ici 2030 par rapport à 1990
- au niveau régional, l'objectif de réduction est de 30% d'ici 2030 par rapport à 2015.

Le précédent PCAET fixait une trajectoire de 21% entre 2015 et 2030, soit un total d'émissions de 200 ktCO_{2e} à l'horizon 2030. La baisse observée est de 26,2 ktCO_{2e} entre 2015 et 2022.

⁴ Les données ont été téléchargées le 17 juillet 2024 depuis le site de l'ORCAE disponible à l'adresse : <https://www.orcae-auvergne-rhone-alpes.fr/>. NB : les données 2022 sont des estimations prédictives ARIMA.

⁵ Climat réel / climat normal : Il est généralement admis que la consommation de chauffage est proportionnelle à la rigueur climatique de l'hiver. Le bilan à climat normal correspond aux consommations corrigées des effets de température ; les consommations à climat réel sont celles qui ont été effectivement consommées au cours de l'année. (source : ORCAE)

⁶ La version utilisée est celle de juin 2023 : Chanterelle. L'outil ALDO est disponible en ligne à l'adresse : <https://aldo-carbone.ademe.fr/>.

Evolution des émissions de GES par secteur

Les deux principaux secteurs contributeurs aux émissions de GES sont :

- **Le secteur résidentiel**, responsable de 29% des émissions de GES (représentant 42% des consommations d'énergie du territoire),
- **Les transports**, qui représentent 27% des émissions de GES, (19 % des consommations d'énergie).
- Au total, **les bâtiments** (logements et locaux tertiaires) **sont responsables de la moitié des émissions de GES** (52%).

Focus actualisation des données Millésime ORCAE 2025

Les données ORCAE mobilisé pour ce présent diagnostic ont été importé en avril 2024. En 2025, l'ORCAE a actualisé la méthodologie de répartition des émissions par secteur, fournissant un nouveau millésime de données 2025 plus fiable. A ce titre, quelques ajustements sont nécessaires :

Selon les données du millésime 2025 ORCAE, en 2022 les secteurs les plus émetteurs de gaz à effet de serre sont :

- Le secteur Industrie hors branche énergie (26 % des émissions), issue de sources non-identifiées (23,36 kteqCO₂) et de la consommation de gaz (17 kteqCO₂) et de produits pétroliers (24.9 kteqCO₂).
- Le secteur des transports routiers (27 %)
- Le secteur résidentiel (21 %)

La rédaction du présent diagnostic et des documents afférents (stratégie et plan d'action) ayant été réalisé en 2024 et présenté en Conseil Communautaire du 26 février 2025, l'entièreté du diagnostic n'a pas été mis à jour. Néanmoins, une relecture approfondie a permis de relever les ajustements nécessaires tout au long de la lecture du document.

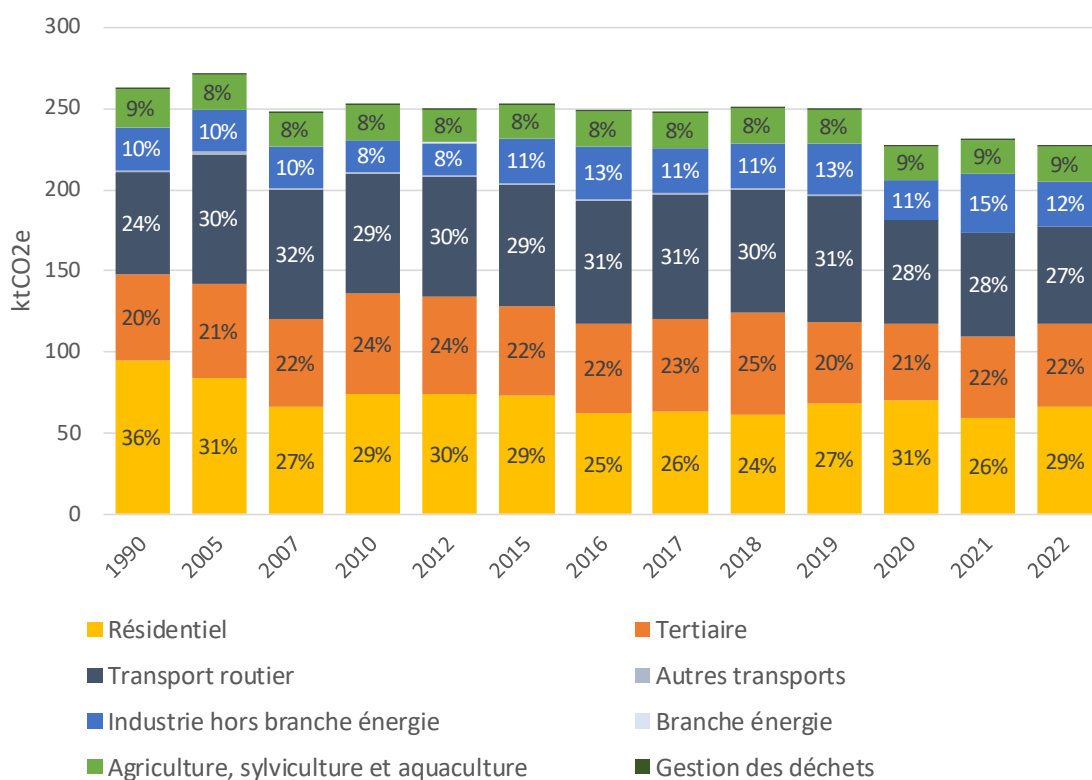


Figure 13 Evolution des émissions de GES par secteur de la CCPMB de 1990 à 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)

Les émissions du secteur résidentiel ont diminué progressivement depuis 1990, cumulant une baisse significative d'environ 30% en 2022 par rapport à 1990. Néanmoins, depuis 2015, ces émissions se stabilisent entre 60 et 70 ktCO_{2e}. La CCPMB a mis en place une plateforme de rénovation énergétique qui guide et oriente les ménages vers des travaux de rénovation énergétique via le **dispositif CaseRénov**, et vers des remplacements de chaudières fioul pour des systèmes de chauffage à énergie renouvelable via le **dispositif Fonds Air Transition Fioul** (pompes à chaleur, géothermie, chaudière bois, solaire thermique, chauffage électriques).

- Le bilan Case Rénov 2019-2023 indique 10.7 M€ de travaux de rénovation énergétique engagés.
- Le bilan Fonds Air Transition Fioul 2021-2023 a permis le remplacement de 219 systèmes de chauffage pour 56 tCO_{2e} évités.

Les émissions du secteur tertiaire ont peu fluctué au fil des années. Globalement stable, elles ont connu une légère baisse de 2% par rapport à 1990.

Les émissions du transport routier ont augmenté jusqu'en 2005 (atteignant 80 ktCO_{2e}), avant une diminution progressive, revenant en 2022 à des niveaux proches de ceux de 1990, soit 60 ktCO_{2e}. Les voitures particulières sont responsables de près de la moitié des émissions de GES du secteur des transports. 71,2% des émissions de GES sont émises par le trafic en ville (*source Terristiry émission de GES- transport routier données 2023*). L'autoroute A40 représente 28% des émissions du secteur des transports, soit 7% des émissions totales du territoire. Une baisse marquée entre 2019 et 2020 reflète l'impact de la crise sanitaire sur ce secteur spécifique. Les données de 2021 et 2022 ne montrent pas de rattrapage, participant ainsi à la baisse globale des émissions de GES du territoire en 2022.

Les émissions industrielles, hors branche énergie, ainsi que celles de **l'agriculture** sont restées relativement stables, respectivement 27 ktCO_{2e} et 21 ktCO_{2e}.

Les émissions des secteurs des autres transports, de la branche énergie et de la gestion des déchets sont marginales, représentant moins de 1% des émissions en cumulé.

Evolution des émissions de GES par source d'énergie

Globalement, **les émissions de GES sont principalement attribuables aux consommations énergétiques (80%)**. Logiquement, ce sont les consommations d'énergies fossiles (produits pétroliers et gaz) qui portent la plus grande part avec 71% des émissions de GES du territoire. La part des émissions non-énergétiques et non-identifiées est principalement issue des secteurs industriel et agricole et agricole (cheptel).

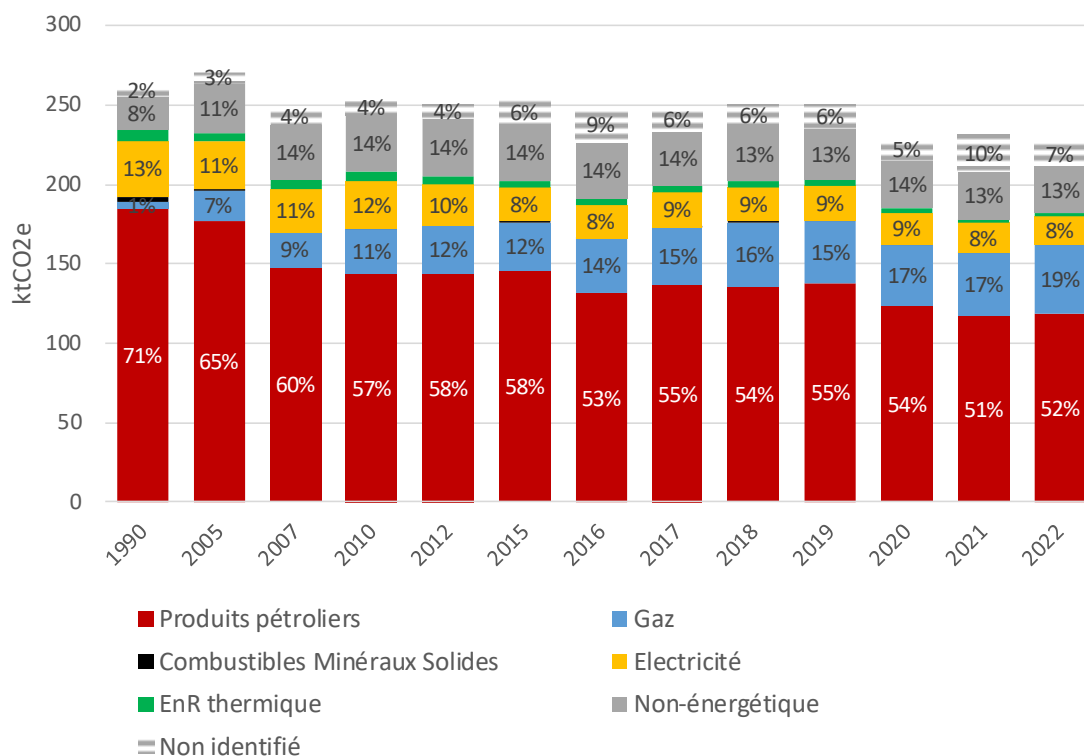


Figure 14 Evolution des émissions de GES par source de la CCPMB de 1990 à 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)

L'évolution des émissions par source énergétique révèle des tendances à la baisse des émissions de GES :

- **Les émissions provenant des produits pétroliers ont diminué régulièrement depuis 1990**, avec une baisse de 36% en 2022 par rapport à 1990, et depuis 2012, une baisse de 18%.
- **Les émissions liées à l'électricité ont diminué de près de 50% entre 1990 et 2022**, et de -29% par rapport à 2012, témoignant d'un mix électrique de moins en moins carboné.
- **Les émissions des combustibles minéraux solides (charbon) ont presque disparu**, passant de 3.5 ktCO_{2e} en 1990 à seulement 0.2 ktCO_{2e} en 2022.

Cependant, des augmentations significatives d'émissions sont notables pour certaines sources :

- **Les émissions de GES issues du gaz ont augmenté de manière significative**, passant de 3.3 ktCO_{2e} en 1990 à 43.1 ktCO_{2e} en 2022, soit une multiplication par plus de dix et une augmentation de 44% par rapport à 2012.
- **Les émissions non énergétiques ont augmenté jusqu'en 2015**, avant une légère diminution. Elles restent tout de même élevées par rapport à 1990.

- Les émissions non identifiées ont plus que doublé depuis 1990.

Les émissions non énergétiques (selon la méthode ORCAE / CITEPA / SECTEN) sont les émissions de gaz à effet de serre (GES) qui ne proviennent pas de la combustion d'énergie, mais de processus physiques, chimiques, biologiques ou industriels.

Elles sont donc hors combustion, c'est-à-dire :

- pas liées au fioul, gaz, électricité, essence, etc.
- mais à des réactions naturelles ou industrielles libérant directement des GES

Elles proviennent donc principalement :

- de l'activité agricole (fermentation entérique, déjections, engrais) → CH₄, N₂O
- du traitement des déchets, (décomposition organique, STEP) → CH₄, N₂O
- et de certains procédés industriels ou usages de produits (ciment, HFC, etc.) → CO₂, HFC

La phase d'augmentation jusqu'en 2015 ne peut s'expliquer par l'évolution du secteur agricole. :

- Entre 1990 et 2019, en Haute-Savoie, 20% de baisse de la surface agricole
- Entre 2015 et 2019, en Haute-Savoie, 2% d'augmentation la surface agricole

Ainsi, l'augmentation des émissions non énergétiques peut être le résultat de la nouvelle méthodologie et inclusion progressive de nouvelles sources (notamment la part "déchets" et des STEP).

A ce titre et pour répondre aux évolutions des données 2025 ORCAE (nouvelle méthodologie), la CCPMB mènera un travail approfondi pour comprendre et mettre à la connaissance des élus, les origines des émissions non énergétiques (notamment sur le secteur des déchets, STEP et les impacts de l'industrie locale).

Analyse croisée des émissions de GES par secteur et par source

L'analyse croisée des données de 2022 met en évidence :

- Le **résidentiel**, principal secteur émetteur des émissions de GES, est encore **très dépendant des produits pétroliers** (chauffage au fioul).
- Les émissions du secteur tertiaire sont également dues au chauffage (consommations de gaz et de produits pétroliers).
- Le secteur des **transports routiers**, logiquement, **consommateur de carburants fossiles**, est un contributeur majeur des émissions de GES du territoire
- Le **secteur industriel** possède une part importante d'émissions de **GES non-identifiées** (59%)

Les émissions du secteur agricole sont principalement non-énergétiques (93%) puisqu'issues des émissions de cheptel.

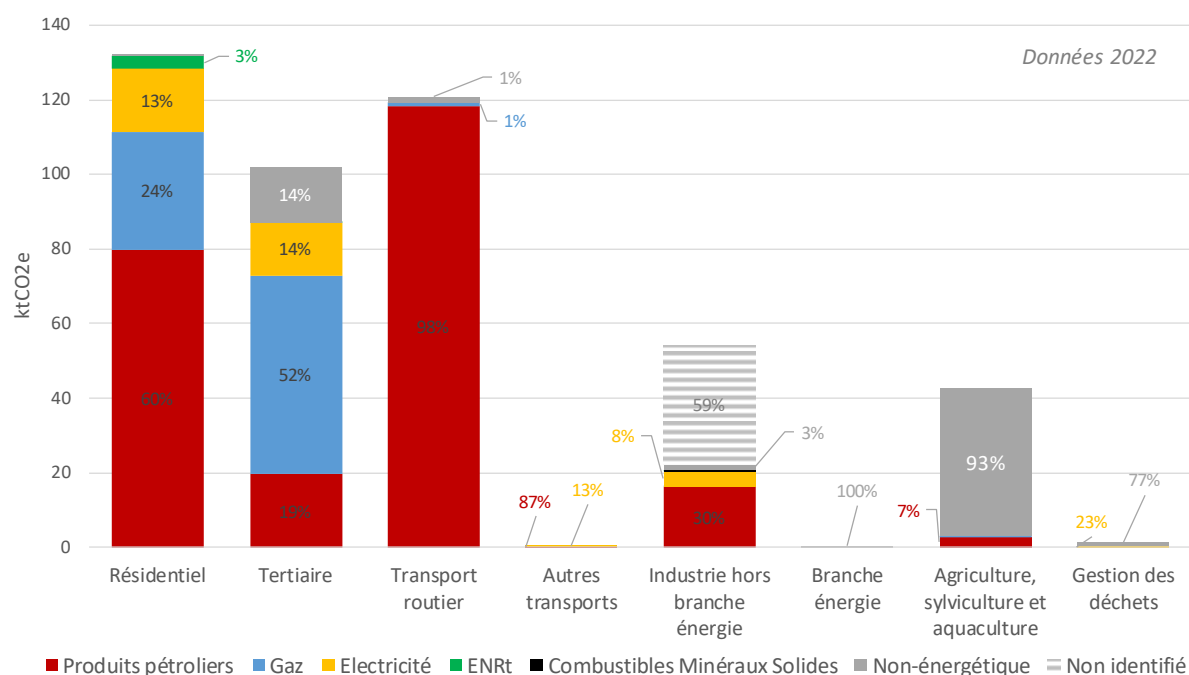


Figure 15 Analyse croisée des émissions de GES de 2022 de la CCPMB par secteur et par source (Source : Algoé d'après ORCAE)

Focus sur le bilan gaz à effet de serre de la CCPMB

Avec 45 436 habitants sur son territoire, la CCPMB n'est pas soumise à l'obligation de réalisation de bilans d'émissions de gaz à effet de serre pour les collectivités de plus de 50 000 habitants (article L. 229-25 du code de l'environnement). Néanmoins, le territoire a réalisé un bilan volontaire en 2018 sur son patrimoine et ses compétences. Sur la base de l'année de référence 2015, son périmètre est le suivant :

- Scopes⁷ 1 et 2
- Bâtiments (abattoir, centre sportif du parc thermal, chenil, siège)
- Aires d'accueil des gens du voyage de Sallanches et Passy
- Transport scolaire
- Montenbus
- Véhicules de service CCPMB
- Véhicules de collecte des déchets (CCPMB et TRIGENIUM)
- Collecte des déchets et déchèteries (ne prends pas en compte l'incinération UVE)

Au global, **les émissions de GES du patrimoine et des compétences de la CCPMB étaient de 12 998 tCO_{2e}** (+/- 3 808 tCO_{2e}), dont 12 041 tCO_{2e} de gestion et traitement des déchets (92% des émissions globales). Cela représente **6% des émissions de GES du territoire**.

Hors traitement des déchets, les émissions de GES de la CCPMB sont de 956 tCO_{2e}, **soit moins de 1% des émissions de GES du territoire**. Elles se répartissent pour 315 tCO_{2e} dans les bâtiments ; 16 tCO_{2e} sont dues à la flotte de véhicules de la CCPMB ; 249 tCO_{2e} sont attribuées au transport scolaire et 60 tCO_{2e} au service Montenbus.

Emissions de GES par communes

Les émissions de GES à la commune de 2022 montrent que **Passy** et **Sallanches** concentrent respectivement **29%** et **27%** des émissions du territoire de la CCPMB, soit près de deux tiers des émissions. Le transport routier est un secteur majeur de ces deux communes, du fait de la présence de **l'autoroute A40**. Les émissions de Passy sont aussi dues à la présence d'activités industrielles.

Megève et **Saint-Gervais** représentent respectivement 14% et 10% des émissions. Pour elles, et toutes les autres communes, les secteurs résidentiel et tertiaire sont les principaux émetteurs de GES.

⁷ Le bilan des gaz à effet de serre (GES) se divise en plusieurs "scopes" pour catégoriser les émissions. Le **scope 1** correspond aux émissions directes produites par une organisation, comme celles provenant de la combustion de carburants dans ses installations ou véhicules. Le **scope 2**, quant à lui, regroupe les émissions indirectes liées à la consommation d'énergie, principalement l'électricité, la chaleur ou la vapeur achetées par l'organisation. Le **scope 3** englobe les émissions indirectes liées aux activités de l'organisation mais qui se produisent en dehors de ses propres opérations, comme celles générées par ses fournisseurs, la gestion des déchets, le transport des produits ou encore l'utilisation des biens vendus. Ce scope est souvent le plus difficile à mesurer, mais il représente généralement la plus grande part des émissions totales d'une organisation.

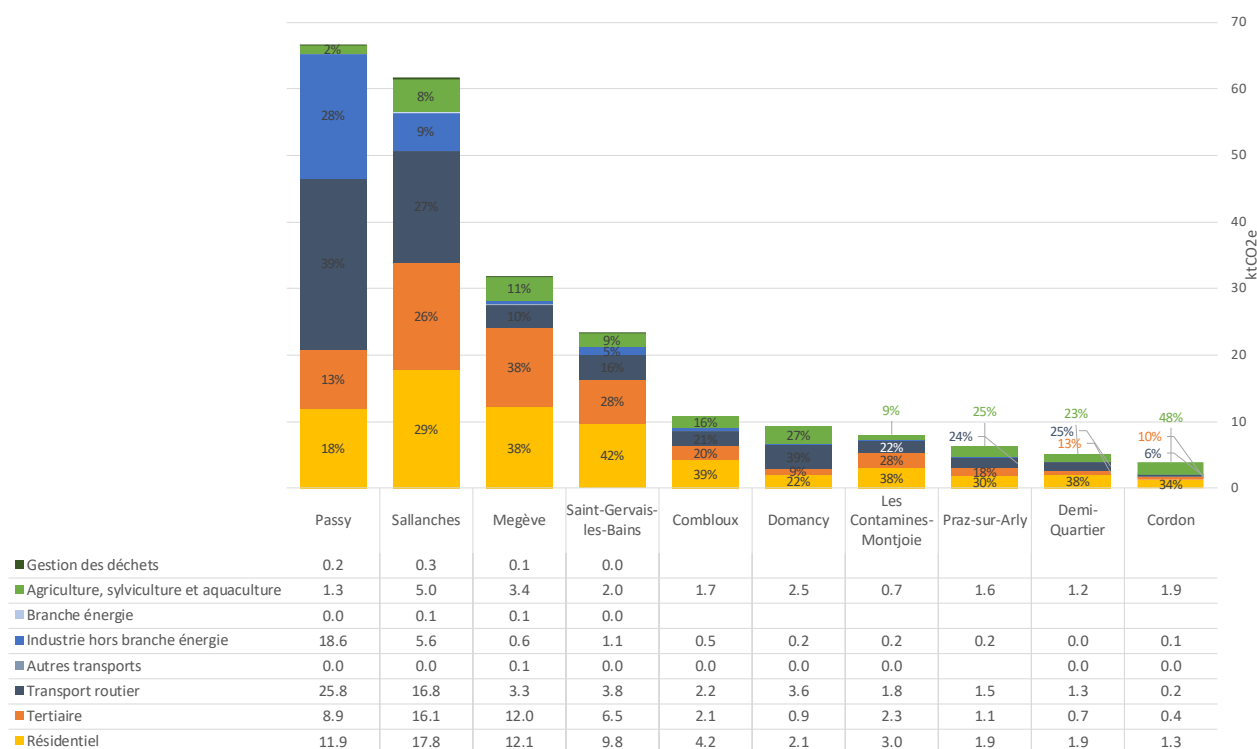


Figure 16 Emissions de GES par communes et par secteurs en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)

Globalement, la tendance est à la baisse pour les émissions de GES de toutes les communes, à l'exception de Passy, dont les émissions de GES ont augmenté de 7% en 2022 par rapport à 1990. Cela s'explique par la présence de l'**autoroute A40** et à une **fréquentation en augmentation** par rapport à 1900. **Megève** présente une forte baisse de 36% de ces émissions par rapport à 1990.

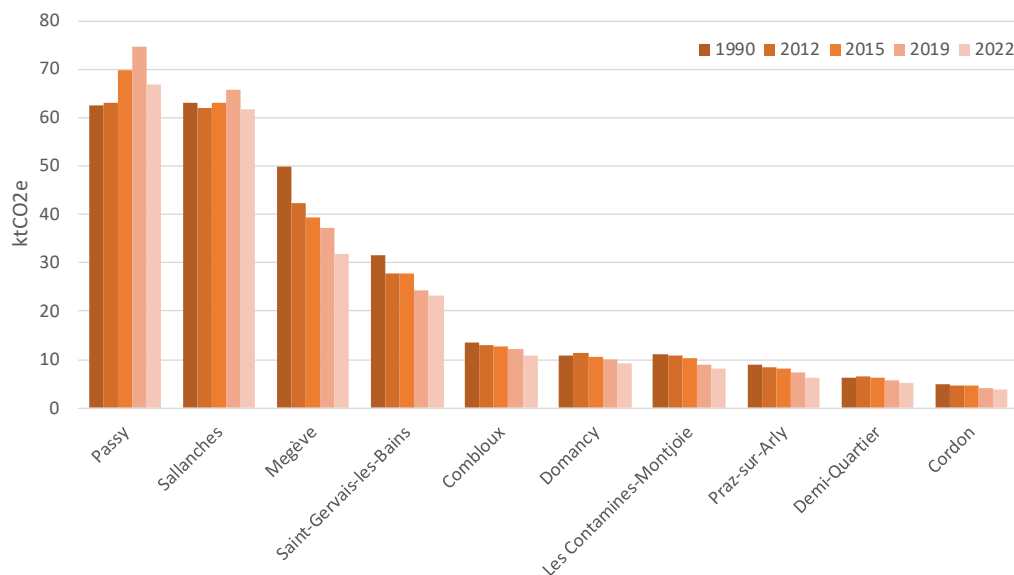


Figure 17 Evolution des émissions de GES par communes entre 1990 et 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)

La moyenne des émissions de GES par habitant sur la CCPMB est de 5.6 tCO_{2e}/hab (données 2022) avec des différences notables entre les différentes communes, comme présenté sur la carte ci-dessous.

Emissions de gaz à effet de serre par habitant par commune CC Pays du Mont-Blanc

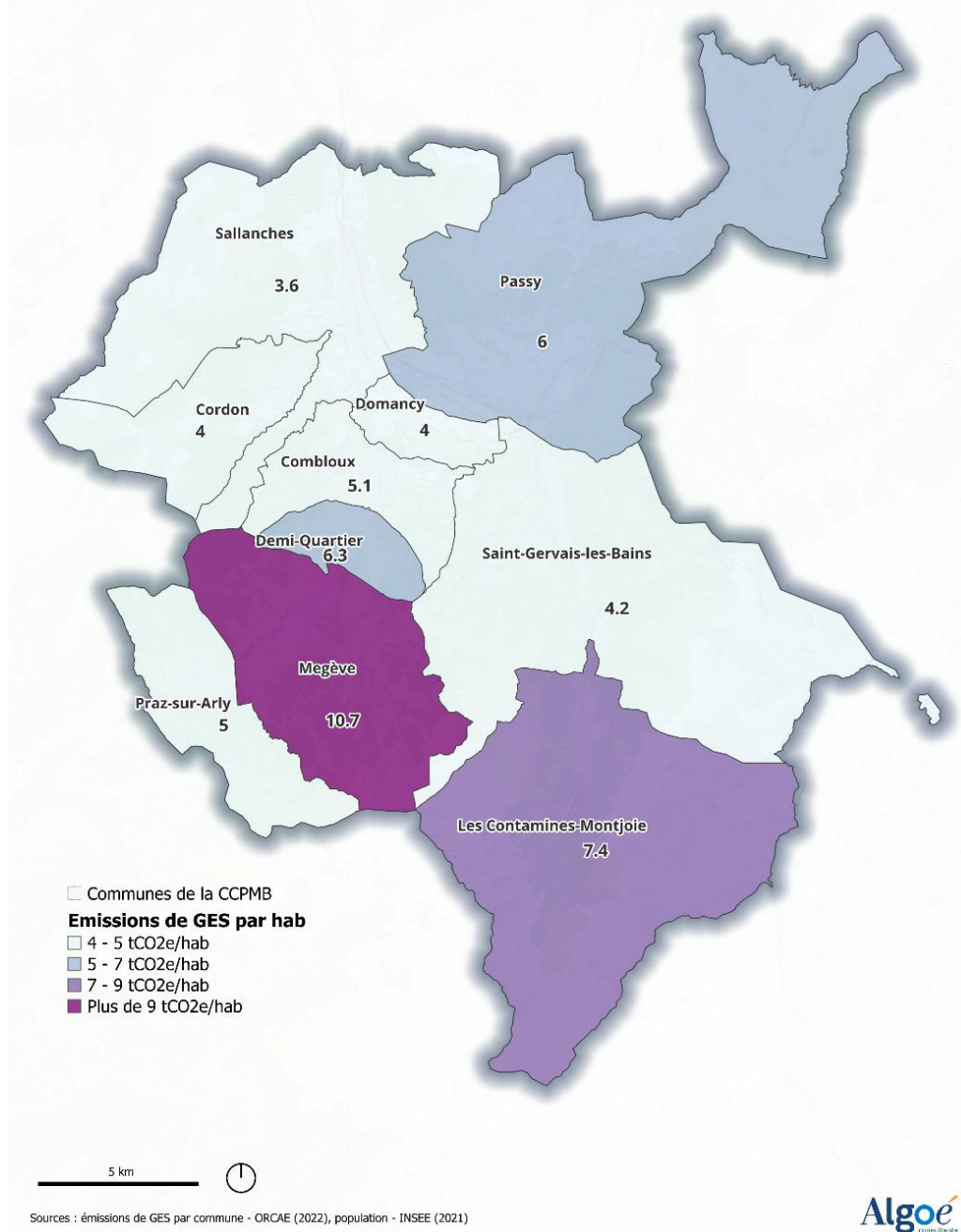


Figure 18 Emissions de gaz à effet de serre par habitant par commune (Source : Algoé d'après ORCAE et INSEE)

3.1.2 Potentiels de réduction des émissions de GES

Méthodologie

L'estimation du potentiel de réduction des émissions de GES repose sur **les travaux *TRANSITION(S) 2050 de l'ADEME***, publiés fin 2021⁸. Ces travaux proposent quatre scénarios de transition pour atteindre la neutralité carbone en France d'ici 2050. L'ADEME a développé cinq trajectoires prospectives : un scénario tendanciel et quatre scénarios de neutralité carbone dont les hypothèses varient sur :

- l'organisation des modes de vie (alimentation, habitat, mobilité),
- la gouvernance et la coopération territoriale (centralisation/décentralisation, choix techniques et énergétiques),
- les modes de production économiques et industriels.

Pour estimer le potentiel de réduction d'émissions de GES du territoire de la CCPMB, les **hypothèses du scénario ADEME S1 – "Génération frugale"**, qui est le plus exigeant en termes d'économies d'énergie, ont été utilisées et ajustées pour tenir compte des spécificités locales du territoire. Les estimations sont faites par secteur en prenant 2015 comme année de référence. A partir des réductions de consommations d'énergie, une transposition en émissions de GES a été réalisée en tenant compte de facteurs d'émissions.

Le détail et les hypothèses utilisées sont développés pour chaque secteur dans les Cahiers sectoriels, au paragraphe "Potentiels de réduction".

Scénario ADEME S1 – "Génération frugale" et Stratégie française pour l'énergie et le climat : quelles différences ?

Les quatre scénarios réalisés par l'ADEME en 2021 permettent de matérialiser, à partir de données d'entrée macro-économique identiques, quatre trajectoires pour atteindre la neutralité carbone en 2050. De chaque côté du spectre : le scénario S1 « Génération Frugale » repose principalement sur la contrainte, la sobriété, et donc sur un changement dans les pratiques de consommations vers des dynamiques plus collectives et moins intensives ; le scénario S4 « Pari Réparateur » repose sur une accélération des échanges économiques, des innovations technologiques et une poursuite de l'individualisation des pratiques qui nécessite que la société place sa confiance dans la capacité à gérer, voire réparer, les systèmes sociaux et écologiques en mobilisant plus de ressources.

L'Etat a également réalisé son propre travail de scénarisation avec la création d'une feuille de route pour la neutralité carbone en 2050. Elle s'appuie sur trois documents de planification : la Stratégie Nationale Bas-Carbone 3 (SNBC 3) ; la programmation pluriannuelle de l'énergie 3 (PPE 3) et le Plan national d'adaptation au changement climatique 3 (PNACC 3). Ces trois documents ont été mis en consultation en 2024 dans l'attente de leur publication sous forme de décret. Néanmoins, le projet de « Feuille de route neutralité carbone » publié par le gouvernement permet d'anticiper les grandes directions fixées.

Il n'est pas possible de comparer point par point la « Feuille de route neutralité carbone » de l'Etat et le scénario S1 de l'ADEME dans la mesure où, la première fixe des objectifs chiffrés à horizon 2030, quand les scénarios ADEME fournissent des objectifs chiffrés pour 2050. Quelques grands points sont néanmoins à retenir :

- En matière de **baisse de la consommation énergétique**, le scénario S1 de l'ADEME est beaucoup plus ambitieux avec 790 TWh consommé en 2050 contre 900 TWh pour la SNBC 3. Cette différence s'appuie sur une différence de vision. Comme son nom l'indique, le scénario « S1 – Génération frugale » de l'ADEME s'appuie avant tout sur la sobriété et les changements de comportements, quand la « SNBC 3 » se tourne davantage vers l'efficacité énergétique et les innovations technologiques. Par conséquent,

⁸ ADEME, *Prospective - Transitions 2050 – Rapport*, 2021. Disponible en ligne : <https://librairie.ademe.fr/recherche-et-innovation/5072-prospective-transitions-2050-rapport.html>.

tandis que la consommation d'électricité reste stable dans le S1-ADEME, elle augmente dans la « Feuille de route neutralité carbone ».

- Pour couvrir cette consommation électrique, le S1-ADEME fait le choix **d'un mix électrique** avec 97% d'EnR, en ne développant pas de nouveau nucléaire, tandis que la « Feuille de route neutralité carbone » envisage 65% de nucléaire à horizon 2050.
- En matière d'émissions de CO₂ le scénario S1-ADEME ambitionne d'utiliser uniquement des **puits de carbone** naturels pour compenser les émissions à 2050. En effet, la philosophie de ce scénario est basée sur la sanctuarisation du vivant et sur une réduction des consommations permettant de se passer des puits technologiques. En revanche, la SNBC 3 ne s'appuie pas uniquement sur des puits naturels mais envisage également le recours à des solutions comme le captage du CO₂
- En matière **d'agriculture**, les deux documents envisagent une évolution des régimes alimentaires avec une diminution des protéines animales au profit de la consommation de légumineuse et de fruits et légumes frais, le S1-ADEME s'appuyant sur une agriculture très faiblement intensive.

Ces quelques exemples permettent de donner à voir les différences de philosophie entre ces deux exercices de prospection. **Le S1-ADEME est particulièrement ambitieux en matière de baisse des consommations énergétiques** en s'appuyant sur une transformation sociétale profonde. Il est ainsi **intéressant de le mobiliser pour réaliser un exercice de modélisation des potentiels de réduction des consommations énergétiques et des émissions dans la mesure où il représente une projection maximaliste sur ce plan**. Il est en revanche complexe à mettre en œuvre en raison notamment des enjeux d'acceptabilité sociale qu'il implique.

La « **Feuille de route neutralité carbone** » de l'Etat et en particulier la **SNBC 3** positionne le pays sur une **trajectoire plus proche des modes de vie et pratiques actuellement constatés** dans la société. L'application de cette ambition nécessite néanmoins des transformations majeures, qu'il ne faut pas sous-estimer. Surtout, contrairement au scénario ADEME, **ce document engage les décideurs publics, à l'échelle nationale, comme territoriale, qui doivent la prendre en compte.**

Le potentiel de réduction des émissions de GES représente une quantité théorique de réduction possible sur le territoire. Cela ne constitue ni un objectif à atteindre, ni une cible réaliste, mais un potentiel maximal qui ne tient pas compte des contraintes économiques, financières ou juridiques existantes.

La phase stratégique, qui suit le diagnostic, a consisté à élaborer plusieurs scénarios prospectifs de transition énergétique pour la CCPMB, dont un sera finalement choisi par la collectivité.

Synthèse des potentiels de réduction des émissions de GES

En synthèse, la CCPMB pourrait émettre 28 ktCO_{2e} à l'horizon 2050, **soit une baisse de 227 ktCO_{2e}, ou moins 90 %, des émissions par rapport à 2015**. Les efforts de réduction sont répartis entre les secteurs des transports, du résidentiel, et du tertiaire, cumulant tous ensemble **84 % du potentiel global**.

Tableau 3 Synthèse des potentiels de réduction des émissions de GES par secteur de la CCPMB – Algoé, d'après ORCAE et travaux Transition(s) 2050 de l'ADEME

Secteurs d'activités	Emissions de GES 2015	Hypothèses de réduction théoriques	Emissions de GES projetées 2050	Réduction des émissions de GES théoriques	
	ktCO _{2e}	%	ktCO _{2e}	ktCO _{2e}	% du total
Résidentiel	74	-93%	5.3	-68.2	30%
Tertiaire	55	-92%	4.4	-50.8	22%
Transports	75	-95%	3.6	-71.7	32%
Industrie	28	-83%	4.7	-23.4	10%
Agriculture	20	-63%	7.6	-12.8	6%
Déchets	1	-69%	0.2	-0.4	0%
TOTAL	253	-90%	25.7	-188	100%

Parmi ces trois secteurs :

- **Les transports** sont ceux dont les émissions pourraient connaître la plus forte baisse, avec une réduction de **95 % d'ici 2050** par rapport à 2015. Cette baisse est liée au fait que les transports sont parmi les plus grands émetteurs de GES, principalement en raison de leur forte dépendance aux carburants fossiles. L'atteinte de ce potentiel, nécessiterait des actions très fortes en matière de sobriété : réduire les distances à parcourir pour les personnes mais aussi pour les marchandises, encourager les modes de déplacement actifs tels que la marche et le vélo, même pour des distances moyennes, améliorer les infrastructures de transport en commun et réduire les vitesses, développer des véhicules légers à faibles émissions.
- D'autre part, les **secteurs résidentiel et tertiaire** représentent également un fort potentiel de réduction des émissions, principalement grâce à une rénovation thermique massive de l'ensemble des logements et des surfaces tertiaires. Dans le secteur résidentiel, la quasi-totalité des logements atteindrait des performances énergétiques proches des normes BBC, avec des systèmes de chauffage décarbonés. Les modes de vie évolueraient vers une consommation énergétique minimale (ex : température de consigne de chauffage à 17°C), et une plus grande mutualisation des équipements et des espaces avec le développement de la cohabitation.
- Dans le **tertiaire**, l'objectif serait également de réduire significativement la consommation énergétique, en adoptant des pratiques plus économes et en optimisant l'utilisation des espaces de travail.
- Quant à **l'industrie et l'agriculture**, la réduction des émissions passerait par une transformation profonde des modes de vie entraînant une diminution consommation et la production de biens manufacturés, de matériaux de construction, de produits laitiers et de produits carnés.

Ce scénario implique une révision radicale des modes de production et de consommation pour atteindre les objectifs climatiques.

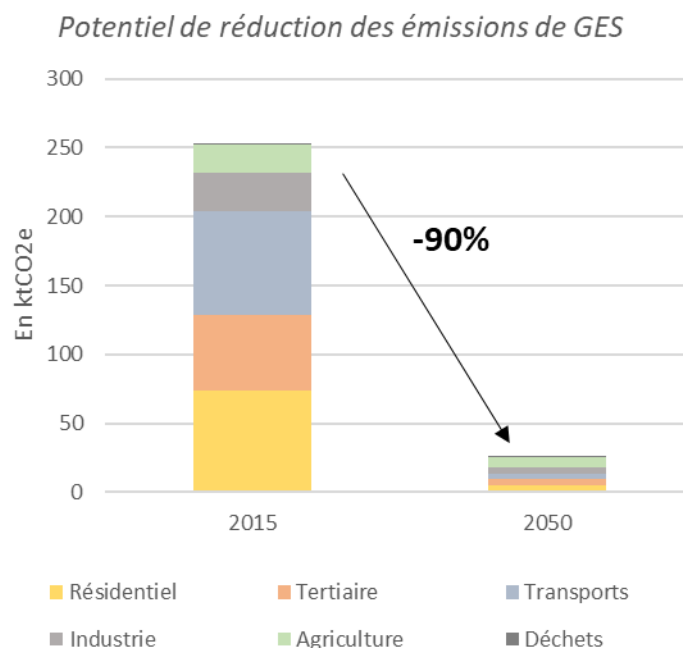


Figure 19 Potentiel de réduction des émissions de GES par secteur (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)

3.2 Séquestration carbone

3.2.1 Estimation du stockage carbone actuel

Le dioxyde de carbone (CO₂) présent dans l'atmosphère peut être naturellement capté grâce à la photosynthèse effectuée par les plantes. Ce processus permet de produire de l'oxygène (O₂) et de transformer le CO₂ en carbone organique, qui est ensuite stocké dans divers réservoirs.

- **La biomasse vivante** sert de réservoir de carbone en accumulant la matière organique produite par les plantes, tant au-dessus du sol (tiges, feuilles, troncs) que sous terre (racines). Le carbone reste stocké pendant toute la vie de la plante, puis, à sa mort, il peut être soit retenu dans le sol ou les produits bois, soit libéré dans l'atmosphère par combustion ou décomposition.
- **Le sol** constitue le plus grand réservoir de carbone terrestre, principalement dans la litière et la matière organique présente dans le sol. Le carbone dans le sol peut être réutilisé par les organismes ou stocké sur le long terme, selon divers facteurs tels que les conditions climatiques et l'utilisation des terres.
- **Les produits bois** retiennent le carbone en fonction de leur usage. Le bois utilisé dans les meubles ou la construction stocke le carbone tout au long de la vie des produits. En revanche, lorsque le bois est brûlé pour l'énergie, le carbone est libéré dans l'atmosphère.

La capacité du sol à stocker du carbone dépend de son usage. Par exemple, une forêt séquestrera plus de carbone dans la biomasse et le sol que ne le fera une prairie, une culture agricole, ou une zone urbanisée. Pour connaître cette capacité, une analyse des modes d'occupations des sols est réalisée pour déterminer la part de chacun des réservoirs le stock de carbone. Les bases de données de surfaces utilisées sont issues de *Corine Land Cover* (2018) et la capacité de stockage est issue de l'outil de l'ADEME, ALDO.

Stockage des sols et de la biomasse

Le territoire de la CCPMB, d'une superficie de 33 267 ha, est composé de 14 913 ha de forêt (45%), 12 186 ha de prairies (37%), 3 623 ha artificialisés (8%) et 2 545 ha de terres agricoles (8%).

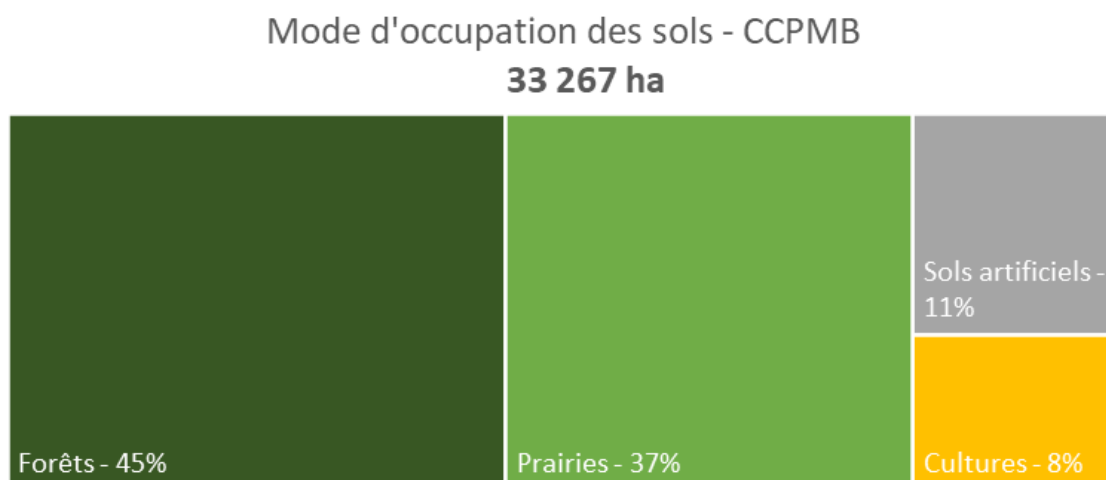


Figure 20 Mode d'Occupation des Sols de la CCPMB – Source : Algoé selon Corine Land Cover 2018

Cette occupation des sols permet de déterminer les stocks de carbone du territoire qui sont recensés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 Stock de carbone par mode d'occupation du sol – Algoé selon ALDO et Corine Land Cover

Occupation du sol	Surface (ha)	Stocks carbone (tC)	Stocks carbone (tCO _{2e})	Stocks (%)
Forêts	14 913	3 359 028	12 316 436	69%
Prairies	12 186	1 146 264	4 202 968	23%
Sols artificiels	3 623	159 805	585 951	3%
Cultures	2 545	139 371	511 027	3%

Autres stocks de carbone

Deux autres réservoirs sont considérés :

- Les produits bois dont le stock est estimé à 69 800 tC, soit 255 881 tCO_{2e} (calcul basé sur une proportion de récolte théorique sur le territoire de 26 856 m³/an de bois d'œuvre et de 4 072 m³/an de bois d'industrie - *selon ALDO et Corine Land Cover*)
- Les haies dont le stock est estimé à 22 760 tC, soit 83 458 tCO_{2e} (pour une estimation des kilomètres de haies de 225 km)

Stockage carbone au global

Le stock de carbone total s'élève à 4.9 million de tonnes de carbone (MtC), soit 17.9 MtCO_{2e}. Cela représente 80 fois les émissions de gaz à effet de serre du territoire en 2022.

Le réservoir de carbone le plus important est le sol (55,3%), puis la biomasse sur pied (41%). La litière et les matériaux bois représentent moins de 5% du stock. La répartition du stock par occupation du sol est la suivante :

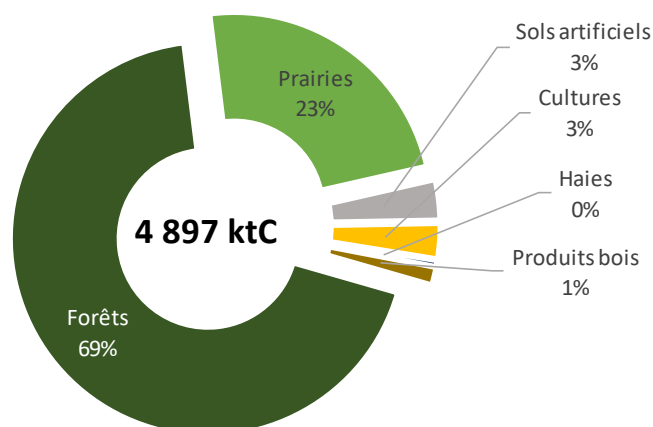


Figure 21 Répartition du stock de carbone par type de réservoirs de la CCPMB (Source : Algoé selon l'outil Aldo de l'ADEME)

3.2.2 Estimation des flux de carbone

Le changement d'utilisation des terres affecte la quantité de biomasse et la composition des sols, entraînant des flux de carbone entre les réservoirs terrestres et l'atmosphère. Selon la nature du changement, ces flux peuvent soit augmenter les émissions de carbone, comme lors de l'artificialisation ou de la mise en culture des terres, soit augmenter l'absorption/séquestration de carbone, comme lors de la conversion de terres en forêts ou zones humides.

Les variations de carbone dans ces réservoirs sont quantifiées par la croissance forestière, les récoltes de bois, et les changements d'occupation des sols. Pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050, il est essentiel de poursuivre la préservation et l'extension des forêts, de gérer durablement les récoltes de bois, et de limiter l'artificialisation des sols en suivant les directives de zéro artificialisation nette (ZAN).

Trois types de flux sont mesurés :

- **Les changements d'utilisation des terres**, qui influencent la capacité des sols à stocker du carbone, pouvant soit entraîner des émissions, soit augmenter la séquestration de CO₂ ;
- **La récolte de bois**, qui estime les émissions de CO₂ liées à la coupe de bois ;
- **La croissance forestière**, qui reflète l'absorption de CO₂ par les plantes et son stockage dans le sol.

Flux de carbone liés à l'artificialisation et au changement d'usage des terres

Le graphique ci-dessous (à gauche), issu du Cerema⁹, illustre les fluctuations annuelles de la consommation de terres en hectares sur le territoire de la CCPMB, entre 2011 et 2023. Après un pic de 29 hectares consommés en 2012, la consommation foncière tend à diminuer bien qu'il y ait encore 16 ha consommés en 2023. **Au total, 215 ha ont été artificialisés entre 2011 et 2023.** Cette consommation foncière est dédiée aux trois quarts à l'habitat comme présenté sur le graphique ci-dessous (à droite).

⁹ Cerema, *Portail de l'artificialisation des sols - Fichiers fonciers 2011-2023*. Données au 1er janvier 2023. Disponible en ligne : <https://www.cerema.fr/fr/actualites/cerema-publie-donnees-2009-2023-consommation-fonciere>.

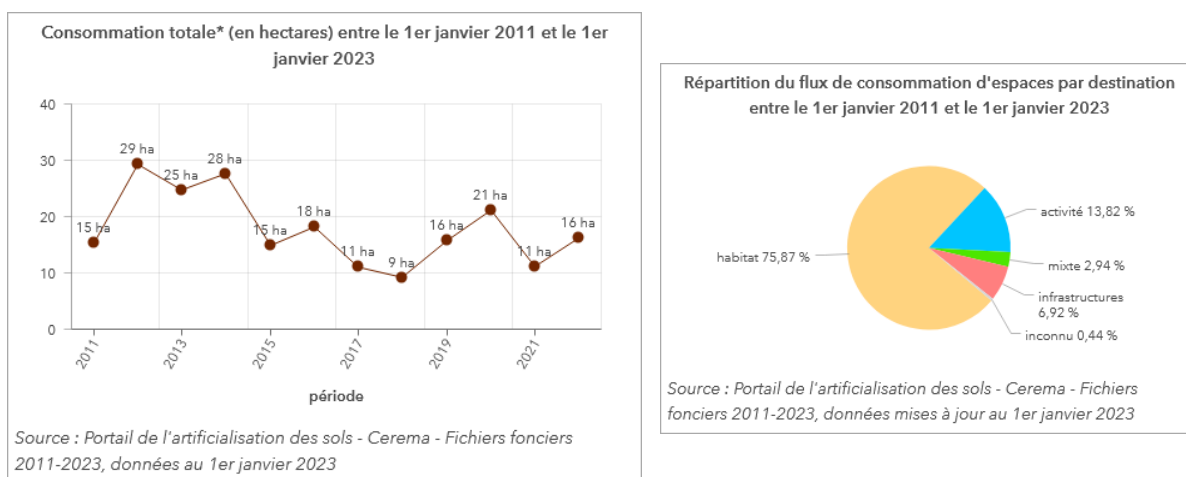


Figure 22 Consommation totale de foncier (en hectares) entre 2011 et 2023 et répartition du flux de consommation d'espaces par destination (Source : portail de l'artificialisation des sols – Cerema – fichiers fonciers 2011-2023, données au 1^{er} janvier 2023)

Considérant un changement d'occupation des sols en moyenne de 18 ha/an et d'une hypothèse de changement d'occupation des sols de la culture vers du sol artificiel imperméabilisé, **cela représente, en émissions, 1 740 tCO_{2e}/an.**

Flux de carbone de la forêt et des produits bois

- L'accroissement net de la biomasse en forêts **permet de séquestrer jusqu'à 63 054 tCO_{2e}/an.**
- **Les produits bois**, issus du prélèvement sur les surfaces forestières locales, **permettent de séquestrer 1 452 tCO_{2e}/an.**

Synthèse des flux de carbone

Au total, le territoire a une capacité de séquestration nette de **62 771 tCO_{2e}/an.**

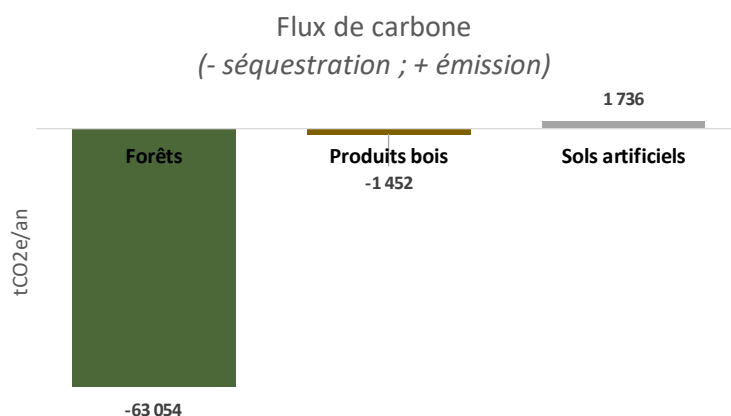


Figure 23 Flux annuels de carbone de la CCPM (source : Algoé selon l'outil Aldo de l'ADEME)

3.2.3 Potentiels d'amélioration de la séquestration

Pour améliorer la séquestration carbone dans un territoire comme la CCPMB, plusieurs actions peuvent être menées :

- **Augmenter la couverture forestière**, en plantant de nouveaux arbres et en restaurant les forêts dégradées, permet de capter davantage de CO₂ atmosphérique à long terme, et de stocker ce carbone dans la biomasse et les sols.
- **Adopter des pratiques agricoles favorisant le stockage de carbone dans les sols** comme : l'agroforesterie, le non-labour, la couverture végétale permanente et l'utilisation de cultures de couverture.
- **Limiter l'artificialisation des sols** pour préserver les réservoirs de carbone existants dans la végétation et les sols, tout en réduisant les émissions associées à la construction et à l'occupation des sols.
- **Promouvoir l'utilisation durable du bois dans la construction** permet de stocker du carbone à long terme.

Ces initiatives combinées renforcent la capacité du territoire à capturer et à stocker davantage de carbone.

4 Bilan énergétique du territoire

4.1 Consommation énergétique

Les consommations énergétiques du territoire se basent sur les données de consommation énergétique finale de la CCPMB fournies par l'ORCAE d'Auvergne-Rhône-Alpes (Observatoire régional du climat, de l'air et de l'énergie). Ces données, normalisées au regard de la rigueur climatique, sont elles-mêmes issues des données annuelles de consommation fournies par les distributeurs d'électricité et de gaz : Enedis, GRDF (Gaz Réseau Distribution France), et la RGES (Régie Gaz Électricité de Sallanches).

Les consommations énergétiques sont analysées par secteurs (résidentiel, tertiaire, transports routiers, autres transports, industrie, branche énergie, agriculture et déchets). Pour les principaux secteurs, elles sont également analysées en fonction des besoins énergétiques principaux : consommation de chaleur, énergie pour les transports et déplacements, et consommation d'électricité spécifique (hors besoins en chaleur et en transport).

4.1.1 Evolution historique des consommations énergétiques

En 2022, la consommation atteignait 1 250 GWh, soit une évolution de :

- **+4% par rapport à 2021**
- **-2% par rapport à 2015**
- **+1% par rapport à 2012**
- **+15% par rapport à 1990.**

Globalement, la consommation totale a atteint un pic en 2018 avec 1 356 GWh, suivie d'une baisse sur les années 2020 et 2021 due à la crise sanitaire. Néanmoins, ces consommations restent au-dessus des niveaux de 1990, ce qui reflète les dynamiques de croissance démographique (+17% par rapport à 1990) et économique du territoire.

Focus actualisation des données Millésime ORCAE 2025

Les données ORCAE mobilisé pour ce présent diagnostic ont été importé en avril 2024. En 2025, l'ORCAE a actualisé la méthodologie de répartition des émissions par secteur, fournissant un nouveau millésime de données 2025 plus fiable. A ce titre, quelques ajustements sont nécessaires :

Selon les données du millésime 2025 ORCAE, en 2022 les secteurs les plus consommateurs d'énergie sont :

- Le secteur résidentiel (35 %)
- Le secteur tertiaire (26%)
- Le secteur des transports routiers (21 %)
- Le secteur de l'industrie (17%) ; issue de la consommation de gaz (42% du secteur) et de produits pétroliers (12 % du secteur).

La rédaction du présent diagnostic et des documents afférents (stratégie et plan d'action) ayant été réalisé en 2024 et présenté en Conseil Communautaire du 26 février 2025, l'entièreté du diagnostic n'a pas été mis à jour. Néanmoins, une relecture approfondie a permis de relever les ajustements nécessaires tout au long de la lecture du document.

Evolution des consommations énergétiques par secteur

En 2022, le secteur résidentiel représente la plus grande part de la consommation avec 42%, suivi par le secteur tertiaire (30%), le transport routier (19%) et enfin l'industrie (7%). Ces équilibres sont globalement stables depuis les années 1990.

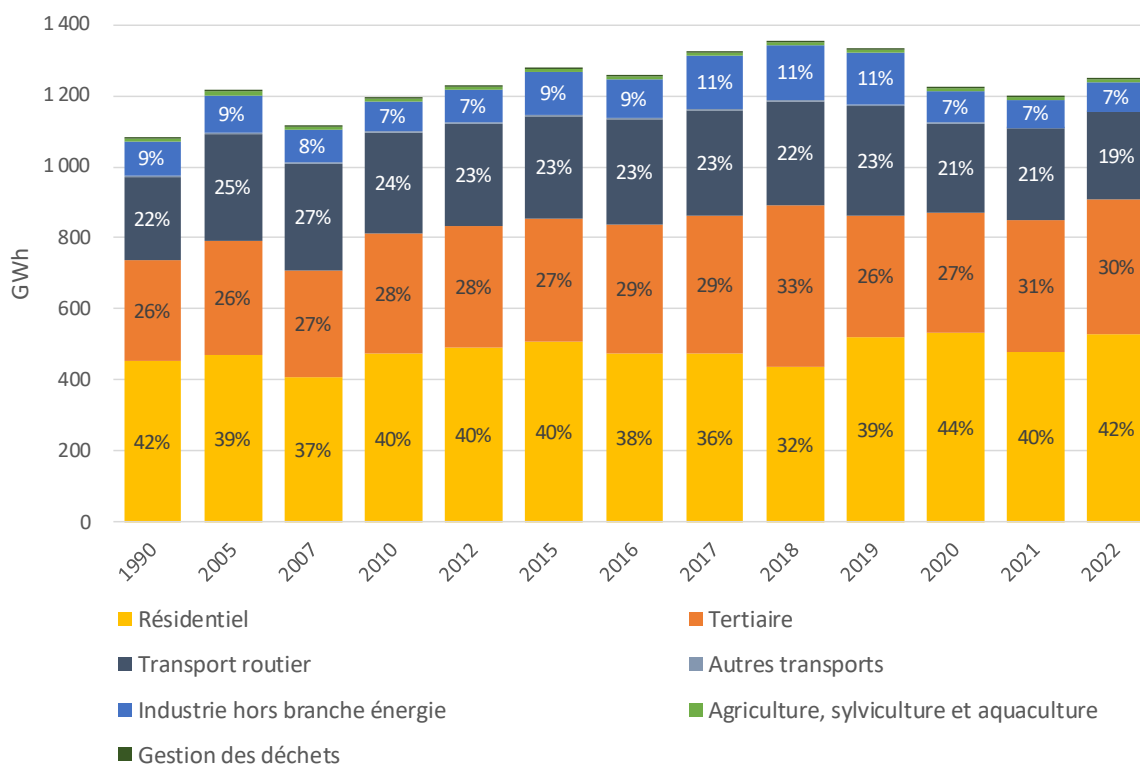


Figure 24 Evolution des consommations énergétiques par secteur de la CCPMB de 1990 à 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)

Le secteur **résidentiel** enregistre une hausse continue depuis 1990, avec une augmentation 8%, entre 2012 et 2022, qui s'explique en partie par une **hausse de la population** mais également par des **besoins énergétiques par ménage en augmentation**.

Le **secteur tertiaire** est en hausse également, +11% entre 2012 et 2022.

En revanche, le **transport routier**, après avoir connu une hausse jusqu'en 2019, a fortement baissé en 2020 avec la crise sanitaire liée au Covid-19. Cette baisse n'a pas fait l'objet d'un rattrapage sur les deux années suivantes.

Le secteur de l'**industrie hors énergie** montre des fluctuations importantes, avec un pic en 2018, suivi d'une baisse significative. Les secteurs de l'**agriculture** et de la **gestion des déchets** restent relativement stables, avec des contributions plus faibles aux consommations énergétiques globales.

Evolution des consommations énergétiques par source d'énergie

En 2022, la part des produits pétroliers se stabilise à 35%, tandis que l'électricité représente 38% de la consommation totale, et le gaz continue de croître pour atteindre 17%. Les énergies renouvelables représentent 11% des consommations dont 2% d'organo-carburants.

Globalement, la période 1990-2022 montre une baisse de la part des produits pétrolier dans le mix de consommation au profit d'un développement du gaz, en premier lieu, et de l'électricité, dans une moindre mesure. Plutôt stable sur la période, la part d'énergies renouvelables dans le mix reste modeste.

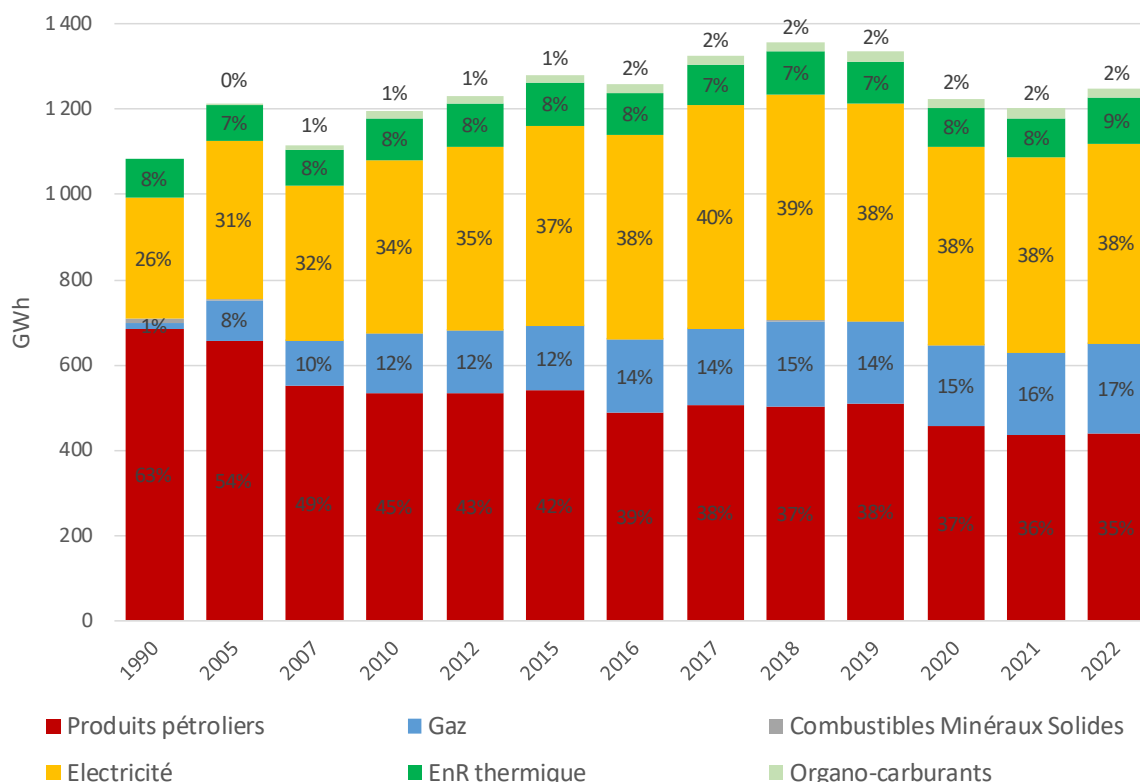


Figure 25 Evolution des consommations énergétiques par source de la CCPMB de 1990 à 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE données 2024)

Analyse croisée des consommations énergétiques par secteur et par source

L'analyse croisée des données de 2022 sur **millésime de données 2025** met en évidence :

- **les besoins énergétiques du résidentiel (millésime de données 2025)** sont couverts à 44% par l'électricité, puis à 36% par des énergies fossiles, dont 28% de produits pétroliers. Près de 20% des besoins sont couverts par des énergies renouvelables thermiques (bois-énergie, pompes à chaleur) ;
- **les consommations énergétiques du secteur tertiaire** sont couvertes pour moitié par de l'électricité et plus d'un tiers par du gaz ;
- **le secteur des transports routiers** est logiquement consommateur de carburants fossiles, mais près de 10% sont issues d'organo-carburants et de gaz (biogaz, biocarburant) ;
- **le secteur industriel (millésime de données 2025)** consomme de l'électricité (47%) et une majorité de produits pétroliers (41% gaz et 12% de produits pétroliers) ;
- **le secteur agricole** consomme pour plus de la moitié de ses besoins énergétiques des produits pétroliers.

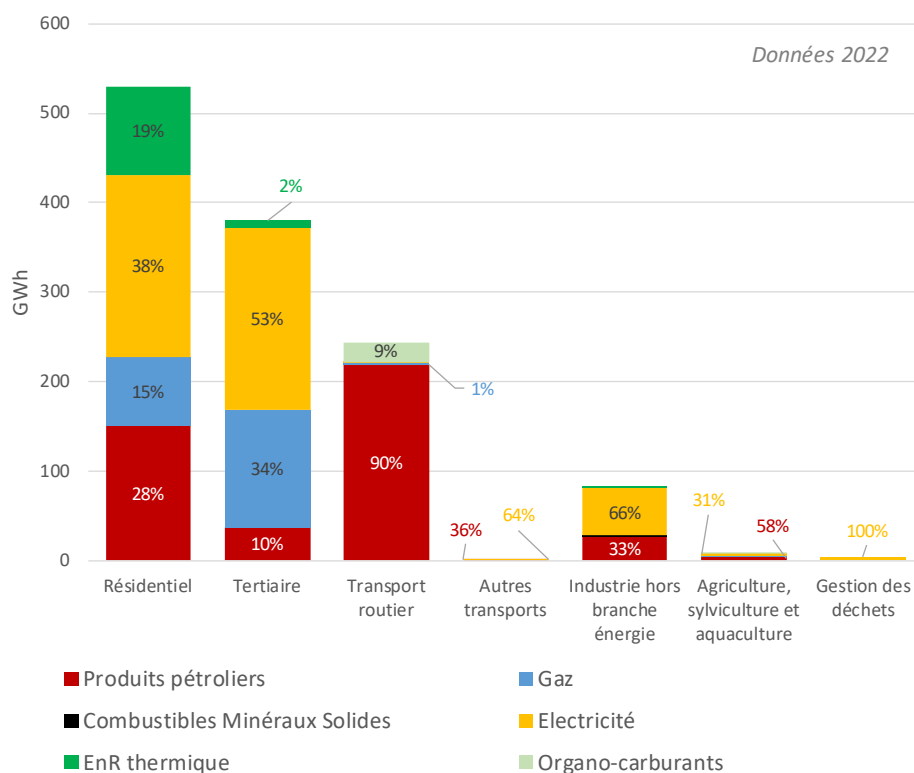


Figure 26 Analyse croisée des consommations énergétiques de 2022 de la CCPMB par secteur et par source (Source : Algoé d'après ORCAE)

Consommations énergétiques par communes

L'étude des consommations à l'échelle communale reflète la taille et la spécificité économique des différentes communes de la CCPMB.

- Ainsi, la commune de **Sallanches** possède la consommation d'énergie totale la plus élevée du territoire, avec environ 350 GWh en 2022.
Bien que les secteurs résidentiel et tertiaire dominent, avec respectivement 40% et 29% des consommations, la contribution du secteur des transports est significative (20%) du fait du passage de l'autoroute A40. L'industrie représente 10% de ses consommations.
- Deuxième consommation en valeur absolue de territoire avec 292 GWh, la commune de **Passy** connaît une répartition par secteur proche de celle de Sallanches.
La consommation d'énergie des secteurs résidentiel et tertiaire est moins importante avec respectivement 34% et 18% de la consommation totale. En revanche, la part des transports atteint 35% en raison du passage de l'autoroute A40 (103 GWh). Les consommations du secteur sont équivalentes à celles de Sallanches en valeur absolue mais représente une part légèrement plus importante, autour de 12%.
- **Megève** a une consommation totale d'énergie de 216 GWh, avec une prédominance du secteur tertiaire (55%), suivi par le secteur résidentiel (37%). La part du transport routier est seulement 6%.
- La consommation énergétique de **Saint-Gervais-les-Bains** est de 150 GWh, dont plus de la moitié pour le résidentiel et un tiers pour le secteur tertiaire, synonyme d'une activité économique importante.
- Les six autres communes ont des niveaux de consommation d'énergie plus faibles (**Combloux, Domancy, Praz-sur-Arly, Demi-Quartier, Cordon**) s'échelonnant entre 15 et 60 GWh. Globalement, le secteur résidentiel reste le secteur dominant représentant environ la moitié des consommations énergétiques de ces communes.

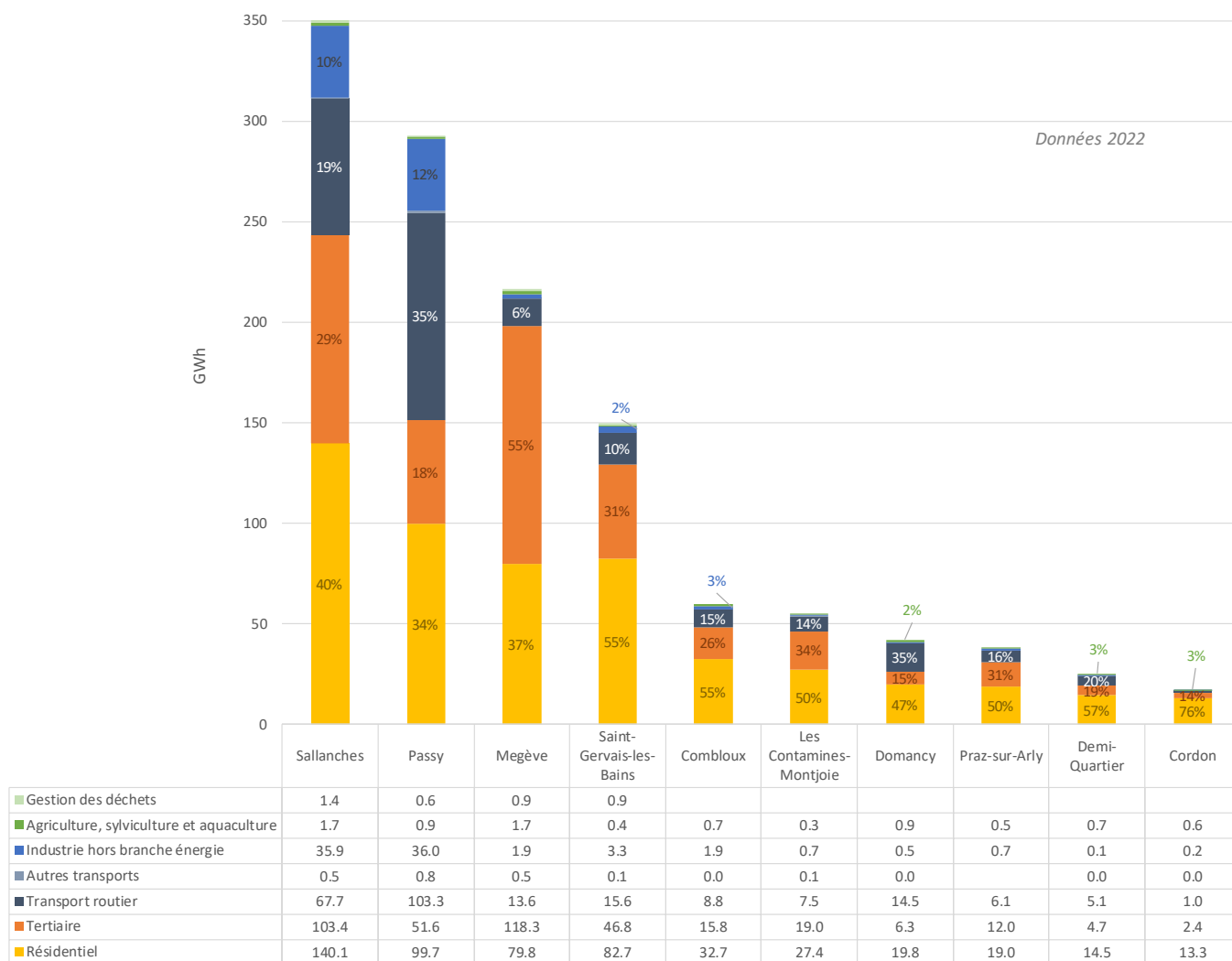


Figure 27 Consommations énergétiques par communes et par secteurs en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)

Globalement, la tendance est à la stabilisation des consommations énergétiques pour toutes les communes à l'exception de Sallanches et de Passy, dont les consommations ont augmenté respectivement de 35% et 14% en 2022, par rapport à 1990. Cela s'explique principalement par la présence de l'autoroute A40 et à une fréquentation en augmentation par rapport à 1990.

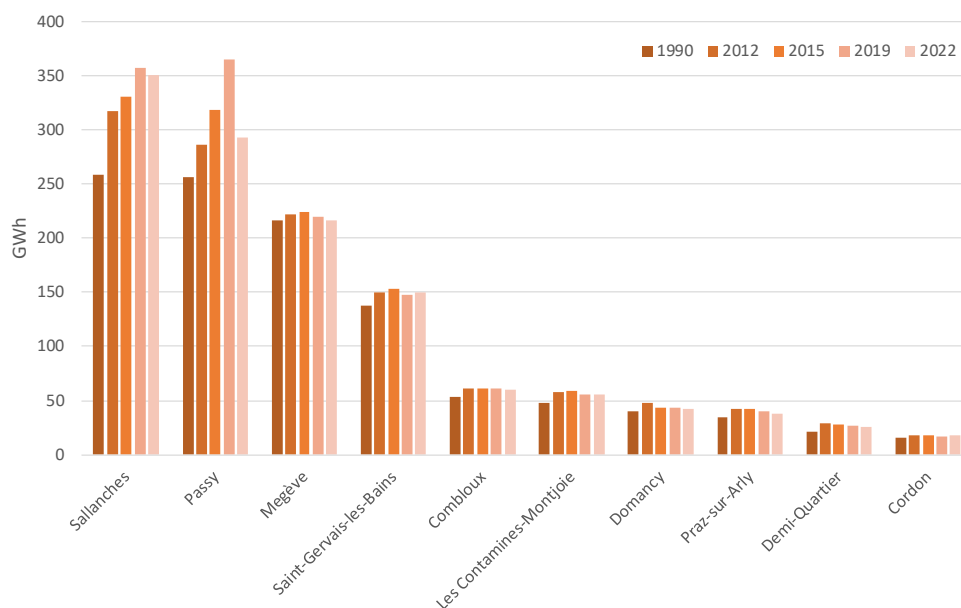
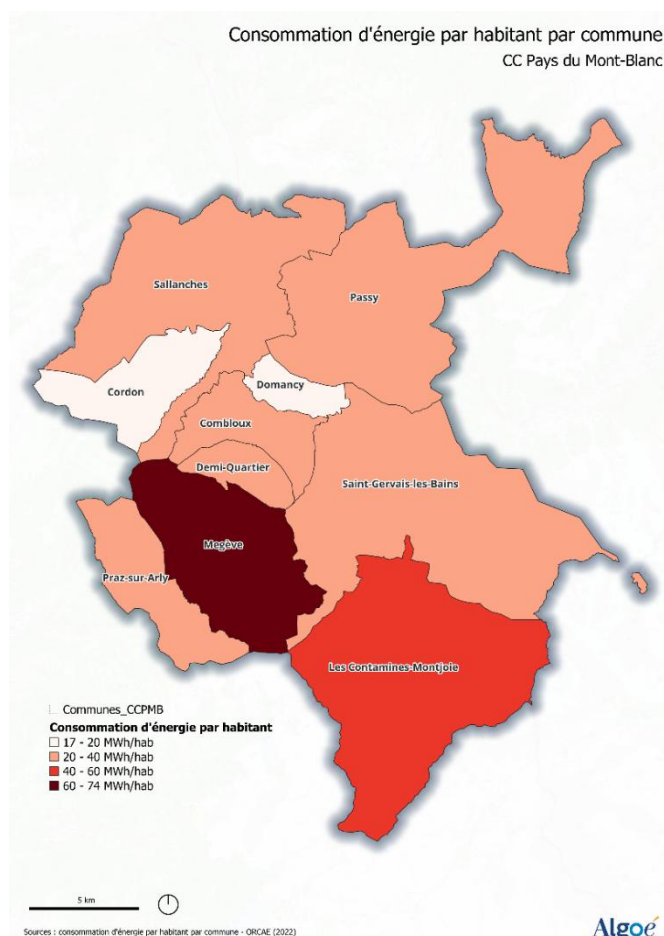


Figure 28 Evolution des consommations énergétiques par communes entre 1990 et 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)

La carte ci-après présente les consommations par habitant par commune. La moyenne des consommations énergétiques par habitant sur la CCPMB en 2022 est de 27,5 MWh/hab.

La proportion de consommation d'énergie par habitant est plus importante dans les communes de Megève et des Contamines Montjoie peut être expliqué part la part des résidences secondaires plus importantes dans ces communes ; 82% de résidences secondaires dans les 2 communes.



4.1.2 Potentiels de réduction des consommations d'énergie

Méthodologie

L'estimation de potentiels de réduction des consommations d'énergie s'appuie sur **l'étude prospective de l'ADEME, TRANSITION(S) 2050, publiée en novembre 2021**. Les hypothèses du Scénario 1 – "Génération frugale" de l'ADEME ont été ajustées en fonction des spécificités et données propres au territoire de la CCPMB. Les hypothèses retenues sont celles du scénario "Génération frugale" et ont été appliquées à chaque secteur d'activité, en prenant 2015 comme année de référence. Des coefficients correctifs ont été ajoutés, selon le contexte particulier de la CCPMB et les données disponibles, pour mieux correspondre aux caractéristiques locales. Ces éléments sont détaillés pour chaque secteur dans les Cahiers sectoriels, au paragraphe "Potentiels de réduction".

Synthèse des potentiels de réduction des consommations d'énergie

En synthèse, la CCPMB pourrait consommer 575 GWh en 2050, soit **une baisse de 704 GWh, ou 55%**, des consommations énergétiques par rapport à 2015.

- **Le secteur des transports** serait le secteur avec le potentiel d'économie d'énergie le plus important (-75%). En effet, le scénario S1 de l'ADEME se base sur des hypothèses de forte baisse des distances de déplacement ainsi que sur un report modal vers des modes actifs, ou les transports en commun. Ce scénario prévoit également le renouvellement du parc de véhicules par de petits véhicules électriques. Aussi, les besoins en essence et en gazole seraient amenés à diminuer drastiquement.
- **Les secteurs résidentiel et tertiaire** pourraient contribuer à la moitié de la baisse des consommations d'énergie grâce à des mesures favorisant l'habitat en cohabitation et la transformation des logements secondaires en résidences principales, plutôt que la construction.
- Le scénario S1 de l'ADEME prévoit également une accélération massive de la rénovation énergétique. Suivant ces hypothèses, les besoins de chaleur diminueraient et seraient couverts par des énergies non-carbonées comme le bois énergie, les pompes à chaleur, l'électricité, le chauffage urbain ou le solaire thermique.
- Le fioul et le gaz seraient alors consommés uniquement pour des usages spécifiques et d'urgence à l'horizon 2050.
- Enfin, selon ce scénario, la sobriété deviendrait la norme et les consommations d'énergie s'en trouveraient structurellement limitées.
- **Les secteurs industriel et agricole** se transformeraient également pour réduire leur intensité énergétique.

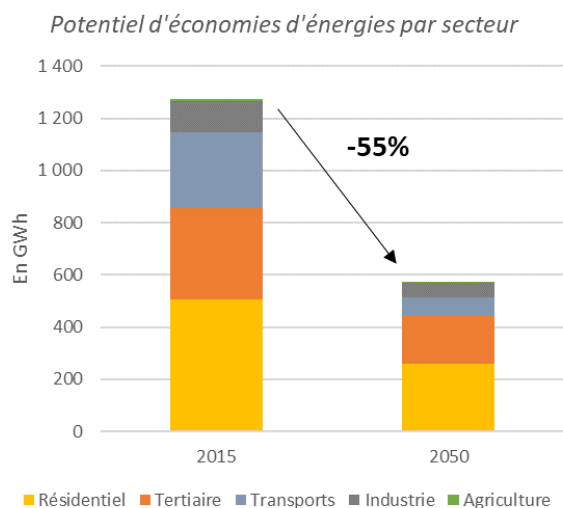


Figure 30 Potentiel de réduction des consommations d'énergie par secteur (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)

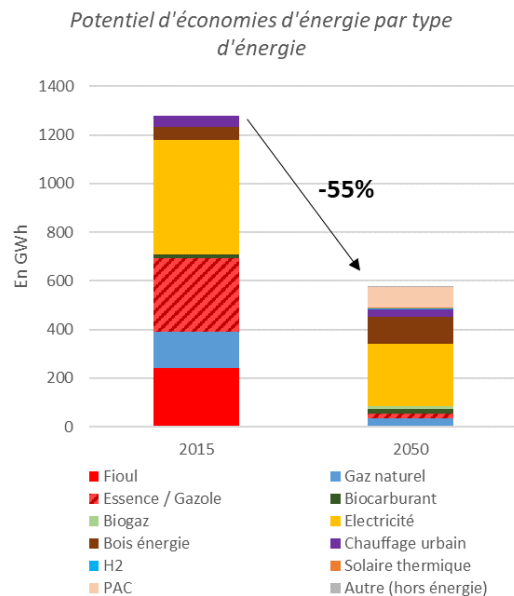


Figure 31 Potentiel de réduction des consommations d'énergie par énergie (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)

Tableau 5 Synthèse des potentiels de réduction des consommations énergétiques par secteur de la CCPMB (Source : Algoé, d'après ORCAE et travaux Transition(s) 2050 de l'ADEME)

Secteurs d'activités	Consommations énergétiques 2015	Hypothèses de réduction théoriques	Consommations énergétiques projetées 2050	Réduction des consommations énergétiques théoriques	
	GWh	%	GWh	GWh	% du total
Résidentiel	507	-49%	258	-249	35%
Tertiaire	347	-46%	187	-160	23%
Transports	293	-76%	69	-224	32%
Industrie	120	-53%	56	-63	9%
Agriculture	8	-71%	2	-6	1%
Déchets	4	-50%	2	-2	0%
TOTAL	1 232	-55%	575	-704	

5 Cahiers sectoriels

5.1 Résidentiel

5.1.1 Structure générale du parc de logement

La taille moyenne des ménages (2,08 habitants par logement en 2021) est très légèrement inférieure à la moyenne nationale (2,16) et départementale (2,19). Comme partout en France, elle baisse depuis 1968. En 2010, la taille moyenne des ménages était de 2,27 habitants par logement. Sur le territoire :

- la part des ménages d'une seule personne est passée 33% à 39% entre 2010 et 2021. Cette tendance avait déjà été constaté dans le PLH qui notait deux phénomènes explicatifs principaux : le vieillissement de la population, explication principale ; et l'arrivée de jeunes actifs ou d'étudiants, principalement sur Sallanches, mais qui reste une cause minoritaire.
- Depuis 2010, la part des couples sans enfants est relativement stable autour de 28%, celle des couples avec enfants est en baisse de 29,3% en 2010 à 23,9% en 2021.
- La part des familles monoparentales (8,9% en 2021) est également en hausse d'un point depuis 2010.

La structure du parc de logements est notamment marquée par une très forte représentation des résidences secondaires.

- Sur un total de 49 275 logements en 2022, **52,1% sont des résidences secondaires** soit 25 851 logements, portant à 44,2% le nombre de résidences principales (*source-Observatoire des territoires, ANCT, 2022*)
- Cette prépondérance des résidences secondaires est un phénomène en forte croissance depuis 1968 en raison du développement du tourisme de montagne. Si le nombre de résidences secondaires continue à augmenter, leur part dans le nombre total de logement stagne depuis 2010.
- La part de logements vacants est seulement de **3,7%, un niveau très faible en comparaison des moyennes nationale (8%), régionale (8,5%) et même départementale (6,6%)**.

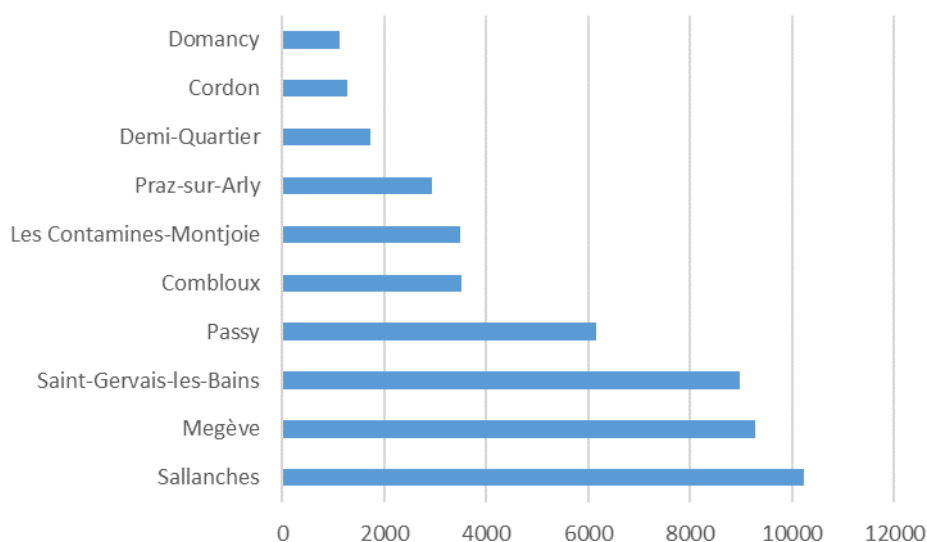


Figure 32 Nombre de logements par communes en 2021 (Source : Algoé selon INSEE)

- Il existe de **fortes disparités entre les communes** avec une majorité de résidences principales dans la Vallée de l'Arve dépassant les 80% à Sallanches, Passy ou Domancy.
- A l'opposé les résidences secondaires constituent la majorité du parc de logements dans les communes du Val Montjoie et du Val d'Arly où l'activité touristique est prépondérante. Ainsi, Megève et les Contamines-Montjoie possèdent une part de résidences secondaires dépassant les 80%.

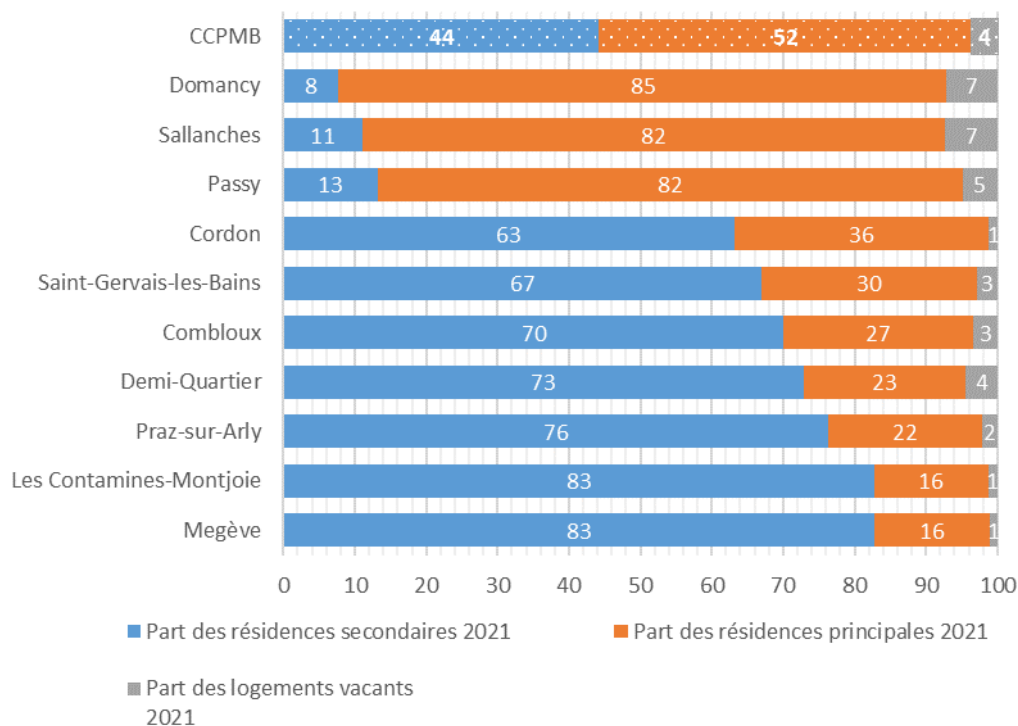


Figure 33 Répartition du type de logement par commune en 2021 (Source : INSEE)

Performance énergétique du parc de logements

Le parc de logements en résidence principal est composé de 60% d'appartements et 40% de maisons.

- La majorité du parc, soit 34%, a été construite entre 1971 et 1990.
- On recense par ailleurs 32% des logements construits avant 1970 (soit 6 785 logements), c'est-à-dire avant toute réglementation thermique (1974).
- Au global, 66% des logements ont été construits avant 1990 et constituent ainsi le cœur de cible de la rénovation énergétique.

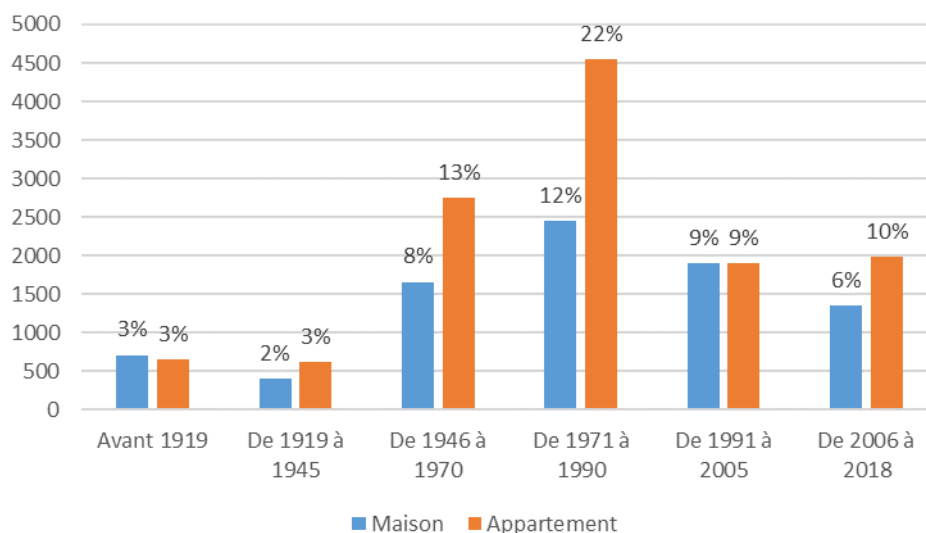


Figure 34 Distribution des résidences principales par période de construction (Source : Algoé selon INSEE)

Les données issues de l'Observatoire des DPE (diagnostic de performance énergétique) permet également de se faire une idée de la performance du parc sur le territoire, sans pour autant constituer un échantillon représentatif.

- En octobre 2024, le DPE de 11 000 logements du territoire était connu, soit 23% du parc total de logements.
- Sur cet échantillon, seul 29% des logements peuvent être considérés comme performants, c'est-à-dire avec des étiquettes « A, B ou C ».
- Au contraire, **22% des logements sont des passoires énergétiques, classés en « F ou G » et 30% sont classés « E ».**
- Ainsi, **52% des logements sont concernés par les dispositions de la loi Climat** qui prévoit la sortie progressive du marché de la location des biens de classe G au 1er janvier 2025, de classe F au 1er janvier 2028 et de classe E au 1er janvier 2034.
- Les locations saisonnières à vocation touristique ne sont, pour l'heure, pas concernées par ces dispositions.

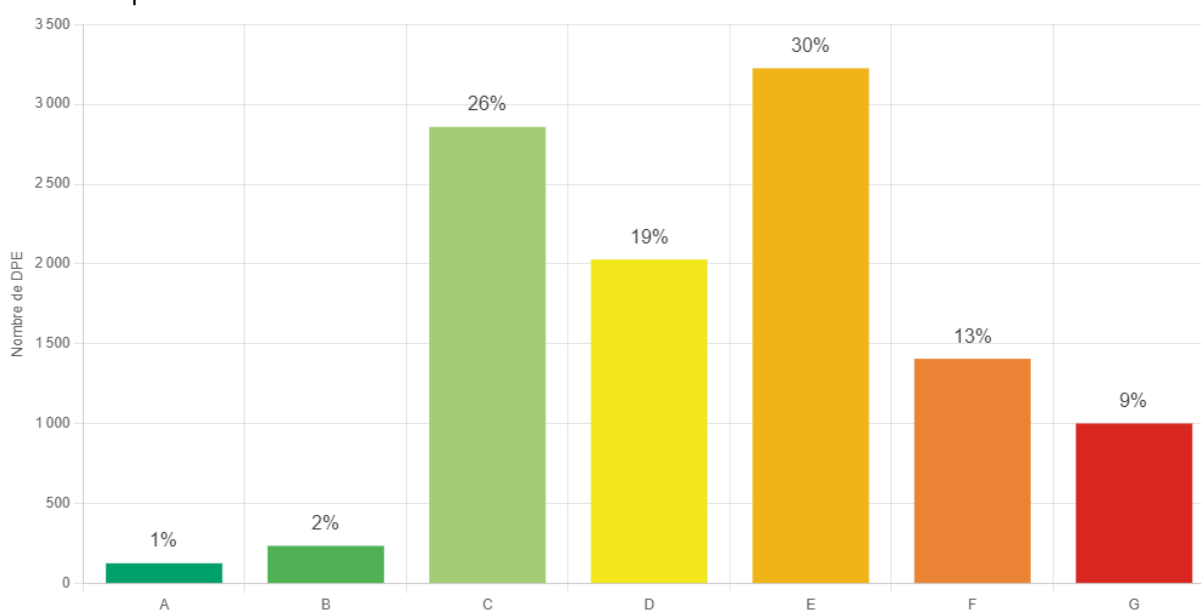


Figure 35 Répartition des résidences principales par DPE en 2024 (Source : ADEME – Observatoire DPE)

La rénovation énergétique doit permettre d'améliorer les performances énergétiques des logements, soit atteindre à *minima* la classe C. Les actions de rénovations possibles sont variées, allant de la rénovation par gestes (remplacement d'un système de chauffage, d'une ventilation, des fenêtres, isolation des combles) aux travaux de rénovation globale.

- En place depuis 2019, la **plateforme Case Rénov** de la CCPMB est un espace d'accueil et de conseils gratuits pour accompagner les habitants dans leurs projets de rénovation énergétique. Depuis son lancement, le service s'est étoffé avec le recrutement d'une deuxième conseillère énergie habitat.
- Entre 2019 et 2023, **256 dossiers ont été traités** par le service, donnant lieu à la délivrance de 606 363 € d'aides représentant un montant total de travaux supérieur à 10,7 M€.
- Auparavant, une opération programmée d'amélioration de l'habitat (OPAH), dite « Habiter Mieux » avait permis d'accompagner 202 logements du territoire, principalement des propriétaires-occupants, pour un montant de travaux de près de 4,5 M€¹⁰. Les rénovations ont permis un gain énergétique de 34% en moyenne.
- Les habitants du territoire bénéficient également de la mise en œuvre du Fonds Air Bois (**858 dossiers réalisés** de 2020 à avril 2025) et du **Fonds Air Transition Fioul** qui a permis le remplacement de **235 de chauffage entre 2021 et 2023**.

Parc locatif social

- **Le parc locatif social du territoire** compte 2 080 logements sociaux en 2021, soit 4,3% des logements total du territoire. Très en dessous des parts constatées au niveau départemental (9,3%) et national (12,7%). Le taux de logement sociaux est très variable au sein du territoire :
 - - Passy (14,8%),
 - Sallanches (10,5%),
 - Megève (9,1%),
 - Saint-Gervais (8,2%);
 - Cordon (0,2%),
 - Domancy (1,7%),
 - Combloux (2,9%)
 - Demi-Quartier (3,3%).
- **Le parc privé** se divise quant à lui entre les propriétaires occupants, **13 373 logements** soit 27% du parc ; et les locataires, **5 172 logements soit 11% du parc**. Comme pour le logement social, les communes de Passy, Sallanches et Megève comptent la part la plus importante de résidences principales occupées par des locataires du secteur libre.

¹⁰ SOLIHA, *Rapport d'activité 2021*. Disponible en ligne : <https://hautesavoie.auvergnerhonealpes.soliha.fr/wp-content/uploads/sites/15/2023/07/Rapport-dactivite-2021-SOLIHA-74.pdf>.

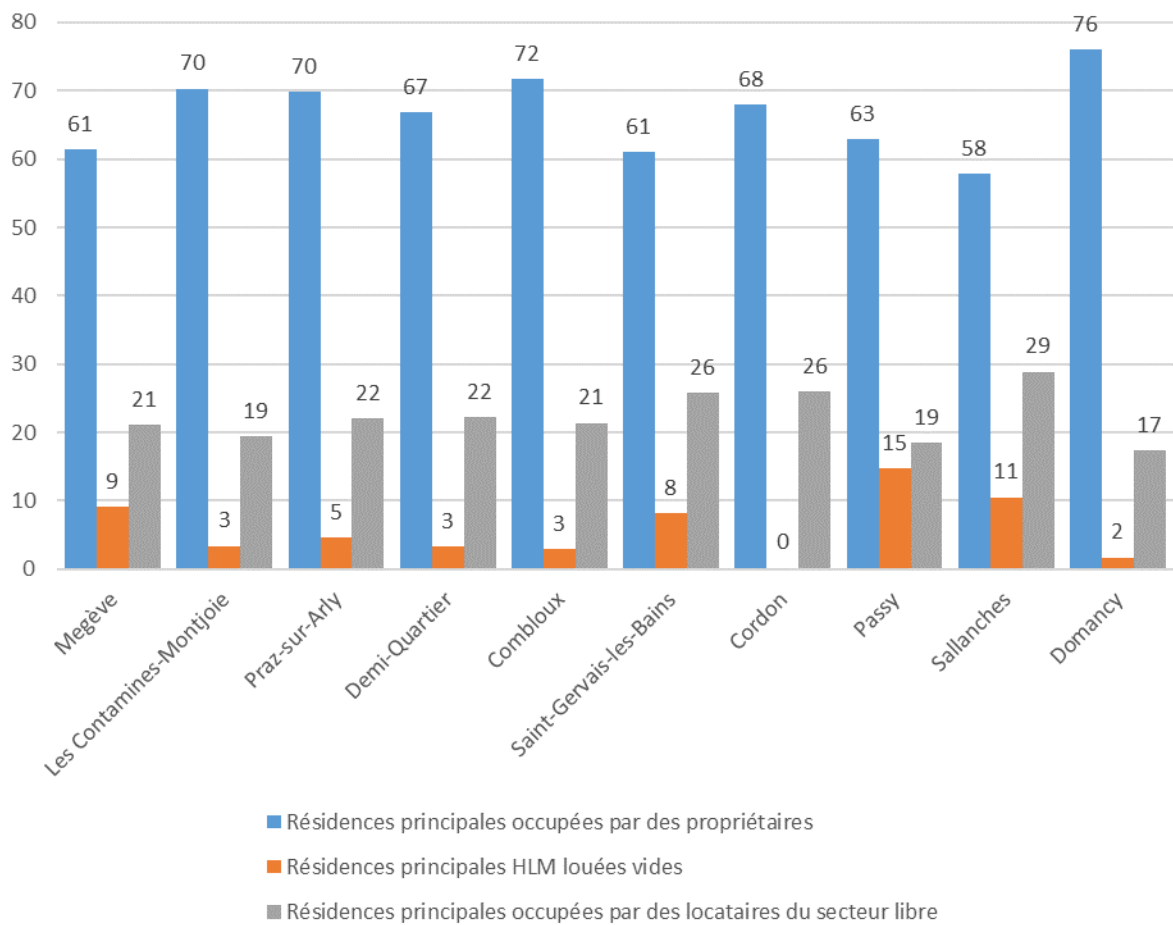


Figure 36 Répartition du parc de logements par type d'occupation en 2021 en pourcentage du parc total (Source : Algoé selon INSEE)

L'étude des DPE des logements sociaux, couvrant quasiment l'intégralité du parc, révèle un niveau de performance globalement meilleur que sur le parc privé, mais qui reste assez faible. En effet, sur les 1 913 logements disposant d'un DPE, 628 peuvent être considérés comme performants c'est-à-dire avec des étiquettes « A, B ou C ». A l'opposé, 404 logements sont encore des passoires thermiques, c'est-à-dire classifiés en « F ou G ». A cela, il faut rajouter 360 logements en classe énergétique « E », soit avec des performances énergétiques plutôt médiocres.

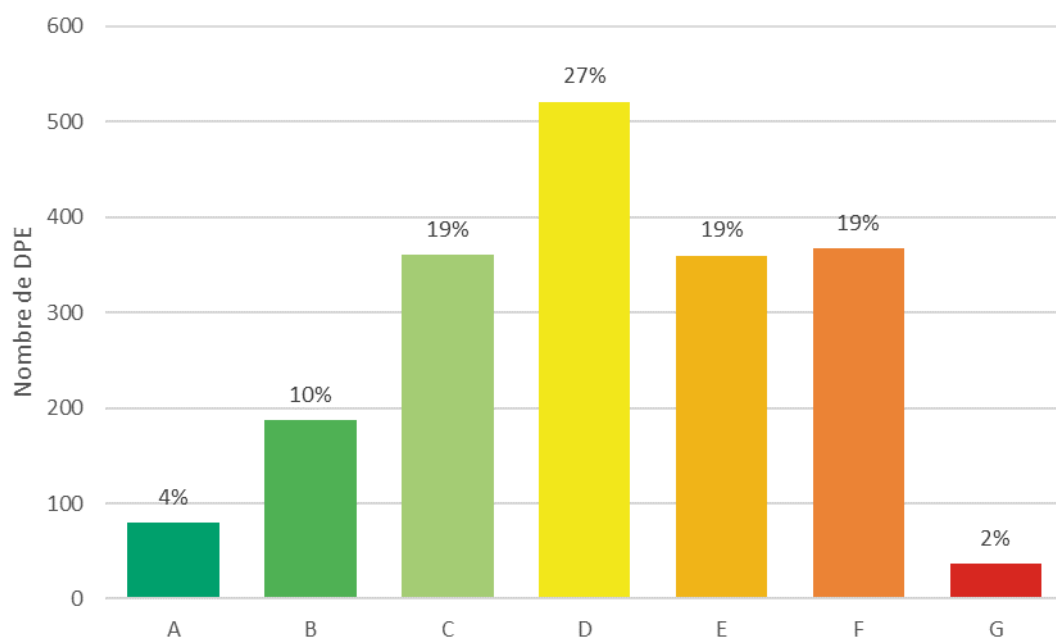


Figure 37 Répartition des logements sociaux par DPE en 2021 (Source : Algoé selon RPLS)

Le PLH, se basant sur l'étude 2015-2020 sur le **besoin de logements**, menée par la DDT (Direction Départementale des Territoires) avec Action Logement à l'échelle du Département, estime les besoins autour de 179 logements par an sur la CCPMB dont 55% à vocation sociale (38% en accession et 62 % en locatif).

Tableau 6 Objectifs de construction de logements fixés par le PLH de la CCPMB

	Nombre de logements LLS familiaux (SRU 2020)	Objectifs PLH2 (production de logements aidés)	Objectifs PLH2 (dont logements en accession aidée)	Objectifs PLH2 (dont logements en locatif social)
<i>Combloux</i>	28	29	11	18
<i>Les Contamines-Montjoie</i>	25	33	16	16
<i>Cordon</i>	1	15	8	8
<i>Demi-Quartier</i>	27	8	3	5
<i>Domancy</i>	32	18	9	9
<i>Megève</i>	167	53	16	37
<i>Passy</i>	812	303	106	197
<i>Praz-sur-Arly</i>	30	8	3	5
<i>Saint-Gervais-les-Bains</i>	365	50	19	31
<i>Sallanches</i>	1208	399	140	259
CC Pays du Mont-Blanc	2695	916	331	586

Enjeux liés au tourisme

Le territoire de la CCPMB se distingue également par un contexte particulier lié à l'**orientation forte du territoire vers le tourisme** qui sous-tend un besoin important en logements saisonniers. Comme le mentionne le PLH, les effectifs de travailleurs saisonniers sont présents dans l'ensemble des secteurs d'emplois (indépendants, fonction publique, salariés du privé) et sont plus élevés en hiver, au moment où la pression sur le parc de logements est la plus importante.

L'étude menée par Action Logement en 2018 recense 1 726 saisonniers extérieurs au territoire dont 1 331 (77%) logés en locatif, dans une situation fragile. Il s'agit notamment des saisonniers des petites structures qui ne bénéficient pas d'un logement par leur employeur. Par conséquent, le PLH, s'appuyant sur l'étude d'Action Logement, établit un besoin théorique de 719 logements pour les saisonniers dont 166 à produire de façon urgente. 120 logements devraient être couverts par un projet de mobilisation des lits froids sur la commune de Megève.

5.1.2 Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction

Consommations énergétiques du secteur

Le secteur résidentiel est le premier secteur consommateur d'énergie du territoire (529 GWh en 2022, 42% des consommations) avec une tendance à la hausse de 8% entre 2012 et 2022. L'électricité est la première source d'énergie du secteur résidentiel, représentant 38% des consommations. Toutefois, les énergies fossiles dans leur ensemble représentent 43% des consommations (28% de produits pétroliers et 15% de gaz). Les énergies renouvelables thermiques représentent 19% des consommations d'énergie.

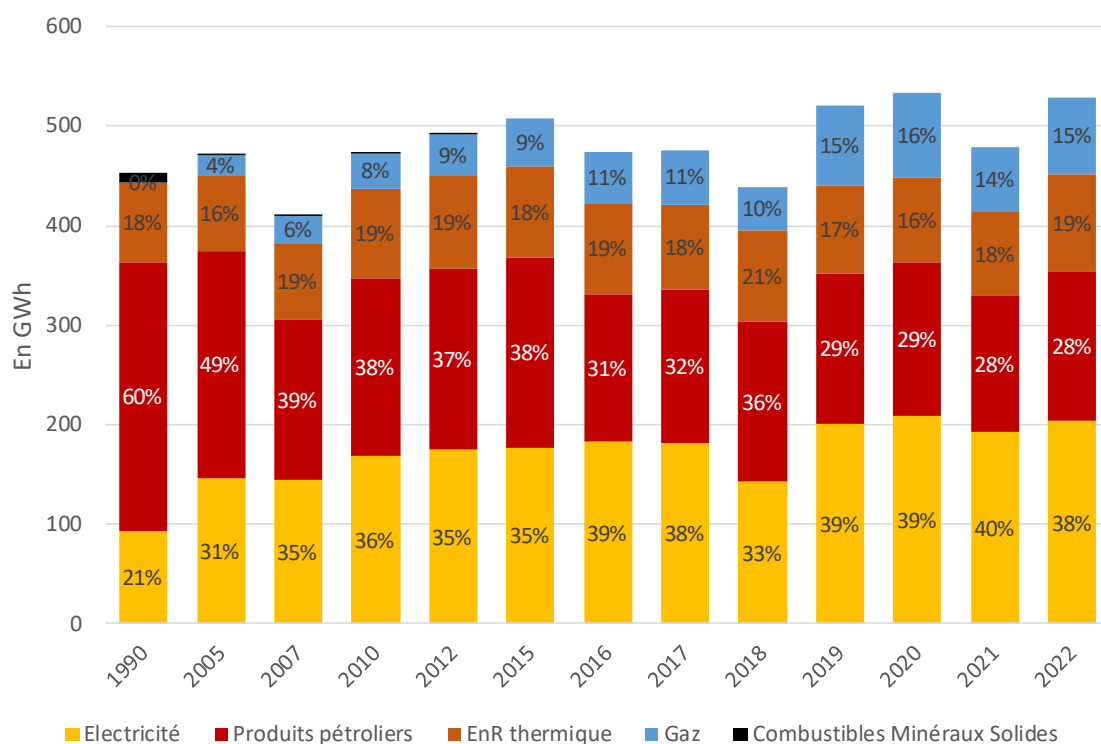


Figure 38 Consommations énergétiques du secteur résidentiel de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE données 2024)

Les besoins énergétiques du secteur résidentiel se divisent en quatre postes principaux : le chauffage (73% des consommations), la production d'eau chaude sanitaire (9%), la cuisson (3%) et les besoins d'électricité (15%), et les autres usages (7%).

Plusieurs constats intéressants ressortent de l'analyse des usages :

- **La baisse des consommations liées à l'éclairage** (-25% par rapport à 2012) et des besoins en froid/réfrigération (-1%), probablement due à un renouvellement vers des équipements plus efficaces (ex. LED) ;
- **La multiplication par quatre des consommations d'énergie liées à la climatisation entre 2012 et 2022 ;**
- **L'augmentation de 8% des besoins de chauffage** et 5% des besoins d'ECS sur la même période ;
- **Le lavage, les loisirs et autres usages ont également augmenté**, respectivement de +14%, 14% et 19%.

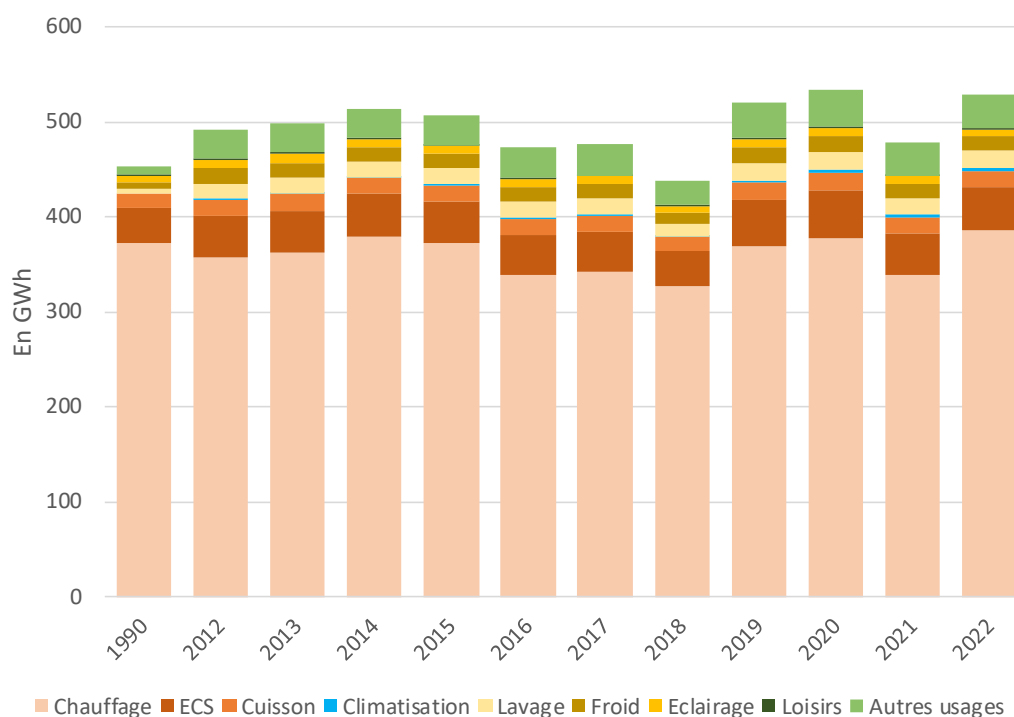


Figure 39 Consommations énergétiques du secteur résidentiel de la CCPMB par usages (Source : Algoé d'après ORCAE)

Le mix énergétique par usage du secteur résidentiel est diversifié, notamment pour les besoins de chauffage. Aussi, les produits pétroliers, le fioul principalement, représentent 35% des consommations d'énergie du chauffage, le gaz 18%. Un quart des besoins en chauffage est couvert par les énergies renouvelables thermiques, soit principalement le bois énergie. 22% des besoins sont couverts par de l'électricité.

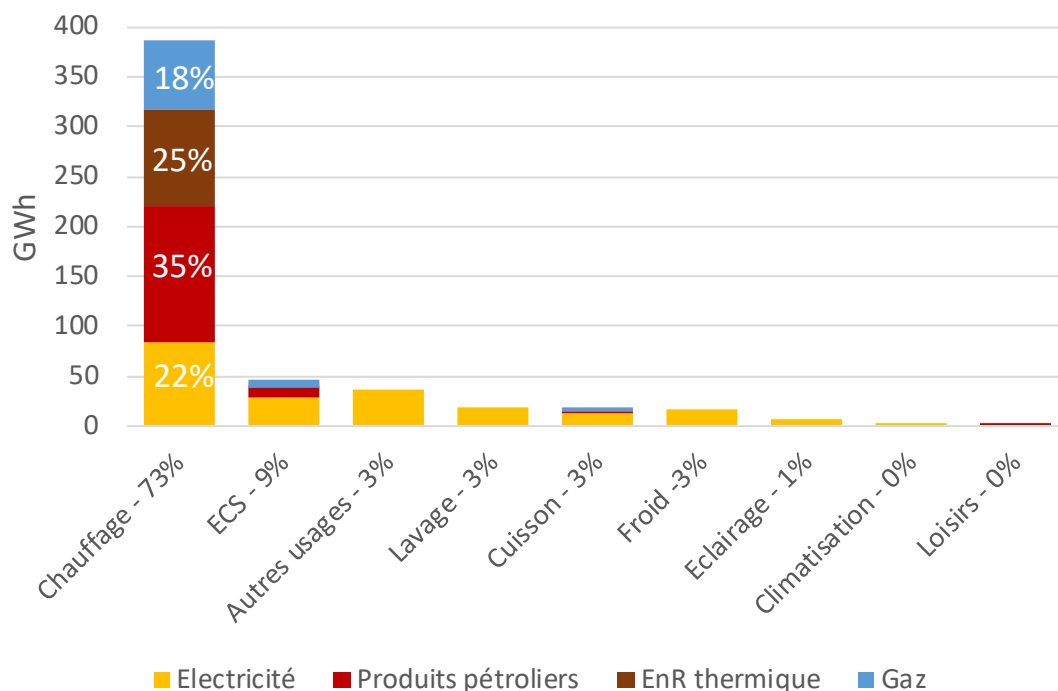


Figure 40 Consommations énergétiques du secteur résidentiel de la CCPMB par usages et par énergie en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)

Emissions de GES et de polluants atmosphériques du secteur

Le secteur résidentiel, premier secteur consommateur d'énergie du territoire (42%), est responsable de 29% des émissions de GES, soit 66 ktCO₂e en 2022. En termes d'évolution, les émissions ont baissé de 11% entre 2012 et 2022.

Le lien entre les consommations d'énergie et les émissions de GES s'explique principalement par les sources d'énergie utilisées dans le secteur résidentiel. Les énergies fossiles, telles que le fioul ou le gaz, encore largement employées pour le chauffage et la production d'eau chaude, sont particulièrement émettrices de GES. Par conséquent, toute diminution de la consommation de ces énergies, que ce soit par des gains d'efficacité énergétique, de la sobriété ou par un recours aux énergies renouvelables, conduit directement à une réduction des émissions de GES.

Ainsi, bien que les consommations énergétiques aient augmenté de 8% entre 2012 et 2022, les émissions de GES ont baissé de 11% sur la même période. La principale cause de cette baisse réside dans **la transition vers des sources d'énergie moins carbonées**, telles que l'électricité, le bois énergie ou les systèmes de chauffage performants.

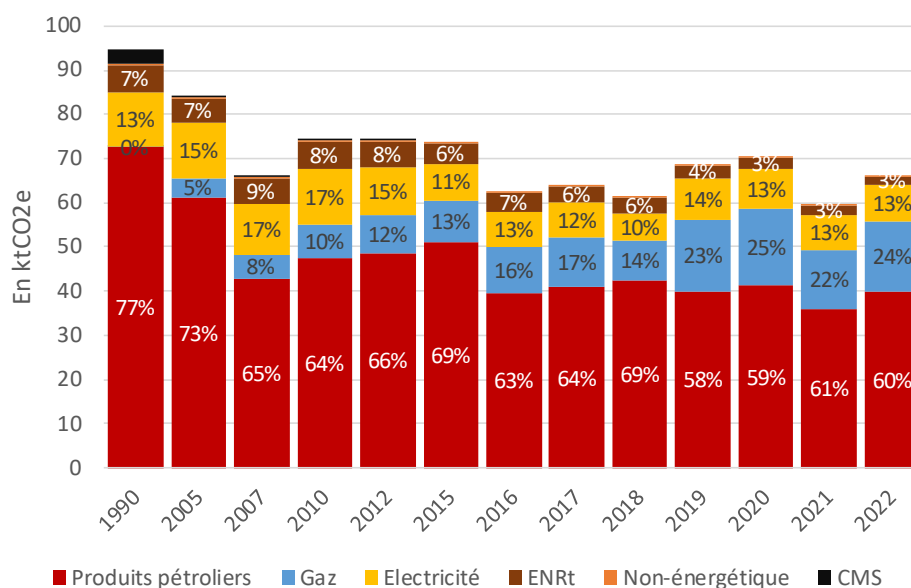


Figure 41 – Evolution des émissions de GES du secteur résidentiel de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE)

Le secteur résidentiel est le principal contributeur aux émissions de particules fines, en émettant près de 75% des PM_{2,5} et 75% des PM₁₀. C'est la combustion énergétique pour couvrir les besoins de chauffage, et notamment via la combustion du bois, qui génère les particules en suspension.

Le secteur résidentiel est également un important émetteur de Composé organique volatiles non méthanique (COVnm) sur le territoire (56%). Plus spécifiquement, les émissions de COVnm sont issues de deux postes majeurs : les besoins de chaleur (chauffage, production d'eau chaude et cuisson) et l'usage domestique de peintures, solvants et produits pharmaceutiques.

Le secteur résidentiel participe pour 23% des émissions d'oxydes d'azote (NO₂) de la communauté de communes à travers les besoins de chauffage (combustion fioul et gaz). Il contribue également pour 37% des émissions de **dioxyde de soufre** qui sont là aussi liées à la combustion, notamment du fioul, pour répondre aux besoins des habitants (chauffage, cuisson, production d'eau chaude sanitaire).

Tableau 7 Synthèse des émissions de polluants du secteur résidentiel en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE).

	SO ₂	NO _x	COVNM	NH ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}
Tonnes émises	23.2	64.4	167.5	10.0	79.2	77.6
Part du secteur dans les émissions de polluants en 2022	81%	23%	56%	8%	75%	75%
Evolution depuis 2005	-72%	-22%	-70%	-52%	-64%	-64%

Potentails de réduction

Rappels sur l'usage des travaux TRANSITION(S) 2050 de l'ADEME :

L'évaluation du potentiel de réduction des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre du secteur du résidentiel repose sur le travail de l'ADEME – TRANSITION(S) 2050.

Comme évoqué précédemment, pour estimer le potentiel de réduction le plus important – conformément à ce qui est attendu dans le cadre réglementaire du PCAET, le **Scénario S1 – Génération Frugale** a été adapté au contexte de la CCPMB.

Il est rappelé qu'il s'agit à ce stade d'un calcul théorique, s'appuyant sur des déclinaisons d'études prospectives réalisées à l'échelle nationale et qu'il ne préempte pas l'arbitrage politique et technique qui a été fait lors de la phase stratégie du PCAET.

Les consommations et émissions de GES du secteur résidentiel dépendent des facteurs suivants :

- **L'évolution de la population**, qui implique d'adapter le parc existant et la construction ou non de logements supplémentaires ;
- **La surface moyenne par personne**, qui dépend des modes de vies des habitants ;
- **La consommation surfacique moyenne** d'énergie des logements, qui dépend de l'efficacité énergétique des enveloppes des logements et des systèmes énergétiques ainsi que des modes de vie des habitants ;
- **Des choix de vecteurs énergétiques.**

Ces facteurs se traduisent en autant de leviers permettant de réduire les consommations et émissions de GES du secteur. Selon le scénario S1 de Transition(s) 2050, faisant l'hypothèse d'une consommation frugale, il en découle trois hypothèses.

Une forte réduction du rythme de construction de logement : le scénario mise sur une baisse de 30% de la surface moyenne des maisons neuves individuelles et une transformation des logements vacants et des résidences secondaires en résidences principales pour couvrir la demande de logement.

Sur le territoire : appliquée à la CCPMB, et considérant une évolution de la population sur le territoire se stabilisant, il s'agirait de prioriser l'optimisation du parc existant pour répondre aux besoins de logements des habitants avant de construire des logements neufs (transformation de résidences secondaires en principales, résorption de la vacance). Avec près d'une moitié de parc en résidences secondaires, la construction neuve serait limitée à quelques destructions/reconstructions de logements.

Une massification de la rénovation énergétique : le scénario S1 considère la rénovation ambitieuse de l'ensemble des logements existants en 2015. Elle comprend une rénovation de : 79% des logements au niveau BBC rénovation, 14% ayant fait l'objet de rénovation sans atteinte d'une trajectoire de performance, et 7% de logements rénovés seulement en partie. Les équipements et énergies de chauffage font partie des travaux de rénovation énergétique, participant ainsi au remplacement des équipements anciens, peu performants et carbonés (fioul, gaz) et privilégiant les énergies renouvelables (bois, pompes à chaleur, etc.) et les réseaux de chaleur.

Sur le territoire : considérant que près de la moitié du parc de logements est classée E, F ou G, il s'agirait de rénover près de 25 000 logements à l'horizon 2050, à des niveaux de performances BBC. De plus, les quelques 9500 logements chauffés via des systèmes utilisant des ressources fossiles (fioul ou gaz) devraient renouveler leurs chauffages par des systèmes performants et peu carbonés.

L'apparition de modes de vie deviennent plus sobres : par la baisse de la surface utilisée (via la colocation ou bien la cohabitation notamment avec des personnes âgées), par la baisse des températures de consigne de chauffage de 2°C (soit 17°C) et de consigne de climatisation à 26°C, par la baisse des taux d'équipements en électroménager via notamment la mutualisation des équipements entre voisins.

Sur le territoire : la tendance est plutôt à une diminution de la taille moyenne des ménages (2.08 en 2021 contre 2.27 en 2010), ce qui tend à augmenter les surfaces de logements par habitant. Il s'agirait là aussi d'inverser la tendance pour tendre vers davantage de sobriété. Considérant que cette tendance touche principalement les seniors, des réflexions autour d'habitats intergénérationnels ou des résidences seniors pourraient être envisagées.

En parallèle de la baisse des consommations énergétiques, le remplacement de l'ensemble des équipements au fioul, la baisse du nombre de chaudières au gaz et l'usage massif d'équipements de type pompes à chaleur et de chaudières au bois performantes permettrait de décarboner le mix énergétique du secteur résidentiel.

Les potentiels tirés du scénario S1 des travaux TRANSITION(S) 2050 de l'ADEME, appliqués au secteur résidentiel de la CCPMB, représentent **une réduction de 49% des besoins énergétiques et -93% des émissions de GES par rapport à 2015.**

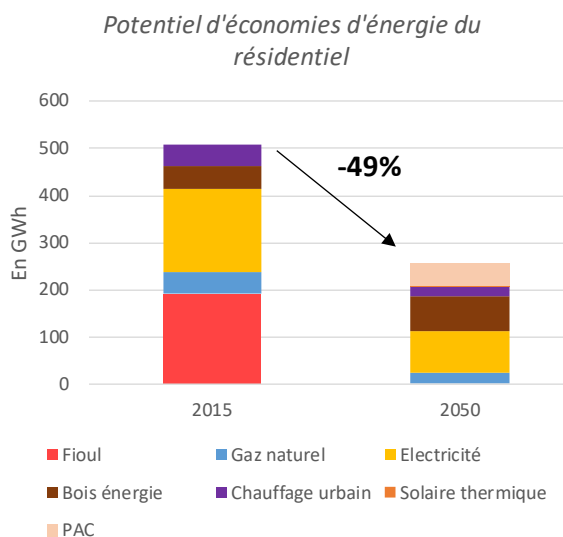


Figure 33 Potentiel de réduction des consommations d'énergie du secteur résidentiel (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)

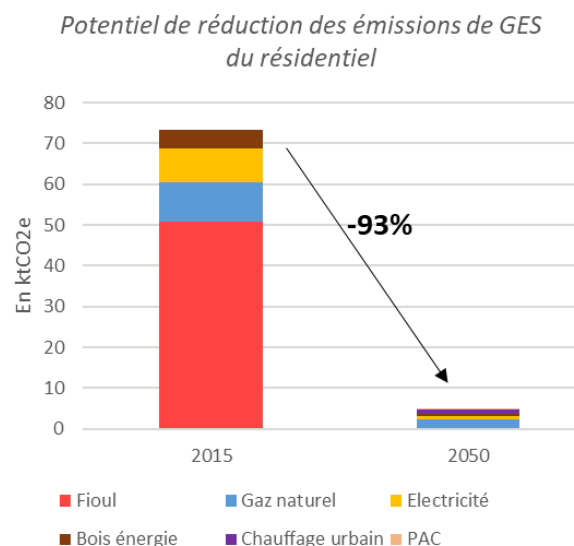


Figure 42 – Potentiel de réduction des émissions de GES du secteur résidentiel (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)

5.2 Tertiaire

L'emploi dans la CC du Pays du Mont Blanc est particulièrement tertiairisé avec 82% des emplois du territoire (INSEE 2022). Le tertiaire marchand représente 73% des établissements (1 928 au total) et 60% des emplois (12 437 au total) et le tertiaire non-marchand représente 7% des établissements (190 au total) et 22 % des postes.

Les consommations énergétiques et émissions de ce secteur sont principalement liées aux bâtiments. Or, à la suite de la publication du "décret tertiaire" conformément à la loi Elan, tous les bâtiments à usage tertiaire de plus de 1 000 m² sont désormais tenus de respecter une double obligation : réduire leur

consommation d'énergie et afficher les résultats obtenus. Cette mesure marque l'entrée du secteur tertiaire dans une nouvelle ère d'éco-responsabilité, en réponse à l'urgence climatique.

Pour rappel, le décret Tertiaire (Dispositif Éco Énergie Tertiaire - DEET) a pour objectif de réduire la consommation énergétique des bâtiments tertiaire en France de : **40% d'ici 2030, 50% d'ici 2040, 60% d'ici 2050**. En France, le décret tertiaire concerne une large part (68%) du parc immobilier tertiaire dans son acceptation large.

5.2.1 Focus tourisme

Secteur d'importance sur le territoire, **le tourisme occupe une part importante dans l'activité tertiaire du territoire** en particulier dans les communes de Saint-Gervais-les-Bains, Combloux, Les Contamines-Montjoie, Megève, Demi-quartier, Praz-sur-Arly et Cordon.

En 2024, le secteur de l'hébergement marchand repose sur 45 843 lits¹¹ :

- 25 038 lits sont portés par des professionnels, majoritairement des agences immobilières (25%) suivi par les hôtels (11%), les résidences de tourisme (9%), les clubs de vacances (7%) et les campings (2%).
- Les 20 805 lits restants, soit **45% de l'offre correspondent à des locations de particulier à particulier**.
- Sur l'hiver 2024, on comptait 3 300 475 nuitées au total 56% porté par des professionnels et 44% par les particuliers.

Les hébergements non marchands, qui reposent essentiellement sur les résidences secondaires dans le territoire, représenteraient près de **62 595 lits**, qui ont produit 1 003 199 nuitées pour l'hiver 2024.

L'activité reste principalement portée par le tourisme hivernal avec 29 nuitées par lit pour l'hiver 2024 contre 16 nuitées par lits à l'été 2023¹².

L'activité touristique contribue au bilan climat – air – énergie du secteur tertiaire. L'estimation précise de l'impact du tourisme sur les émissions de gaz à effet de serre et les consommations énergétiques sur le territoire nécessiterait une étude dédiée. Toutefois, à l'échelle nationale, l'ADEME met en évidence l'impact important du secteur dans les émissions nationales : 11% des émissions nationales seraient liées au secteur du tourisme (déplacements, hébergements, loisirs). Si les déplacements représentent entre 55% et 88% des émissions de GES (selon la provenance), l'hébergement est aussi une source importante d'émissions :

L'hébergement marchand (hôtels, résidences de tourisme, gîtes, campings, villages vacances) est plus émissif par nuitée par rapport à l'hébergement non marchand. Néanmoins, **l'hébergement non marchand** (résidences secondaires, logements de particuliers prêtés ou utilisés occasionnellement) est en valeur absolue **la source de la majorité des émissions (56% contre 36% pour l'hébergement marchand)**.

Cela peut s'expliquer par le poids très important des résidences secondaires sur le territoire de la CCPMB. De plus, ces logements sont souvent anciens construits avant la première réglementation thermique (1975), avec peu d'isolation, un système de chauffage ancien (fioul) et une faible incitation à rénover.

¹¹ G2A Consulting, *Observatoire de l'activité touristique. Réalisé hiver 2024.*

¹² G2A Consulting, *Observatoire de l'activité touristique. Réalisé été 2023*

Comparaison de l'intensité carbone des différents types d'hébergements kgCO₂e/nuitée

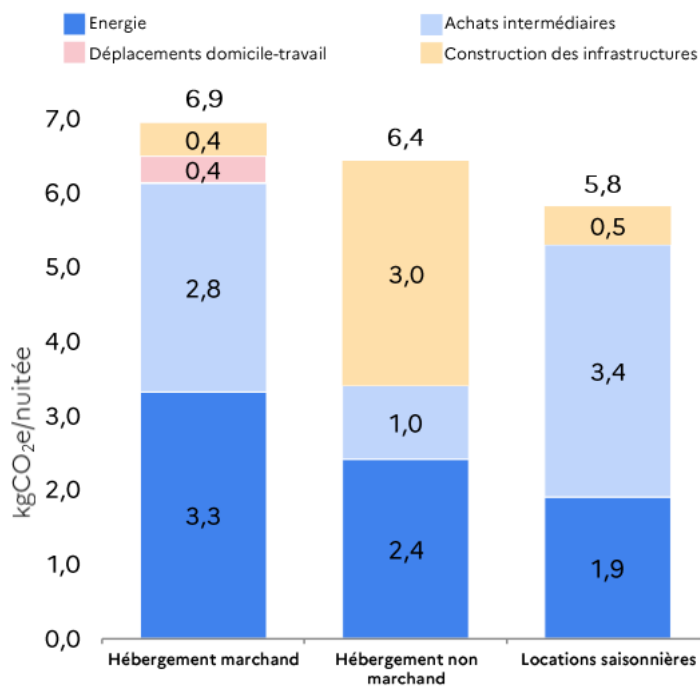


Figure 43 Comparaison de l'intensité carbone des différents types d'hébergements - Source : ADEME, Bilan des émissions de gaz à effet de serre du secteur du tourisme en France, 2021

5.2.2 Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction

Consommations énergétiques du secteur

Le secteur tertiaire est le deuxième secteur consommateur d'énergie du territoire (380 GWh en 2022, 30% des consommations).

- La tendance de ces consommations est à la hausse, **de 11% entre 2012 et 2022**.
- Les produits pétroliers représentent encore 10% des consommations du secteur.

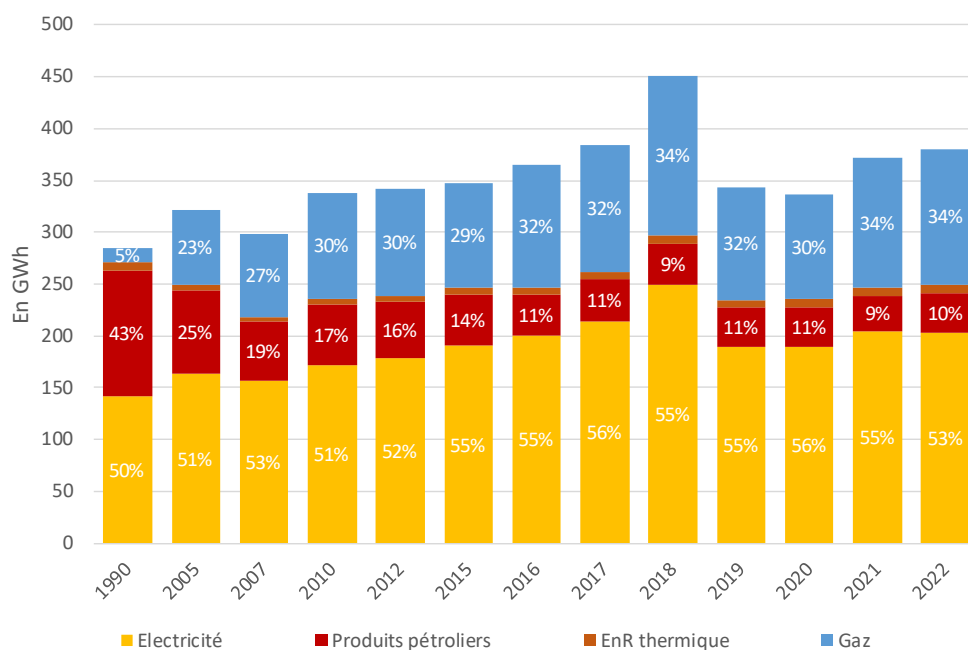


Figure 44 Consommations énergétiques du secteur tertiaire de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE)

Les besoins énergétiques du secteur tertiaire se caractérisent en :

- **Besoins de chaleur** (64%) : le chauffage (49%), la production d'eau chaude sanitaire (10%), la cuisson (5%)
- **Besoin d'électricité** (36%) : climatisation (6%), éclairage public (1%), l'électricité spécifique (15%) et autres usages (16%).

Globalement, une hausse des consommations est observée pour tous les usages à l'exception de l'éclairage public, qui a baissé de 40% entre 2012 et 2022, résultat d'un renouvellement vers des systèmes et des pratiques d'éclairage public plus efficaces.

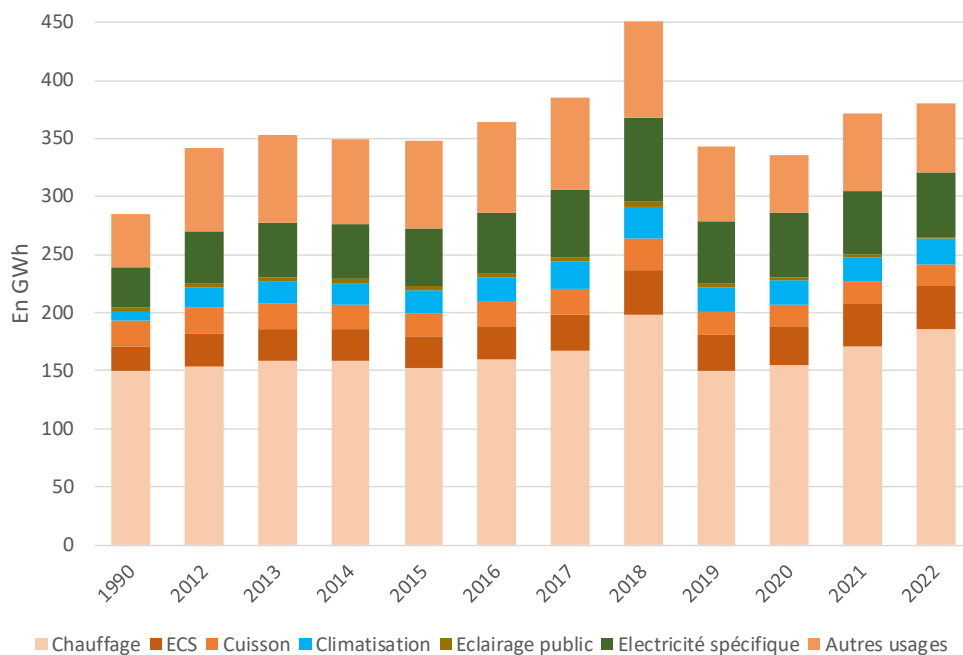


Figure 45 Consommations énergétiques du secteur tertiaire de la CCPMB par usages (Source : Algoé d'après ORCAE)

Le mix énergétique par usage du secteur tertiaire est très diversifié notamment pour les besoins de chauffage. Aussi, le **gaz couvre près de 59% des besoins de chauffage** du secteur, suivi de l'électricité (22%), puis des produits pétroliers, le fioul principalement, représentant 16% des consommations d'énergie du chauffage.

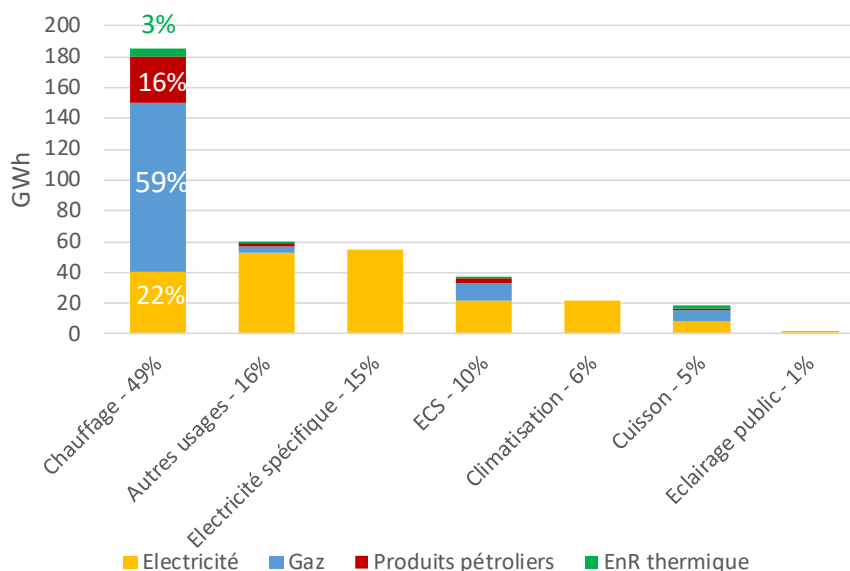


Figure 46 Consommations énergétiques du secteur résidentiel de la CCPMB par usages et par énergie en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)

Emissions de GES et de polluants atmosphériques du secteur

Le secteur tertiaire, deuxième plus grand consommateur d'énergie du territoire avec 30% des consommations, est responsable de **22% des émissions de gaz à effet de serre (GES)**, soit 51 ktCO_{2e} en 2022.

Malgré une augmentation de 11% des consommations énergétiques entre 2012 et 2022, **les émissions de GES ont diminué de 14% sur la même période**. Cette réduction s'explique par la **transition vers des sources d'énergie moins carbonées**, telles que l'électricité, le bois énergie, ainsi que l'adoption de systèmes de chauffage plus performants et efficaces.

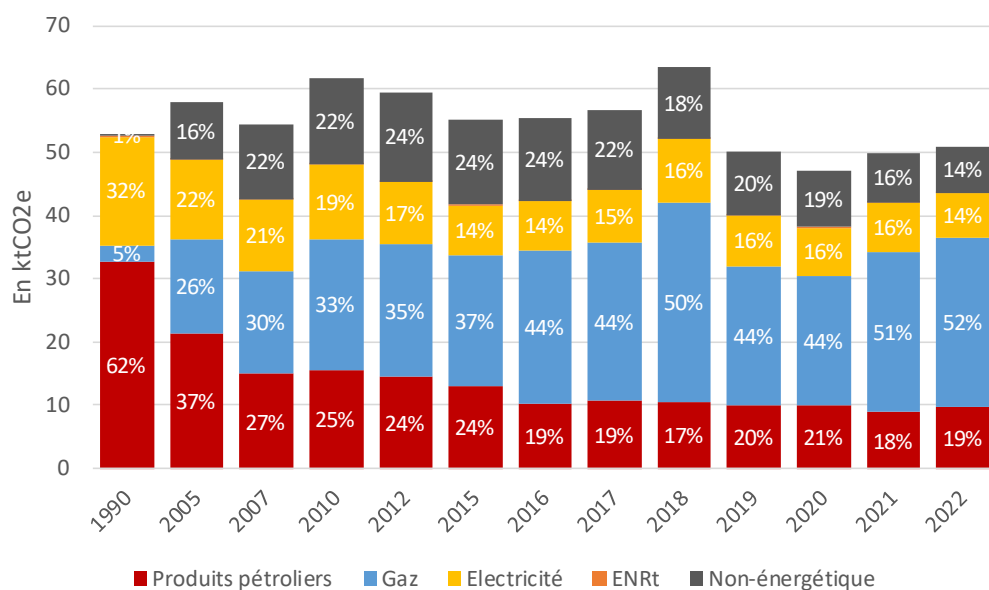


Figure 47 – Evolution des émissions de GES du secteur tertiaire de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE)

Le secteur **tertiaire** participe aux **émissions d'oxydes d'azote** à hauteur de 14% (40.8 tonnes). Les émissions proviennent de l'utilisation de combustibles pour répondre aux besoins des locaux (chauffage, eau chaude, cuisson et autres). Les combustibles à l'origine des rejets les plus élevés sont, par ordre décroissant, le gaz naturel, le bois et le fioul domestique.

Par ailleurs, la consommation énergétique du secteur tertiaire est source d'émissions de **dioxyde de soufre**: 18% des émissions totales, soit près de 5.2 tonnes. Le fioul domestique est l'énergie la plus émettrice de SO₂.

Tableau 8 Synthèse des émissions de polluants du secteur tertiaire en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)

	SO ₂	NO _x	COVM	NH ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}
Tonnes émises	5.2	40.8	4.5	1.0	3.3	3.0
Part du secteur dans les émissions de polluants en 2022	18%	14%	1%	1%	3%	3%
Evolution depuis 2005	-81%	-20%	-64%	+49%	-24%	-26%

Potentiels de réduction

Rappels sur l'usage des travaux TRANSITION(S) 2050 de l'ADEME :

L'évaluation du potentiel de réduction des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre du secteur du tertiaire repose sur le travail de l'ADEME – TRANSITION(S) 2050.

Comme évoqué précédemment, pour estimer le potentiel de réduction le plus important – conformément à ce qui est attendu dans le cadre réglementaire du PCAET, le **Scénario S1 – Génération Frugale** a été adapté au contexte de la CCPMB.

Il est rappelé qu'il s'agit à ce stade d'un calcul théorique, s'appuyant sur des déclinaisons d'études prospectives réalisées à l'échelle nationale et qu'il ne préempte pas l'arbitrage politique et technique qui a été fait lors de la phase stratégie du PCAET.

Les consommations et émissions de GES du secteur tertiaire dépendent des facteurs suivants :

- Le ratio de surface tertiaire par habitant
- La consommation surfacique moyenne d'énergie des bâtiments qui dépend de l'efficacité énergétique de leurs enveloppes et des systèmes énergétiques ainsi que du comportement des usagers des bâtiments
- Des choix des vecteurs énergétiques pour les émissions de GES.

Ces facteurs se traduisent en autant de leviers permettant de réduire les consommations et émissions de GES du secteur. Selon le scénario S1 ADEME 2050, faisant l'hypothèse d'une consommation frugale, il en découle les hypothèses suivantes :

- **Sobriété des espaces tertiaires** : Le parc tertiaire décroît et représente un ratio de 12 m² par habitant (contre 15 m² en 2015).
- **Performance des bâtiments** : 80% des locaux tertiaires existants en 2015 sont rénovés pour atteindre une réduction de 70% des consommations d'énergie finale. Les bâtiments neufs atteignent de hauts niveaux de performances énergétiques. Au global, la consommation d'énergie finale moyenne est de 116 kWhEF/m² en 2050 (contre 231 kWhEF/m² en 2015 – donnée nationale). Les choix de vecteurs énergétiques sont orientés vers le bois, les réseaux de chaleur, et les pompes à chaleur. Les produits pétroliers disparaissent.
- Les **comportements deviennent plus sobres** : usage des équipements moins intensifs, comme par exemple un recours à la climatisation se limitant au cas où les autres stratégies de rafraîchissement ne suffisent plus, avec des températures de consignes de 26°C minimum en été.

Par ailleurs, le mix énergétique évolue par une baisse des consommations de gaz naturel et une disparition des usages du fioul. Les besoins de chaleur sont couverts par des pompes à chaleur et des systèmes de chauffage urbain ou chauffage collectif.

Les potentiels tirés du scénario S1 des travaux TRANSITION(S) 2050 de l'ADEME, appliqués au secteur tertiaire de la CCPMB, représentent **une réduction de 46% des besoins énergétiques et -92% des émissions de GES à l'horizon 2050.**

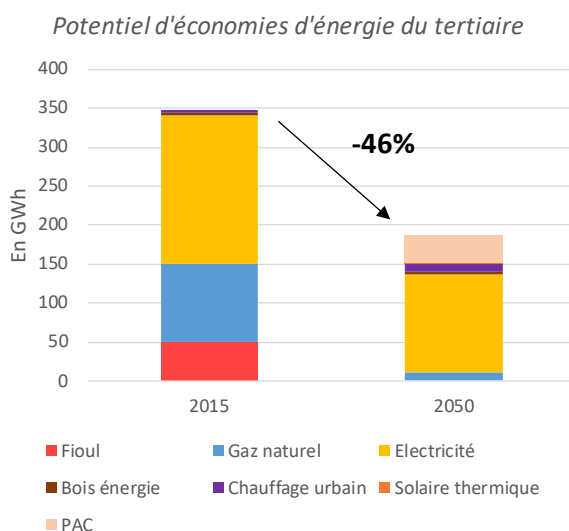


Figure 33 Potentiel de réduction des consommations d'énergie du secteur tertiaire (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)

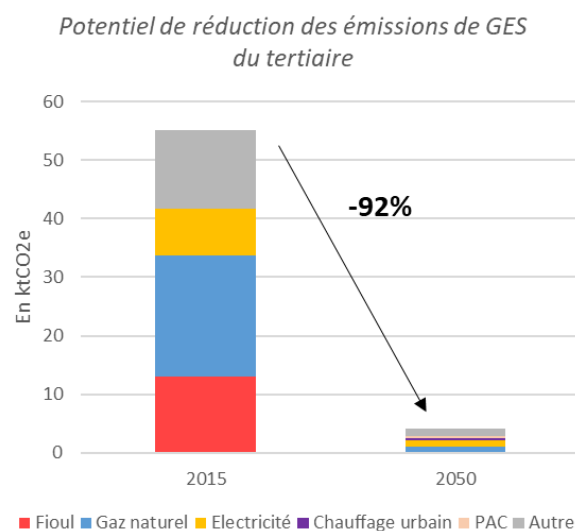


Figure 48 Potentiel de réduction des émissions de GES du secteur tertiaire (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)

5.3 Transports routiers

Le réseau de transport routier sur le territoire de la CCMPB est façonné par les contraintes géographiques liées au relief. La Vallée de l'Arve est traversée par l'A40 (puis N205) qui relie Cluses, Annecy et Annemasse à la Vallée de Chamonix et à l'Italie par le Tunnel du Mont Blanc. Depuis la Vallée, la D1212 emprunte le col de Megève pour rallier Albertville..

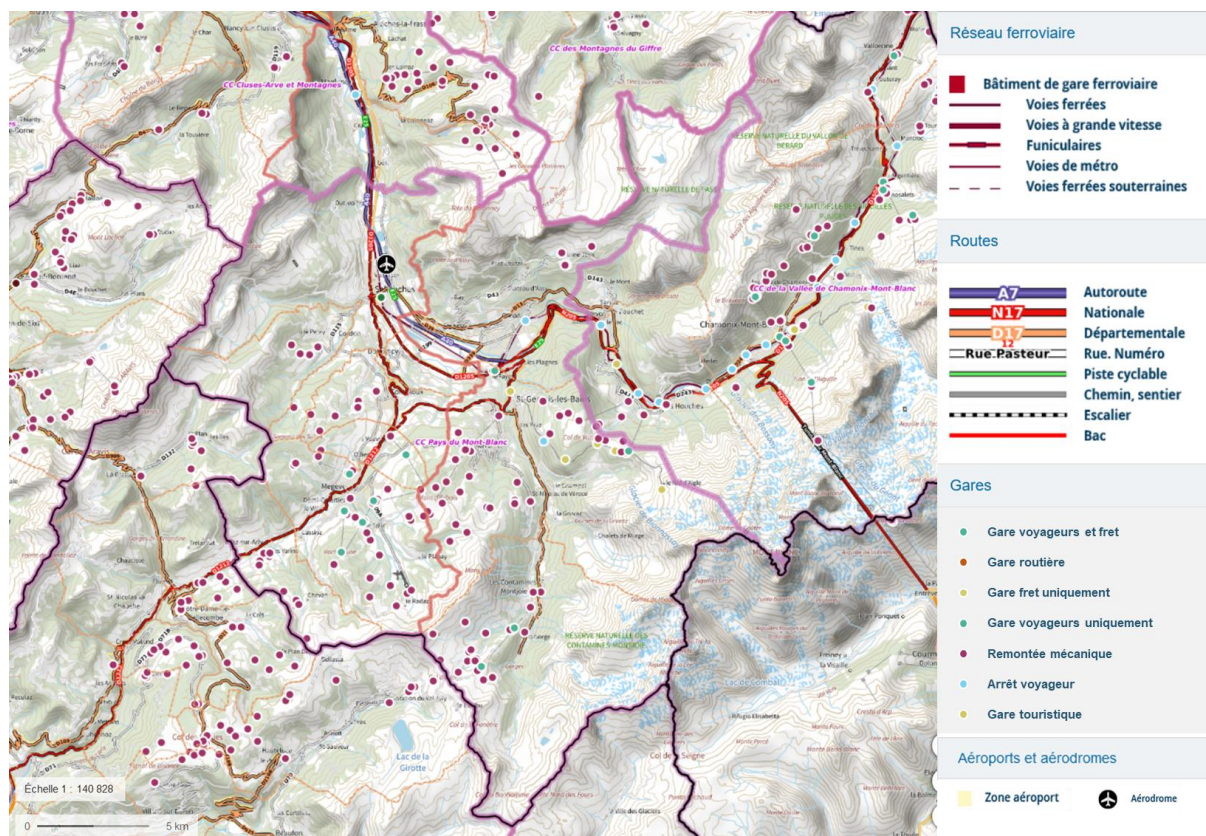


Figure 49 Carte des infrastructures de transports sur la CCMPB (source : Géoportail)

5.3.1 Déplacements

Les trois principales villes de la communauté de communes, Sallanches, Passy et Saint-Gervais-les-Bains concentrent l'essentiel de la population et la majorité des déplacements domicile-travail. Une part de ces déplacements s'effectue vers l'extérieur du territoire en direction de Cluses, et vers la vallée de Chamonix.

La densité de population reste globalement faible sur l'ensemble du territoire. Seules les trois principales communes atteignent ponctuellement une densité de 5 000 habitants par km², un seuil minimum généralement requis pour l'organisation efficace de réseaux de transports en commun réguliers. **Cette caractéristique limite fortement les possibilités de développer des alternatives de mobilité collective adaptées à l'ensemble du territoire.** En conséquence, les infrastructures de transport collectif sont relativement limitées, et les alternatives à la voiture individuelle, telles que le covoiturage ou les pistes cyclables, restent peu développées. Par ailleurs, le **territoire présente une urbanisation diffuse** qui contribue à une forte dépendance à la voiture individuelle, tant pour les déplacements quotidiens des habitants que pour les touristes.

En parallèle, le **passage du tunnel du Mont-Blanc**, artère stratégique reliant la France et l'Italie, entraîne un important trafic de poids lourds.

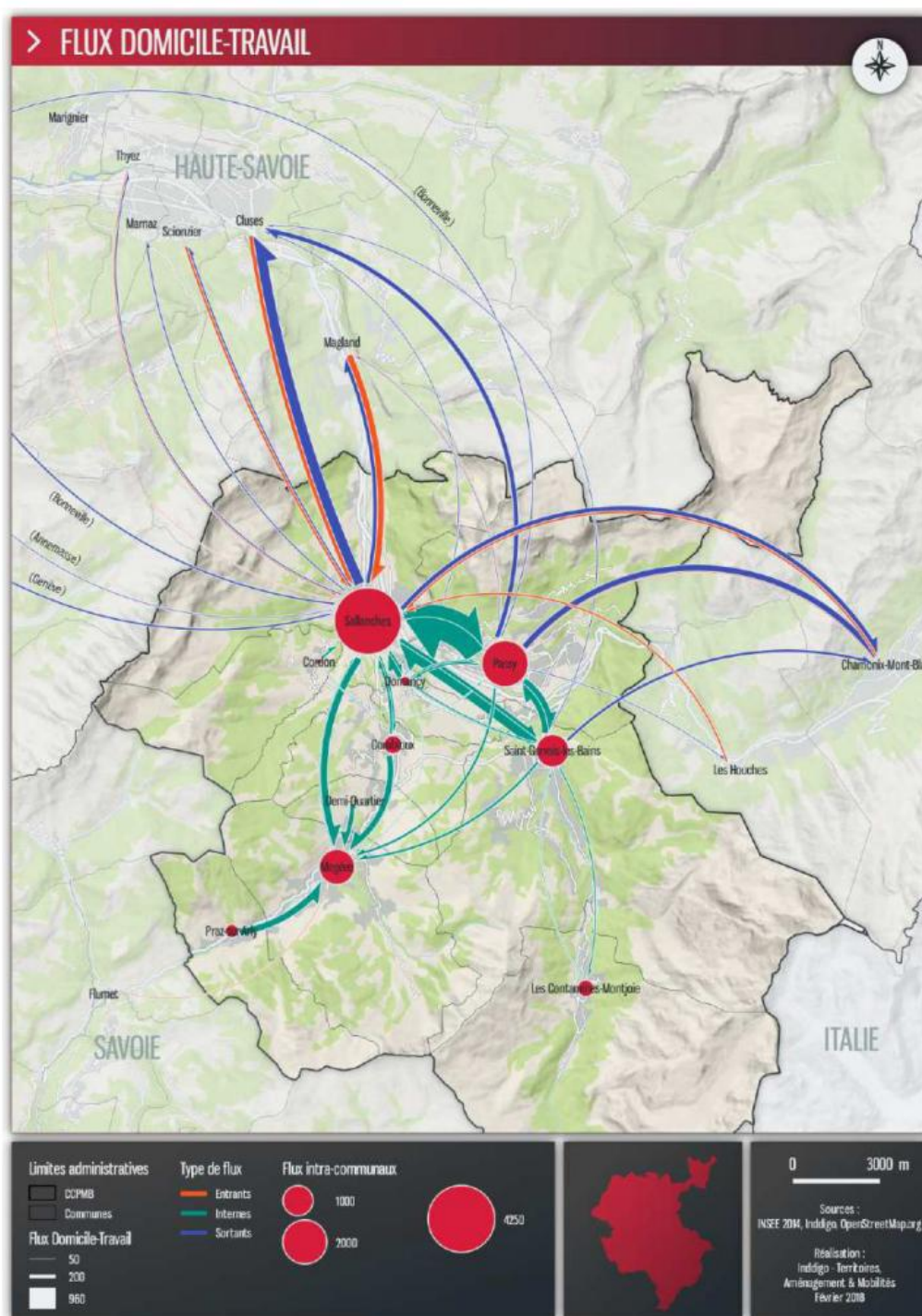


Figure 50 Flux domicile-travail sur la CCPMB (source : Diagnostic volet Mobilité du Plan Climat Energie Air Territorial de la CCPMB, Inddigo, 2018)

L'Enquête Déplacements Grand Territoire (EDGT) la plus récente est celle réalisée sur la Haute-Savoie en 2017. Elle concerne quatre secteurs de la CCPMB :

- Sallanches, Cordon, Domancy (secteur 1)
- Saint-Gervais, Les Contamines-Montjoie (secteur 2)
- Megève, Praz-sur-Arly, Demi-Quartier, Combloux (secteur 3)
- Passy (secteur 4)

Les parts modales sont réparties selon le graphique ci-dessous et concernent l'ensemble des déplacements des habitants (domicile-travail, domicile-étude, accompagnement, loisirs, etc.). Globalement, la voiture reste prédominante, représentant 64% des déplacements dont 13% en covoiturage (y compris familial). La marche est également un mode privilégié pour 27% des déplacements. Les transports en commun représentent 5% des déplacements, essentiellement des déplacements des scolaires. L'usage du vélo, représente seulement 1%.

En complément, l'étude précise que **la majorité des déplacements** sont internes à chaque secteur, avec **des distances moyennes d'environ 4 km**. Ces déplacements locaux, bien que fréquents, représentent moins de la moitié des distances totales parcourues. En revanche, seulement 20% des trajets concernent des échanges entre différents secteurs de la CCPMB, mais ces trajets sont très diffus. Par ailleurs, 30% des distances parcourues correspondent à des déplacements vers l'extérieur, avec une moitié de ces trajets dirigés vers la vallée de Chamonix. Quant aux modes de transport, **près de la moitié des déplacements internes sont réalisés en voiture**, tandis que 40% sont effectués à pied, soulignant une part significative de mobilité active dans les secteurs locaux.

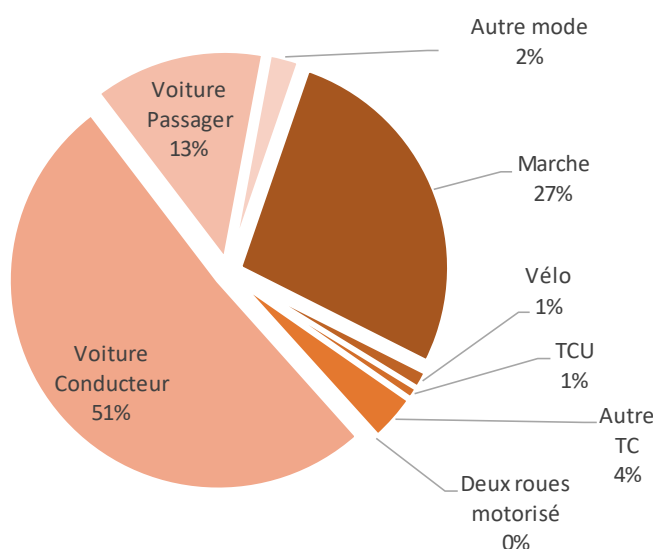


Figure 51 Répartition des parts modales sur la Haute Savoie en 2017 (source : Algoé d'après les données EDGT 2017 de Haute Savoie)

Des données plus récentes de l'INSEE sont disponibles pour l'année 2021, mais concernant uniquement les déplacements domicile-travail, n'indiquent pas une évolution importante de report modal, la voiture reste le principal mode de transport utilisé (81%). De plus, près de 43% des actifs travaillent dans la commune de résidence.

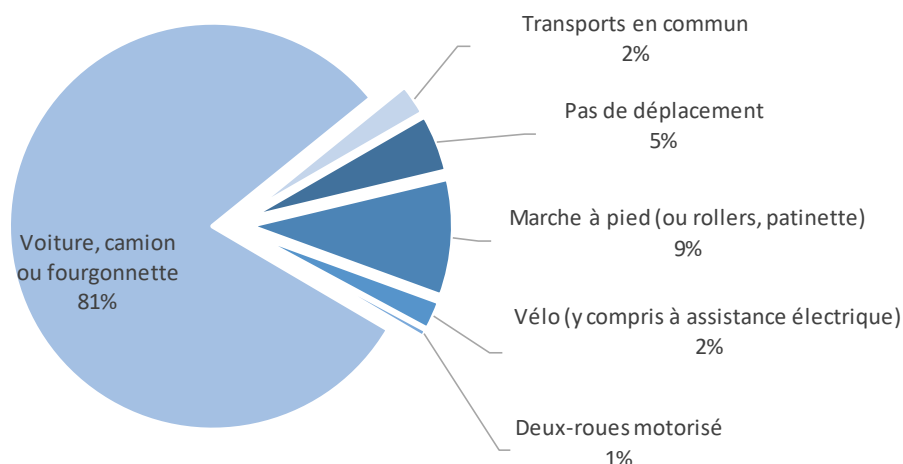


Figure 52 Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail en 2021 sur la CCPMB (source : Algoé d'après les données Insee, RP2021 exploitation principale)

L'étude mobilité, réalisée en 2018 (source : Diagnostic volet Mobilité du Plan Climat Energie Air Territorial de la CCPMB, Inddigo, 2018) concluait sur deux axes :

Le premier concerne la mobilité sur des courtes distances, actuellement dominée par l'usage de la voiture. En effet, la majorité des déplacements se fait à l'intérieur des communes, mais moins de 20% sont réalisés à pied ou à vélo. Or, la distance moyenne de 4 km met en avant qu'une bonne partie des déplacements pourrait être effectuée en mode actif ou bien grâce à des vélos à assistances électriques lorsque la topographie le nécessite.

La CCPMB a mis en place un **Fonds air vélos** afin d'encourager les habitants à adopter le vélo pour les petites distances. L'aide financière est destinée aux particuliers et vise à faciliter l'achat de vélos et de matériel cyclable.

	Vélo musculaire	Vélo à assistance électrique	Vélo cargo / triporteur / longtail	Vélo adapté à la mobilité réduite	Remorque vélo
Plafond du prix du vélo	2 000 €	4 000 €	6 000 €	6 000 €	1 500 €
Montant de l'aide	400 €	400 €	600 €	600 €	200 €

Figure 53 Aides financières pour l'achat d'un vélo de la CCPMB (source : site de la CCPMB)

Par ailleurs, un **Schéma cyclable de la CCPMB** identifie les axes cyclables prioritaires à l'échelle des communes et de l'intercommunalité. Adopté à l'unanimité le 22 septembre 2021, ce document sert de référence pour les communes afin de demander des subventions auprès du Département, de la Région et de l'ADEME pour développer des pistes cyclables. Le schéma vise à coordonner les projets futurs et est mis à jour annuellement en fonction des avancées et nouveaux projets.

Le deuxième axe porte sur la continuité des connexions de mobilité avec les territoires voisins. La vallée de l'Arve, reliant Chamonix à Bonneville et au-delà, joue un rôle central dans les déplacements domicile-travail. En effet, 30% des distances parcourues par les habitants de la CCPMB concernent des trajets vers l'extérieur du territoire.

Dans le cadre du Plan de Protection de l'Atmosphère de la vallée de l'Arve (PPA) et pour inciter au covoiturage, le dispositif "**Je Covoit**" est une aide financière innovante en Haute-Savoie, qui encourage le covoiturage en offrant la gratuité pour les passagers et une rémunération pour les conducteurs, dans la limite de 40 km par trajet. Ce service s'applique aux déplacements locaux, y compris ceux hors du Pays du Mont-Blanc, à condition d'utiliser les plateformes BlaBlaCar Daily ou Karos. Co-financé par plusieurs acteurs locaux, dont la CCPMB et l'Autoroute et Tunnel du Mont-Blanc (ATMB), "Je Covoit" vise à promouvoir une mobilité économique, écologique et pratique pour tous.

Les services de transport public sur le territoire sont assurés par la Région Auvergne-Rhône-Alpes, autorité organisatrice de la mobilité (AOM) compétente. La Communauté de commune exerce donc la compétence par délégation et non en tant qu'AOM de plein droit. La CCPMB assure localement une mission de coordination et de relais auprès des communes. Les services de transports publics concernent principalement le transport scolaire, avec des lignes de bus scolaires qui assurent le transport des enfants vers les établissements scolaires des différentes communes. Il existe également **le service de transport à la demande, Montenbus**, permettant de se déplacer facilement dans les 10 communes du territoire. Accessible à tous, y compris vacanciers et résidents secondaires, ce service nécessite une adhésion annuelle ou mensuelle. Les réservations se font via une centrale ou en ligne, jusqu'à 15 minutes avant le départ.

5.3.2 Parc de véhicules

Le parc de véhicules immatriculés dans la CCPMB se compose au 1^{er} janvier 2024 de **43 180 véhicules** répartis en :

- 36 037 voitures particulières,
- 6 597 Véhicules Utilitaires Légers,
- 412 poids lourds,
- 135 autobus ou autocars.

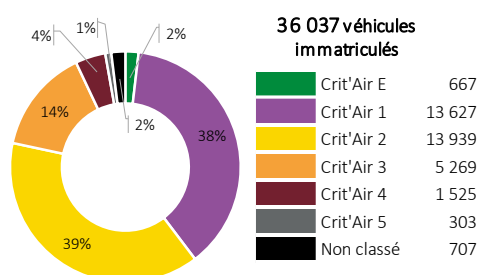
L'essence et le gazole sont les principaux carburants du parc. On observe toutefois une apparition de véhicules électriques que ce soit dans le parc de voitures particulières, de VUL ou encore d'autobus. Les véhicules roulant au GNV sont quasiment absents du parc.

Concernant les véhicules particuliers :

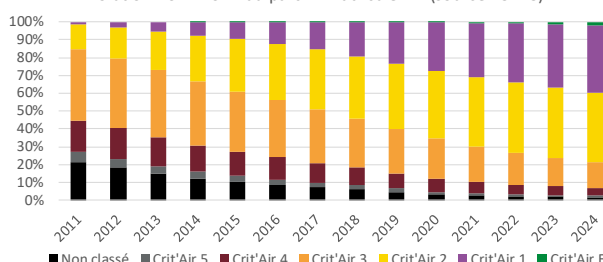
- **Les véhicules Crit'Air E** (véhicules à très faibles émissions), représente 2% du parc de véhicules.
- **Les véhicules Crit'Air 1** (Véhicules essence récents ou hybrides rechargeables à essence) **représente plus 38%** du parc de voitures particulières.
- **Les véhicules Crit'Air 3** (véhicules intermédiaires, souvent restreints lors des pics de pollution) représente 14% du parc de véhicules.
- Les véhicules **Crit'air 4 et 5** tendent à disparaître. Il reste toutefois 736 VUL Crit'air 4 ou 5 et non classé.

Véhicules particuliers

Parc immatriculé VP 2024

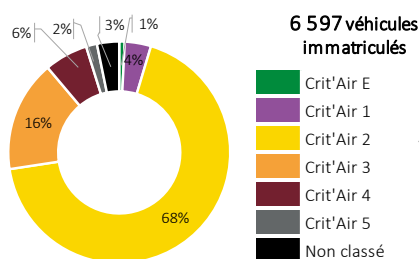


Evolution 2011-2024 du parc immatriculé VP (source : SDES)



Véhicules utilitaires légers

Parc immatriculé VUL 2024



Evolution 2011-2024 du parc immatriculé VUL (source : SDES)

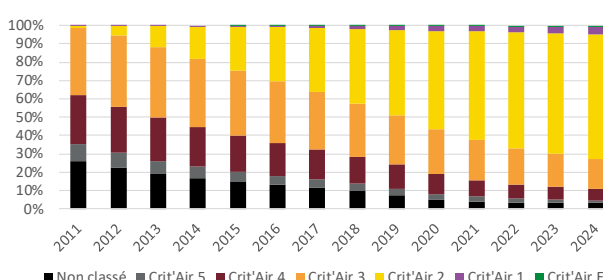
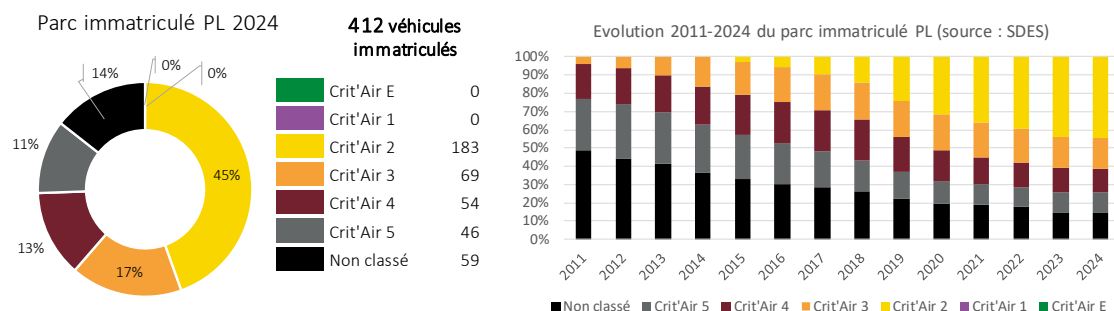


Figure 54 Parc de véhicules légers immatriculés par vignettes Crit'Air de la CCPMB au 1er janvier 2024 (source : Algoé d'après SDES)

Le nombre de poids lourds Crit'air 4 ou 5 représente encore un quart du parc immatriculé à la CCPMB. En revanche, le parc d'autobus et d'autocars est relativement neuf et est principalement composé de véhicules aux vignettes Crit'air 1 et Crit'air 2.

Poids lourds



Autobus et autocars

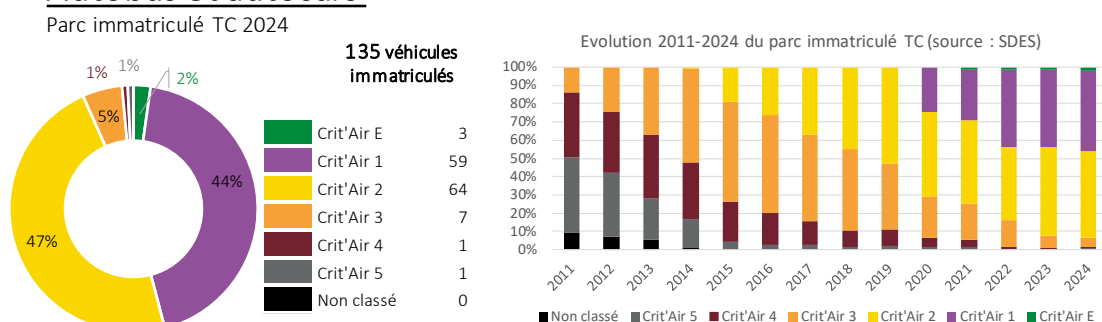


Figure 55 Parc de véhicules lourds immatriculés par vignettes Crit'Air de la CCPMB au 1er janvier 2024 (source : Algoé d'après SDES)

La CCPMB encourage ses habitants et les entreprises à renouveler leurs véhicules vers des véhicules peu émetteurs. Aussi, elle propose une prime "Fonds Air Véhicules" pour l'achat de véhicules électriques, hydrogène ou au gaz naturel, neufs ou d'occasion, destinée aux particuliers résidant dans l'une des 10 communes de la CCPMB et ayant un revenu fiscal de référence inférieur à 31 200 €. L'aide est cumulable avec d'autres primes de l'État et inclut un bonus de 500 € en cas de mise à la casse d'un ancien véhicule.

Pour les entreprises, une prime équivalente existe, lancée par la CCPMB, en partenariat avec la Région Auvergne Rhône-Alpes. Le Fonds Air Véhicules vise à soutenir les entreprises et associations souhaitant acquérir des véhicules à faibles émissions, comme des véhicules électriques ou au gaz naturel (GNV). Adoptée le 22 septembre 2021, cette aide financière est destinée aux entités situées dans les communes de la CCPMB. Les subventions varient en fonction du poids total autorisé en charge (PTAC) du véhicule, allant de 3 000 € pour les véhicules de moins de 2,5 tonnes à 5 000 € pour ceux entre 2,5 et 7 tonnes.

La CCPMB a fait partie des réflexions concernant la mise en place d'une ZFEm (zones à faibles émissions mobilité) sur la Vallée de l'Arve. L'étude conclut sur la non mise en place d'une ZFEm (cf. paragraphe « Contexte réglementaire » de la partie Qualité de l'air).

5.3.3 Infrastructures de recharge et d'avitaillement

Les infrastructures d'avitaillement ou de recharge de véhicules électriques se développent dans et autour de la communauté de communes.

Les stations d'avitaillement de gaz¹³ les plus proches se trouvent à Bonneville (deux stations) et Annecy (une station). Une station hydrogène¹⁴ se trouve également sur Annecy.

Concernant les infrastructures de recharge pour véhicules électriques (IRVE), il en existe 44 sites sur la CCPMB. La carte ci-après les localise.

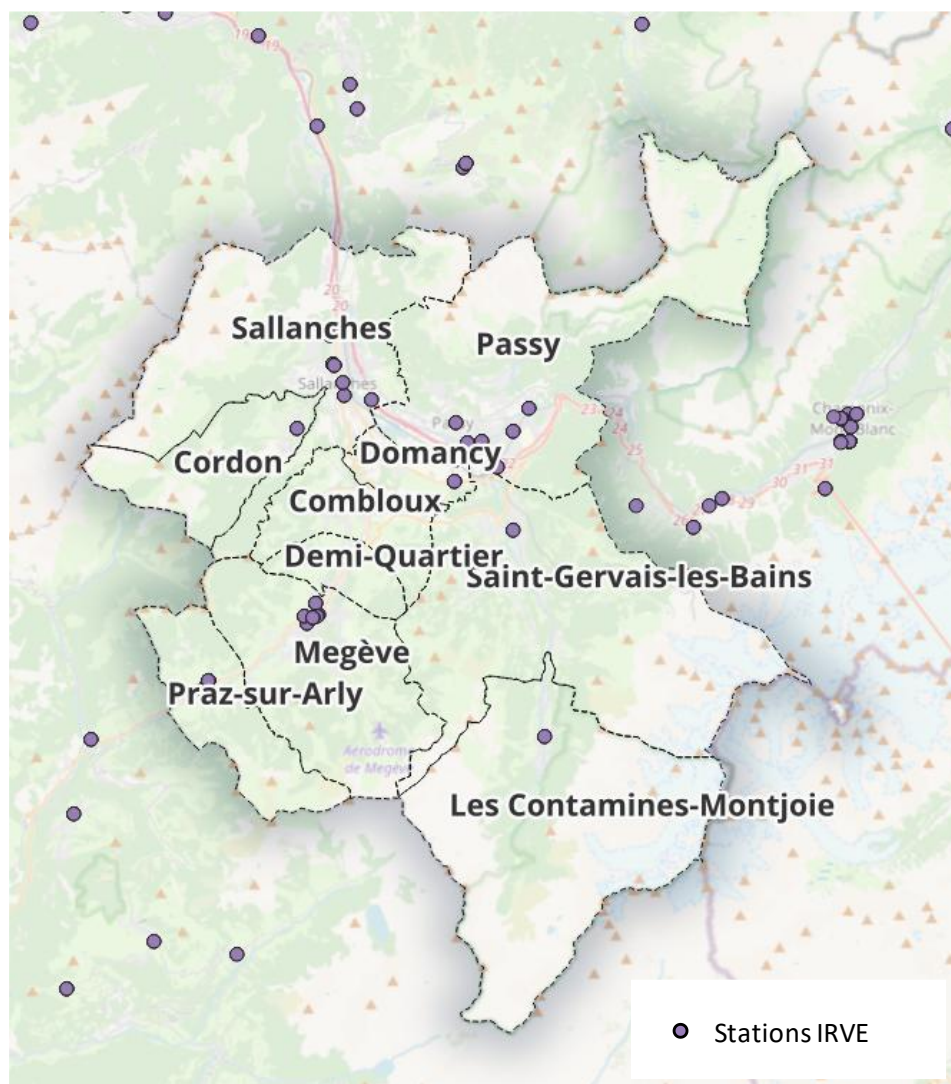


Figure 56 Cartes des IRVE sur la CCPMB¹⁵ (source : Algoé d'après data.gouv)

La CCPMB a étudié l'opportunité¹⁶ de mettre en place sur son territoire une station multi-énergie. L'étude, réalisée en 2021, considère qu'une station « multi-énergies » avec gaz naturel comprimé (GNC) est viable malgré la récente hausse de coûts. A l'inverse, une station hydrogène seule ne serait pas rentable dans le contexte économique actuel. Une approche « écosystème » serait nécessaire pour déployer un projet d'hydrogène, impliquant à la fois production et consommation, avec une collaboration envisagée au sein d'un

¹³ <https://www.gaz-mobilite.fr/stations-gnv-france/>

¹⁴ <https://www.h2-mobile.fr/stations-hydrogene/>

¹⁵ Fichier consolidé des Bornes de Recharge pour Véhicules Électriques IRVE, consulté en octobre 2024, disponible sur : <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/fichier-consolide-des-bornes-de-recharge-pour-vehicules-electriques/#/resources>

¹⁶ Etude d'opportunité pour la création d'une station de recharge multi énergie pour véhicules GNV et hydrogène, EnerKa et Akajoule pour la CCPMB et la Région Aura, 2021

groupe international dans la région alpine. Il s'agirait de développer un écosystème autour de l'hydrogène et mutualiser les projets pour réduire les coûts, en favorisant des infrastructures de production économiquement viables. Le territoire alpin montre un intérêt croissant pour des initiatives écologiques, comme l'introduction de véhicules hydrogène. Pour le GNV, une étude de faisabilité doit être réalisée pour évaluer la rentabilité et les coûts de raccordement. Des actions de communication et commerciales peuvent également être engagées pour mobiliser les acteurs et assurer un développement cohérent de ces solutions énergétiques.

5.3.4 Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction

Consommations énergétiques du secteur

Le secteur des transports est le troisième secteur le plus grand consommateur d'énergie du territoire, avec 243 GWh en 2021, représentant 19% des consommations totales. Une tendance à la baisse a été observée sur la période 2012-2022, avec une diminution de 15%. Cependant, cette baisse est intervenue uniquement à partir de 2020. Avant la crise sanitaire, les consommations liées aux transports étaient en hausse, enregistrant une augmentation de 6% entre 2012 et 2019. La crise de 2020 a provoqué une forte réduction des consommations en raison de la baisse des déplacements. En 2022, aucun retour à la situation pré-Covid n'a été constaté, bien que cela ne puisse pas être interprété comme une tendance durable. Il sera donc nécessaire de surveiller l'évolution des consommations énergétiques du secteur dans les années à venir.

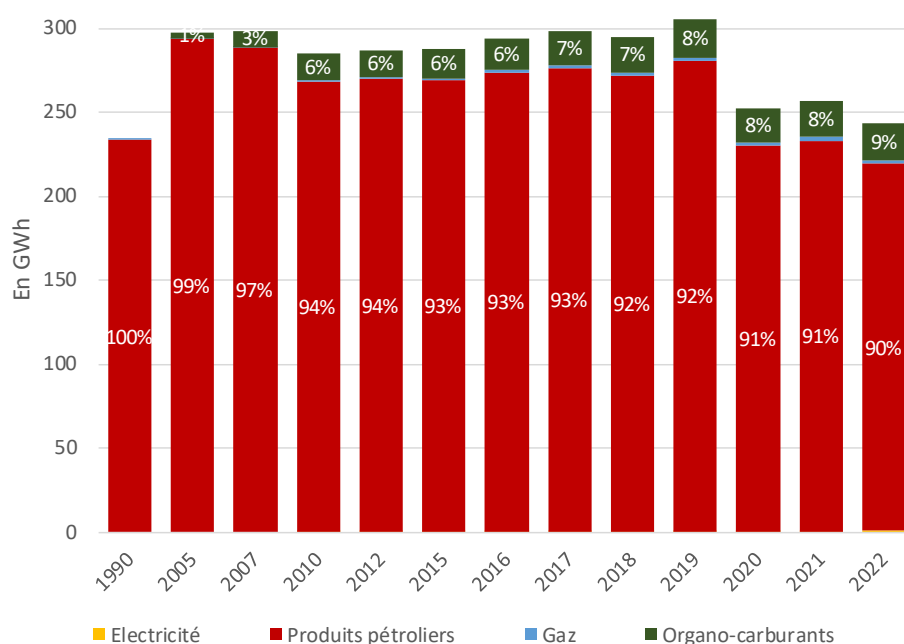


Figure 102 Consommations énergétiques du secteur des transports routiers de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE)

La répartition des consommations d'énergie est équilibrée entre transport de personnes (53%) et transport de marchandises (47%). Globalement et pour les deux usages, **les produits pétroliers sont utilisés à 90% en 2022**. Une part de 9% est couverte par des organo-carburants. Cette part augmente légèrement depuis 2012. Les véhicules roulant au gaz ou à l'électricité représentent 1% des consommations du secteur.

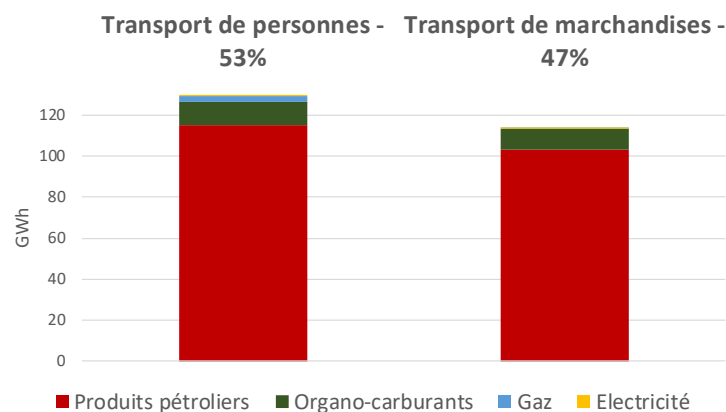


Figure 102 Répartition entre les transports de personnes et le transport de marchandises des consommations énergétiques du secteur des transports routiers de la CCPMB par énergie en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)

D'après l'ORCAE, la consommation d'énergie répartie selon le type de voiries en 2022 donne à voir la part importante qu'occupe l'autoroute dans les consommations énergétiques du secteur des transports routiers. En effet, **la portion d'autoroute A40 d'environ 16 km** entre Passy et Sallanches, dont le trafic moyen journalier annuel est de 19 000 passages¹⁷, représente 27% des consommations du secteur, soit 67 GWh en 2022. Plus des deux-tiers des consommations du secteur routier est due aux voiries en ville.

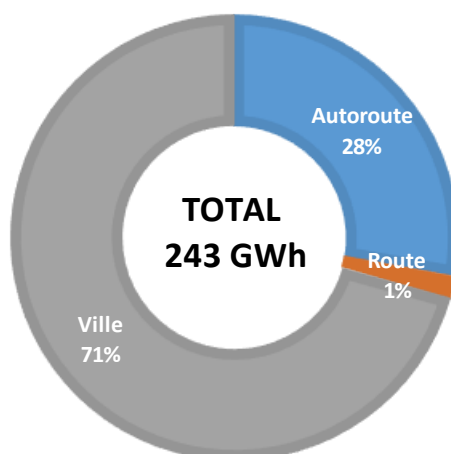


Figure 102 Répartition des consommations énergétiques du secteur des transports routiers de la CCPMB par voiries en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)

Enfin, la répartition des consommations énergétiques par type de véhicules indique que la moitié est attribuable aux voitures particulières. Les poids lourds sont également responsables de plus d'un tiers des consommations du secteur.

¹⁷ Trafic routier 2023, préfecture de Haute-Savoie (source : CD74, ATMB, ADELAC, AREA) disponible sur : https://www.haute-savoie.gouv.fr/contenu/telechargement/45650/290900/file/carte_trafic_2023.pdf

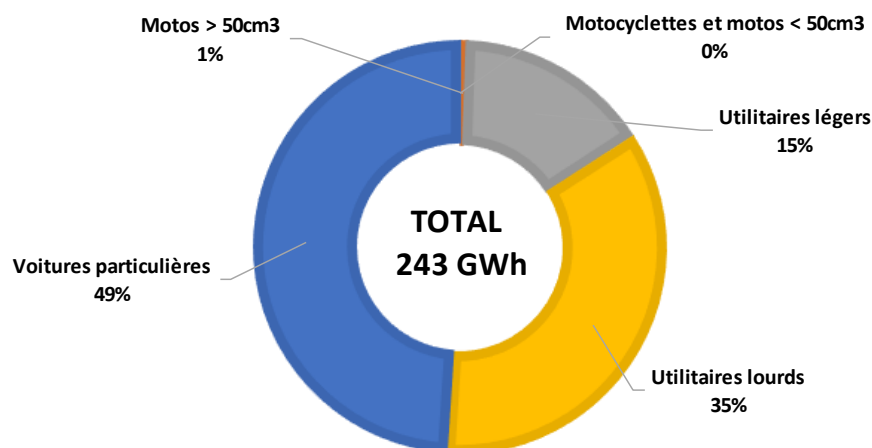


Figure 102 Répartition des consommations énergétiques du secteur des transports routiers de la CCPMB par type de véhicule en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)

Emissions de GES et de polluants atmosphériques du secteur

Le secteur des transports routiers, troisième secteur consommateur d'énergie du territoire avec 19% des consommations, est responsable de **27% des émissions de gaz à effet de serre (GES)**, soit 60 ktCO_{2e} en 2022. La baisse de 15% des consommations énergétiques entre 2012 et 2022 se caractérise par une baisse des émissions de GES de 19% sur la même période. Toutefois, cela est dû principalement à la crise sanitaire. Avant celle-ci, les émissions de ce secteur étaient en hausse de 3% entre 2012 et 2019.

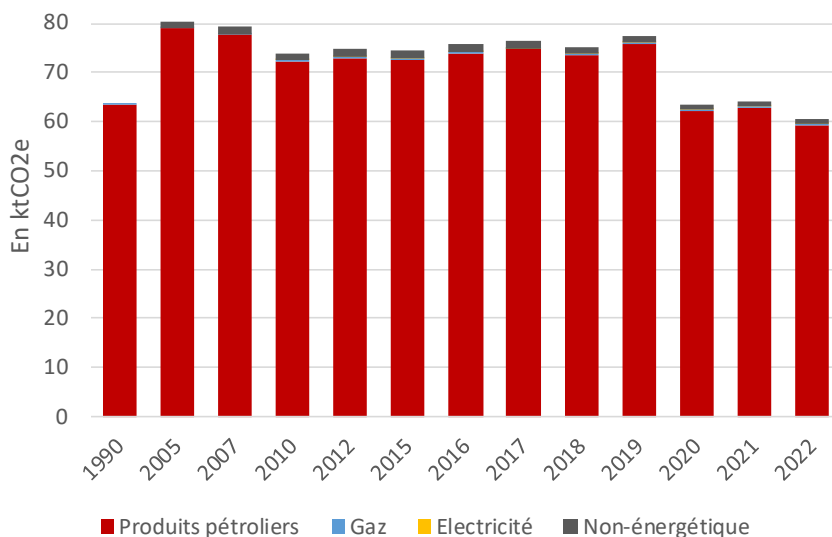


Figure 57 – Evolution des émissions de GES du secteur transports routiers de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE)

Le secteur des transports est le premier émetteur d'oxydes d'azote (NO_x) du territoire de la collectivité avec près de 41% des émissions. Ce sont près de 121 tonnes qui ont été émises en 2022, dues à la combustion des véhicules à moteur notamment diesel.

Par ailleurs, les transports routiers participent à l'émission de particules en suspension. Les émissions du trafic routier s'élèvent à 10 tonnes de PM₁₀ et à 7 tonnes de PM_{2,5} en 2022. Ces émissions de particules peuvent provenir de la combustion moteur. D'autres particules fines proviennent de l'usure des pneus, des routes et de l'abrasion des plaquettes de freins : il s'agit de particules plus grosses, dites mécaniques.

Les émissions de polluants dues aux transports sont toutes à la baisse depuis 2005, notamment grâce aux améliorations technologiques du secteur. Néanmoins, l'exposition à ces polluants reste un enjeu sanitaire particulièrement important.

Tableau 9 Synthèse des émissions de polluants du secteur transport routier en 2022 (Source : Algoé depuis ORCAE)

	SO ₂	NO _x	COVNM	NH ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}
Tonnes émises	0.1	121.2	12.7	1.0	10.3	6.7
Part du secteur dans les émissions de polluants en 2022	0%	42%	4%	1%	10%	6%
Evolution depuis 2005	-93%	-75%	-89%	-78%	-66%	-76%

Potentiels de réduction

Rappels sur l'usage des travaux TRANSITION(S) 2050 de l'ADEME :

L'évaluation du potentiel de réduction des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports repose sur le travail de l'ADEME – TRANSITION(S) 2050.

Comme évoqué précédemment, pour estimer le potentiel de réduction le plus important – conformément à ce qui est attendu dans le cadre réglementaire du PCAET, le **Scénario S1 – Génération Frugale** a été adapté au contexte de la CCPMB.

Il est rappelé qu'il s'agit à ce stade d'un calcul théorique, s'appuyant sur des déclinaisons d'études prospectives réalisées à l'échelle nationale et qu'il ne préempte pas l'arbitrage politique et technique qui a été fait lors de la phase stratégie du PCAET.

NB. Le potentiel comprend le secteur des « autres transports » présenté dans la partie ci-après. En effet, considérant que du report modal, notamment vers le réseau ferroviaire, contribuera à réduire les consommations énergétiques et les émissions de GES du secteur des transports routiers, le potentiel calculé agrège les deux secteurs.

Les consommations et émissions de GES du secteur des transports dépendent des facteurs suivants :

- La demande de transport
- Le report modal
- Le taux de remplissage
- L'efficacité énergétique des véhicules
- L'intensité carbone de l'énergie selon les choix des vecteurs énergétiques choisis

Ces facteurs peuvent se présenter sous la forme d'une identité de Kaya présentée dans le travail de scénarisation de l'ADEME :



Ce sont donc autant de leviers permettant de réduire les consommations et émissions de GES du secteur. Le scénario S1 Transition(s) 2050, faisant l'hypothèse d'une consommation frugale, décompose les hypothèses selon les besoins de transports des voyageurs et ceux des marchandises. Les hypothèses et leviers sont les suivants :

Tableau 10 Hypothèses et leviers d'actions du S1 Transition(s) 2050 de l'ADEME pour le transport (Source : Algoé à partir d'ADEME)

	Voyageurs	Marchandises
La demande de transport	-26% de km parcourus <i>Leviers : urbanisme de proximité, télétravail,</i>	-45% des trafics intérieurs en tonnes-km <i>Leviers : réduction de la demande de produits manufacturés, machines et équipements, des produits de construction ; relocalisation et réduction des distances à parcourir des marchandises</i>
Le report modal	-55% de nombre de trajets en voiture, et la moitié des trajets réalisés à pied ou à vélo, augmentation de l'offre de transports en commun <i>Leviers : réallocation volontariste de l'espace pour les infrastructures cyclables pour les déplacements jusqu'à 15 km ; développement des transports en commun interurbains ; développement de l'autopartage</i>	Passage de : - 80% à 61% des poids lourds - 7% à 12% en VUL - 11% à 22% en train <i>Leviers : mesures réglementaires et taxation du routier pour privilégier les modes ferroviaires pour les longues distances (>500 km) ; logistique du dernier kilomètre en mode décarboné : VUL électriques, cyclologistique</i>
Le taux de remplissage	Le remplissage moyen passe de 1.58 à 2 passagers par voiture <i>Leviers : covoiturage solidaire avec coexistence de plusieurs systèmes (initiatives citoyennes, associatives, collectivités et plateformes)</i>	Le remplissage des poids lourds reste stable
L'efficacité énergétique des véhicules	-27% des poids des voitures neuves et -12% de vitesse moyenne en voiture <i>Leviers : taxe sur le poids des véhicules et développement des voiturettes ; réduction des limitations de vitesses (30 km/h en ville, 80 km/h sur les routes hors agglomération, 110 km/h sur l'autoroute)</i>	-26% des consommations pour les PL 15% des trafics routiers sont en électrique <i>Leviers : renouvellement du parc de véhicules</i>

L'intensité carbone de l'énergie selon les choix des vecteurs énergétiques choisis	Près de la totalité de l'énergie totale est décarbonée avec 55% d'électricité et 9% de gaz (0% de H₂) et le reste en carburant liquide (dont biocarburant) Leviers : renouvellement du parc de véhicules et fin de ventes de voitures thermiques en 2040	65% de l'énergie totale est décarbonée avec 65% de carburants liquides, 14% d'électricité et 21% de gaz (5% de H₂, usage ciblé "lourd et longue distance") Leviers : renouvellement du parc de véhicules vers des véhicules à faibles émissions
---	---	--

Les potentiels tirés du scénario S1 des travaux TRANSITION(S) 2050 de l'ADEME, appliqués aux consommations énergétiques et aux émissions de GES de la CCPMB, représentent une **réduction des besoins énergétiques de 76% et une réduction des émissions de GES de -86%.**

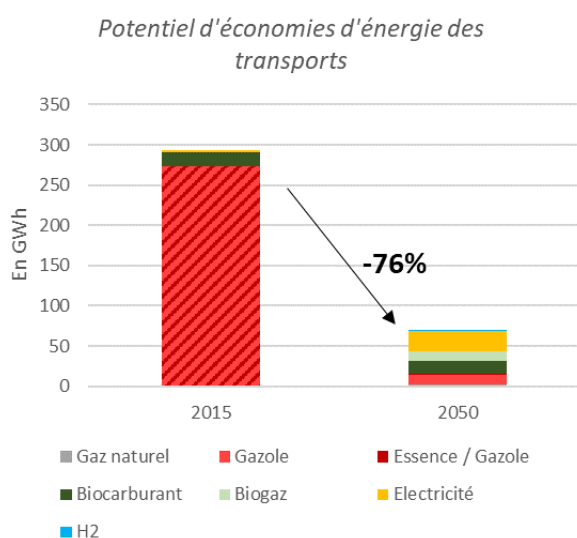


Figure 33 Potentiel de réduction des consommations d'énergie du secteur des transports (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)

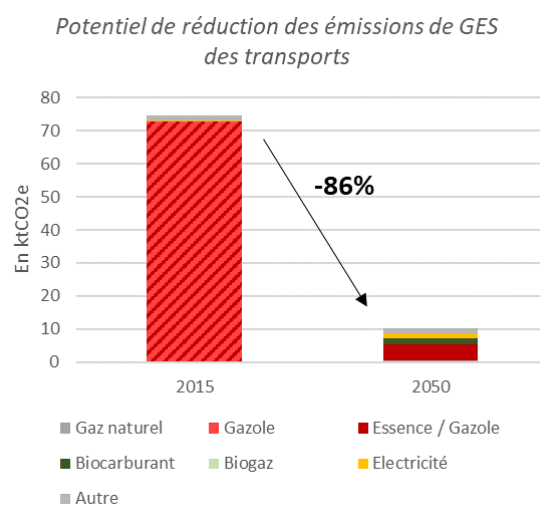


Figure 58 – Potentiel de réduction des émissions de GES du secteur des transports (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)

5.4 Autres transports

Les autres transports prennent en compte le transport ferroviaire, le transport aérien et le transport maritime le cas échéant, selon l'ORCAE. La CCPMB est concernée par le transport ferroviaire et le transports aérien.

5.4.1 Transport ferroviaire

Trois gares ferroviaires desservent le territoire : Sallanches-Combloux-Megève, Saint-Gervais-les-Bains Le Fayet et Chedde (hameau de Passy). Les deux premières sont reliées au réseau Léman Express depuis 2019.

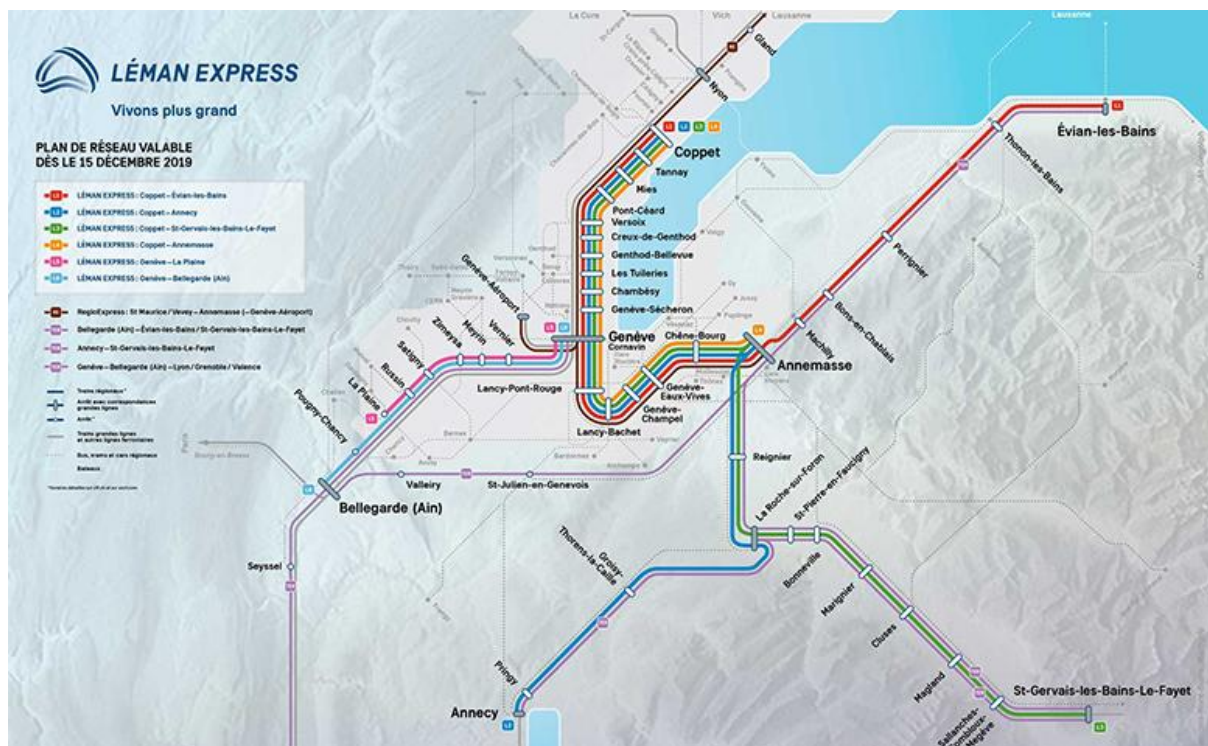


Figure 59 Plan de réseau du Léman Express

La gare de **Sallanches-Combloux-Megève** comptabilise une fréquentation de 366 452 voyageurs en 2023, soit une augmentation de 19% par rapport à 2015 (données de fréquentation des gares de la SNCF).

5.4.2 Transport aérien

L'**altiport de Megève** est un aéroport situé à 7 km du sud-est de la commune. Il permet de desservir Megève par avions ou hélicoptères. La fréquentation de l'aéroport était de 2 265 passagers en 2023 (données de l'UAF&FA). Avant la crise sanitaire, la fréquentation était en moyenne autour de 4 300 passagers par an. Il s'agit uniquement de vols nationaux. Les activités de l'altiport comprennent également des vols pour l'aéroclub ou des vols touristiques.

5.4.3 Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction

Consommations énergétiques du secteur

La consommation énergétique des « autres transports » s'élève à 2 GWh en 2022, soit 0.2% des consommations totales. Ces consommations ont diminué de 53% sur la période 2012-2022. Là encore, une forte baisse est due à la crise sanitaire, impactant principalement sur les consommations de produits pétroliers.

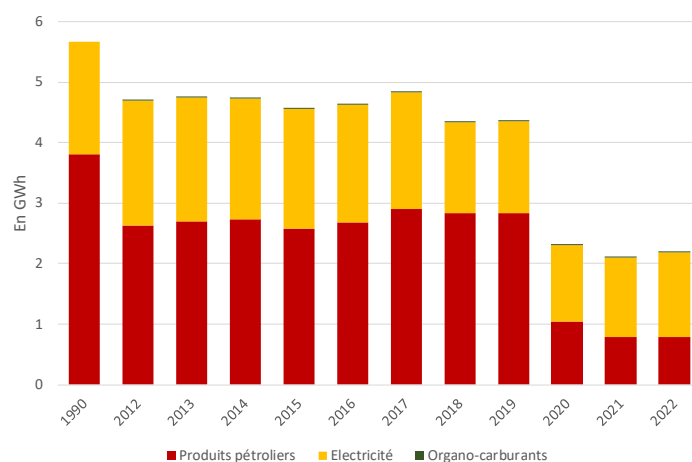


Figure 102 Consommations énergétiques du secteur des autres transports de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE)

Emissions de GES et de polluants atmosphériques du secteur

Les émissions de GES du secteur autres transports s'élèvent à 0.2 ktCO_{2e}, soit 0.1% des émissions totales du territoire. Ces émissions ont diminué de 71% entre 2012 et 2022 grâce à la baisse de consommations de produits pétroliers.

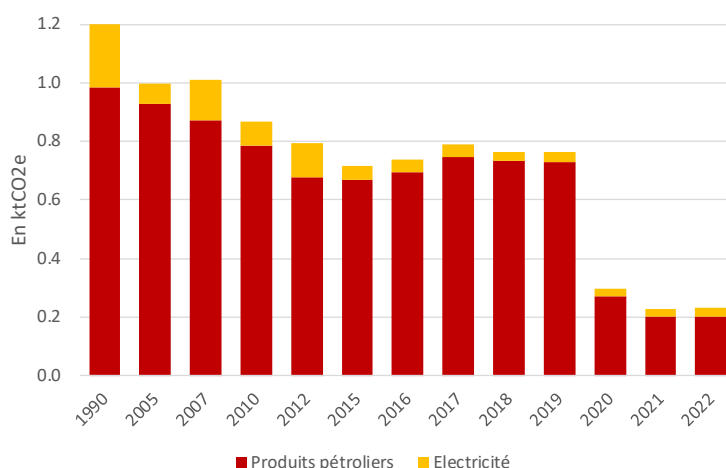


Figure 60 – Evolution des émissions de GES du secteur autres transports de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE)

Les autres transports, notamment les activités liées à l'aviation contribuent aux émissions des particules fines PM₁₀ à hauteur de 3%. Leur contribution aux autres émissions de polluant est anecdotique (<1%).

Tableau 11 Synthèse des émissions de polluants du secteur autres transports en 2022 (Source Algoé d'après CCPMB)

	SO ₂	NO _x	COVNM	NH ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}
Tonnes émises	0.1	0.8	0.1	0	3.0	0.4
Part du secteur dans les émissions de polluants en 2022	0%	0%	0%	0%	3%	0%
Evolution depuis 2005	-78%	-77%	-82%	NA	+30%	-67%

Potentiels de réduction

Cf. partie « potentiels de réduction » dans le paragraphe « c) Transports routiers » ci-avant.

5.5 Industrie

Bien qu'il soit moins central que dans certains territoires voisins, le secteur industriel joue tout de même un rôle significatif dans l'économie locale avec 9% des emplois et 5% des établissements du territoire (INSEE 2022). L'INSEE recense 127 établissements actifs fin 2022. L'exploitation de la base Sirene 2024 fournit, elle, un nombre proche de 114 établissements. L'analyse de cette base¹⁸ (tableau ci-dessous) montre que 87% des établissements industriels du territoire sont des PME, 9% des ETI et seulement 4% des grandes entreprises. 70% des établissements industriels sont situés dans les communes de Sallanches et Passy, qui regroupent par ailleurs 100% des grandes entreprises industrielles du territoire et 90% des ETI.

5.5.1 Industrie manufacturière

La majorité de l'activité industrielle du territoire relève de l'industrie manufacturière et en particulier de l'industrie alimentaire, qui regroupe 39 établissements, dont 33 pour la fabrication de produits de boulangerie-pâtisserie. En dehors du champ de l'alimentation, le secteur le plus important reste la *Fabrication de produits métalliques*, en particulier le **décolletage**, activité historique de la Vallée de l'Arve, qui est encore pratiquée par 19 PME du territoire, situées à Sallanches pour 13 d'entre elles et à Passy pour les 6 autres. Dans les autres secteurs, quelques entreprises façonnent l'identité industrielle du territoire. **SGL Carbon**, descendante de l'usine de Chedde qui, exploitant la ressource hydroélectrique dès la fin du XIX^e siècle, a produit de l'aluminium avant d'orienter son activité vers le graphite. SOTRAGAL Mont Blanc, seule industrie chimique du territoire, est implantée depuis 30 ans.

¹⁸ L'extraction de données a été effectuée le 30/10/2024 à 10h depuis le site : <https://www.sirene.fr/>. Il a été retenu uniquement les établissements avec un effectif d'au moins une personne.

Tableau 12 Nombre d'établissements industriels actifs du territoire par secteur d'activité (Algoé à partir des données de la base SIRENE)

Catégorie d'établissement (Code URSAAF NAF rév.2)	Types d'entreprises			
	PME	ETI	GE	Total
B. Industries extractives	1	0	0	1
<i>Autres industries extractives</i>	1	-	-	1
C. Industrie manufacturière	87	7	2	96
<i>Industries alimentaires</i>	36	2	1	39
<i>Fabrication de produits métalliques (sauf équipements et machines)</i>	22	-	-	22
<i>Autres industries manufacturières</i>	6	2	-	8
<i>Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques</i>	5	1	-	6
<i>Imprimerie et reproduction d'enregistrements</i>	6	-	-	6
<i>Travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège, à l'exception des meubles ; fabrication d'articles en vannerie et sparterie</i>	5	-	-	5
<i>Fabrication de boissons</i>	3	-	-	3
<i>Fabrication de meubles</i>	1	-	-	1
<i>Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques</i>	-	-	1	1
<i>Fabrication de textiles</i>	1	-	-	1
<i>Fabrication d'équipements électriques</i>	-	1	-	1
<i>Industrie automobile</i>	1	-	-	1
<i>Industrie chimique</i>	-	1	-	1
<i>Industrie de l'habillement</i>	1	-	-	1
D. Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	2	0	2	4
<i>Installation d'équipements électriques, de matériels électroniques et optiques ou d'autres matériels</i>	2	-	2	4
E. Production et distribution d'eau ; assainissement, gestion des déchets et dépollution	9	3	1	13
<i>Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération</i>	2	2	1	5
<i>Production et distribution de vapeur et d'air conditionné</i>	4	1	-	5
<i>Collecte et traitement des eaux usées</i>	3	-	-	3
Total général CCPMB	99	10	5	114
<i>Sous-total Sallanches</i>	44	5	2	51
<i>Sous-total Passy</i>	22	4	3	29
<i>Sous-total Megève</i>	13	1	-	14
<i>Sous-total Combloux</i>	7	-	-	7
<i>Sous-total Les Contamines-Montjoie</i>	6	-	-	6
<i>Sous-total Saint-Gervais-les-Bains</i>	3	-	-	3
<i>Sous-total Praz-sur-Arly</i>	2	-	-	2

Sous-total Cordon	1	-	-	1
Sous-total Domancy	1	-	-	1
Sous-total Demi-Quartier	-	-	-	-

5.5.2 Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction

Consommations énergétiques du secteur

L'industrie représente 7% des consommations énergétiques totales du territoire, soit 81 GWh en 2022. Les consommations de ce secteur sont marquées par une forte variabilité d'une année à l'autre. La crise sanitaire a également eu un impact notable, entraînant une baisse d'activité et, par conséquent, une réduction des consommations d'énergie. **Sur la période 2012-2022, la baisse est de 12% des consommations d'énergie.**

L'électricité constitue la principale source d'énergie utilisée par les industries locales, représentant 66% des consommations totales du secteur.

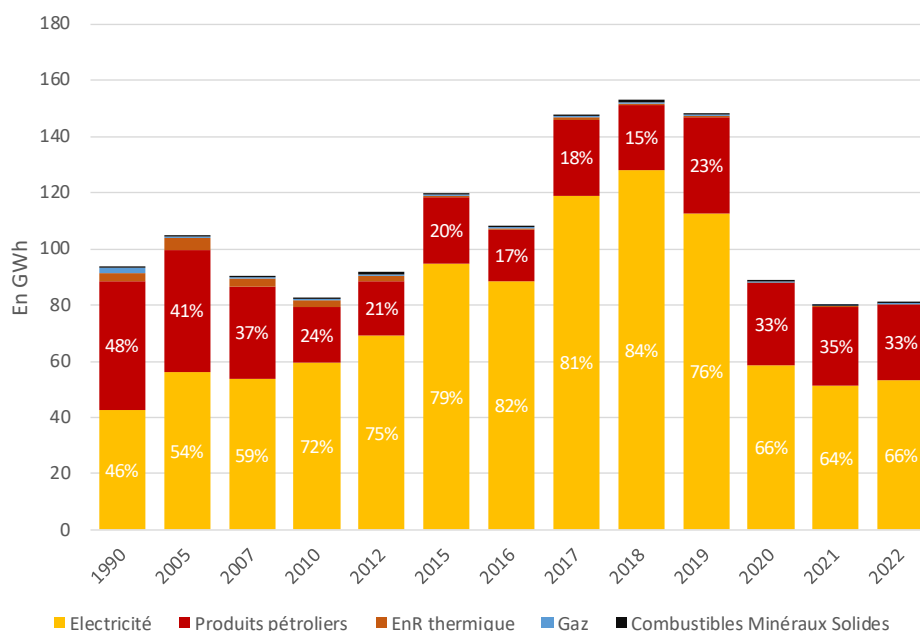


Figure 102 Consommations énergétiques du secteur industrie de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE)

Le graphique ci-après présente les consommations énergétiques du secteur industriel, réparties par usage et par énergies utilisées. **Les usages industriels sont les plus énergivores et couverts quasi exclusivement par de l'électricité.** Les autres usages tertiaires sont couverts par des produits pétroliers. Le chauffage des bâtiments industriels est couvert par de l'électricité.

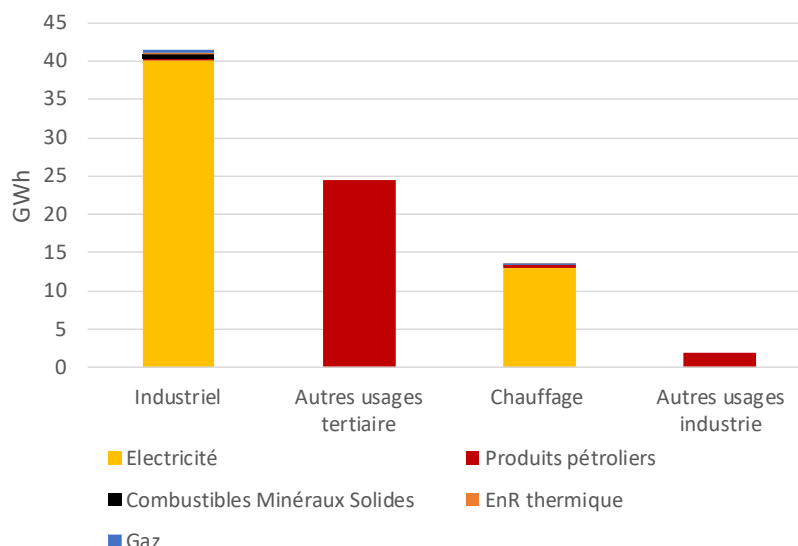


Figure 61 Consommations énergétiques du secteur industrie de la CCPMB par usages et par énergie en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)

Emissions de GES et de polluants atmosphériques du secteur

Au total, 27 ktCO₂e ont été émises par le secteur industriel dont la branche énergie, soit 12% des émissions du territoire. Ces émissions sont en augmentation en 2022 de 37% par rapport à 2012.

Les procédés industriels sont les responsables majoritaires (62%) des émissions de GES du secteur, regroupées dans les émissions « non-énergétique » et « non-identifié ».

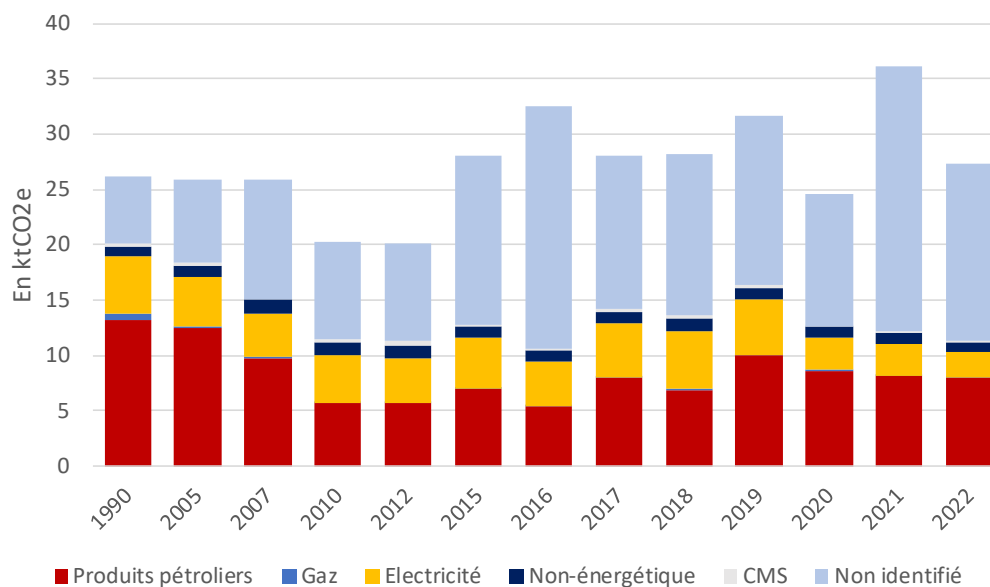


Figure 104 – Evolution des émissions de GES du secteur industrie (dont branche énergie) de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE)

Le secteur industriel est un des principaux contributeurs d'émissions de COVnM avec 408 tonnes, soit 36% des émissions totales du territoire. Ces composés proviennent principalement des procédés

industriels impliquant des solvants et des réactions chimiques. Depuis 2010, les émissions de COVnM ont diminué de 53%.

Avec des émissions de 32 tonnes par an, les oxydes d'azote du secteur industriel représentent 11% des émissions totales. Ces polluants sont principalement générés par la combustion des combustibles fossiles dans les processus industriels. Comparé à 2005, les émissions de NO_x ont diminué de 73 %.

Les émissions industrielles de PM_{2.5} sont de 15 tonnes par an constituant 14% du total. Ces particules proviennent surtout des processus de combustion et de l'usure des matériaux. Cependant, il y a eu une réduction de 33% des émissions de PM_{2.5} par rapport à 2005.

Tableau 13 Synthèse des émissions de polluants du secteur agriculture en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)

	SO ₂	NO _x	COVNM	NH ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}
Tonnes émises	0.1	32.1	107.8	0	0.9	14.7
Part du secteur dans les émissions de polluants en 2022	0%	11%	36%	1%	1%	14%
Evolution depuis 2005	-99%	-73%	-53%	NA	-96%	-33%

Potentiels de réduction

Rappels sur l'usage des travaux TRANSITION(S) 2050 de l'ADEME :

L'évaluation du potentiel de réduction des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre du secteur industrie repose sur le travail de l'ADEME – TRANSITION(S) 2050.

Comme évoqué précédemment, pour estimer le potentiel de réduction le plus important – conformément à ce qui est attendu dans le cadre réglementaire du PCAET, le **Scénario S1 – Génération Frugale** a été adapté au contexte de la CCPMB.

Il est rappelé qu'il s'agit à ce stade d'un calcul théorique, s'appuyant sur des déclinaisons d'études prospectives réalisées à l'échelle nationale et qu'il ne préempte pas l'arbitrage politique et technique qui a été fait lors de la phase stratégie du PCAET.

Le scénario S1 de Transition(s) 2050 identifie neuf leviers et métriques de transformation, activés de manière différente selon les quatre scénarios, pour le secteur industriel :

- **Le niveau de demande industrielle domestique** retranscrit les modes de consommation des citoyens, découlant des mutations engagées dans l'ensemble des secteurs de l'économie, en particulier dans les secteurs des transports, des bâtiments, des engrais et des emballages.
- **Le commerce international**, représente la part de la demande qui sera assurée par l'appareil productif national.
- **Le niveau de production** qui en découle définit le nombre, la capacité et la localisation des sites industriels actifs pour chaque catégorie de produit considéré.
- **L'efficacité énergétique** quantifie les efforts des industries sur la réduction de leurs consommations d'énergie, modulés selon les niveaux d'investissements accessibles et les éventuelles aides publiques.
- **L'efficacité matière** représente les niveaux d'incorporation d'intrants alternatifs, notamment les matières premières de recyclage.
- **L'évolution du mix énergétique** traduit les évolutions des industries pour accueillir des sources d'énergies décarbonées.

- **L'usage d'hydrogène** traduit la pénétration de ce vecteur singulier pour les différents usages dans l'industrie, en interaction avec les chaînes d'approvisionnement et le système énergétique.
- **Le captage et le stockage géologique du CO₂** représentent une solution de réduction des émissions industrielles.
- **Le captage et la valorisation du CO₂** offrent des débouchés afin d'utiliser le CO₂ capté dans des filières potentiellement décarbonées.

Les hypothèses retenues du S1 Génération frugale pour estimer le potentiel de réduction des consommations énergétiques, sont les suivantes :

- **Efficacité énergétique des process** : Les industriels investissent dans l'efficacité énergétique afin de conserver des parts de marché et de verdir leur image, mais aussi pour faire des économies d'OPEX sur les coûts énergétiques, dans un contexte de baisse de la demande. Les efforts d'efficacité énergétique atteignent 75 % du potentiel maximum en raison de l'état initial des sites industriels conservés et de la limite de l'efficacité économique de l'opération
- **Evolution du mix énergétique**, où le biogaz se substitue au gaz naturel, l'électricité aux produits pétroliers.

Les potentiels tirés du scénario S1 des travaux TRANSITION(S) 2050 de l'ADEME, appliqués aux consommations énergétiques et aux émissions de GES de la CCPMB, représentent **une réduction des consommations énergétiques du secteur industriel de la CCPMB estimé à -53% des consommations énergétiques par rapport à 2015.**

Le potentiel de réduction en émissions de GES du secteur industriel de la CCPMB est estimé à **-83% en 2050 par rapport à 2015.**

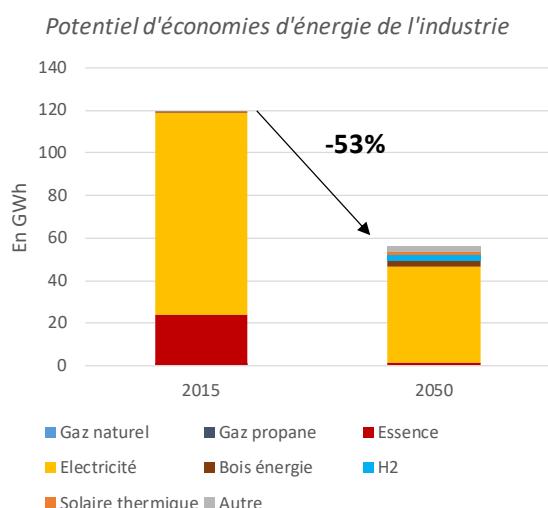


Figure 33 Potentiel de réduction des consommations d'énergie du secteur résidentiel (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)

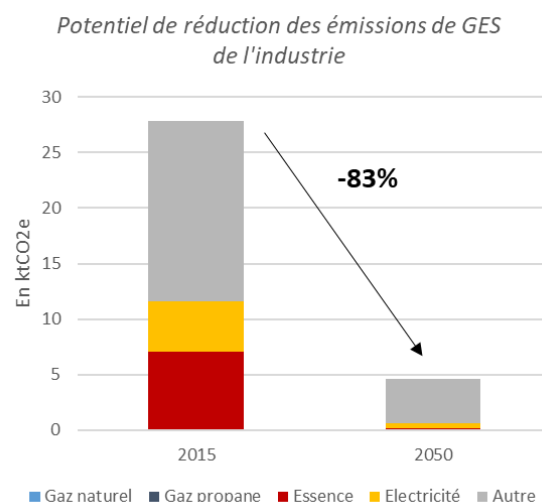


Figure 62 – Potentiel de réduction des émissions de GES du secteur résidentiel (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)

5.6 Agriculture

Le territoire du Pays du Mont Blanc compte 9 225 ha de surface agricole utilisée pour 205 exploitations, soit une surface moyenne de 47 ha par exploitation (13% de moins que la surface moyenne à l'échelle de la Haute-Savoie). 99% des surfaces agricoles utilisées sont des prairies. En 10 ans (2010-2020), la surface agricole a augmenté de 10% alors que le nombre d'exploitations a diminué de 21% démontrant ainsi une tendance à la concentration des parcelles avec des dynamiques très différentes en fonction des territoires. En effet, de fortes disparités sont observables à l'échelle communale avec 6 communes ayant vu leur surface agricole utilisée diminuer (Praz-sur-Arly, Megève, Domancy, Sallanches et Demi-Quartier) quand la surface des 4 autres a progressé (Saint-Gervais-les-Bains, Combloux, Cordon, Passy).

Tableau 14 Evolution de la surface agricole utilisée par commune entre 2010 et 2020 (Source : Algoé à partir des données Agreste)

	SAU (ha) 2020	SAU (ha) 2010	SAU 2010-2020	Nb d'exploitations 2020	Nb d'exploitations 2010	SAU moyenne 2010-2020
Combloux	875	597	+47%	18	22	+79%
Les Contamines-Montjoie	718	356	+102%	10	8	+61%
Cordon	928	722	+29%	23	29	+62%
Demi-Quartier	548	560	-2%	15	19	+24%
Domancy	700	785	-11%	14	15	-4%
Megève	1289	1490	-14%	41	56	+18%
Passy	740	692	+7%	15	18	+28%
Praz-sur-Arly	446	622	-28%	14	20	+2%
Saint-Gervais-les-Bains	1048	595	+76%	20	20	+76%
Sallanches	1933	1989	-3%	35	51	+42%
CCPMB	9225	8408	+10%	205	258	+15%

Le territoire est fortement spécialisé dans l'élevage (bovin lait, bovin mixte ou ovins, caprins et autre). De fait, la production de lait reste centrale sur le territoire. Il se situe sur l'aire de production de 4 appellations d'origine protégée, AOP, (Reblochon, Abondance, Beaufort et Chevrotin) de 2 indications géographiques protégées, IGP, (Tomme de Savoie et Emmental de Savoie). Le territoire se trouve également sur la zone IGP Pommes et Poires de Savoie. Le maraîchage reste une activité extrêmement minoritaire, avec seulement 3 maraîchers recensés en 2015 sur le périmètre CCPMB-CCVCMB (Communauté de communes Vallée de Chamonix Mont-Blanc)¹⁹. La production de viande connaît en revanche une nouvelle dynamique depuis la modernisation de l'abattoir du Pays du Mont Blanc, basé à Megève, et dont le bilan d'activité fait état d'un volume croissant d'abattage (+186% entre 2012 et 2016). En matière d'emploi, **l'activité agricole représente 273 ETP en 2020** (INSEE).

5.6.1 Filière laitière

La présence sur le territoire de signes officiels de la qualité et de l'origine (AOP, IGP) est un atout majeur pour la production de lait. En effet, comme le montre un rapport parlementaire de 2021, les massifs des Alpes

¹⁹ CCPMB et CCVCMB, *Bilan de la démarche circuit court du Système alimentaire territorial 2015-2017*.

qui ont mis en place ces modèles de valorisation ne font pas face à un déclin de leur production²⁰. Au contraire, les données de la filière²¹ montrent une augmentation des volumes commercialisés sur les dix dernières années.

Tableau 15 Volume commercialisés des filières AOP du territoire en tonnes (Source : Algoé à partir des données INAO)

	2012	2020	2021	2022
<i>Abondance</i>	2407	3497	3479	3357
<i>Reblochon</i>	15162	16391	16330	16659
<i>Beaufort</i>	5025	5040	5340	5029
<i>Chevrotin</i>	67	68	80	80

Tableau 16 Volumes commercialisés des filières IGP du territoire en tonnes (Source : Algoé à partir des données INAO)

	2016	2021	2022
<i>Emmental de Savoie</i>	2676	2798	2447
<i>Tomme de Savoie</i>	6404	6618	6451

Une étude réalisée en 2018 sur la **filière Reblochon**²² permet de mieux comprendre les dynamiques à l'œuvre en matière de production laitière. Sans que ces observations ne puissent être généralisées à l'ensemble des exploitations du territoire, trois points saillants ressortent de l'étude :

- **Les élevages présentent des performances économiques importantes** : la valeur ajoutée par hectare montre que les exploitations étudiées se situent dans la moyenne haute des exploitations laitières en France, permettant d'entretenir un bon niveau de revenu pour les éleveurs et une moindre dépendance aux subventions.
- **L'AOP Reblochon joue un rôle majeur dans la structuration de la filière** : le cahier des charges de l'AOP définit une production à partir d'une herbe locale et de trois races bovines permettant une production laitière ancrée et spécifique au territoire, avec des modes de production différents (fermier ou laitier). Par ailleurs, les débouchés sont bons grâce à une demande importante et une pluralité de produits. Enfin, la structuration de la filière se base sur une collecte réalisée à 90% par des coopératives et une négociation annuelle des prix et des volumes permettant de conserver un niveau de prix élevé.
- **Fragilités et tensions dans le développement laitier haut-savoyard** : malgré la bonne santé de la filière, l'évolution des prix et des intrants, comme ailleurs en France, pousse à la concentration des exploitations en accélérant la disparition des petites exploitations qui ne seraient pas en mesure d'investir dans des équipements plus performants. Bien que la distinction fermier/laitier du cahier des charges de l'AOP protège les petites exploitations de montage, le Reblochon est de plus en

²⁰ Assemblée Nationale, *Rapport d'information sur la production laitière (hors AOP) en zone de montagne (n°4392)*. Disponible en ligne : https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-eco/l15b4392_rapport-information

²¹ INAO, CNAOL, *Chiffres clés 2022 des produits laitiers AOP et IGP*. Disponible en ligne : <https://www.inao.gouv.fr/content/download/5103/43399/version/1/file/Cnaol%20Chiffres%20Cles%202023-VF.pdf>.

²² Claire AUBRON et Marie-Odile NOZIERES-PETIT, *Dynamiques laitières en Haute-Savoie. L'AOP Reblochon au service du développement du territoire ? Rapport d'une étude conduite avec des étudiants de la formation Systèmes d'élevage de Montpellier SupAgro*, 40 p. Disponible en ligne : https://www.supagro.fr/ebooks/extranet/2018-SupAgro_Dynamiques_laitieres_Haute-Savoie.pdf

plus issu « d'exploitations laitières et non fermières, de grande taille, et situées hors de la zone de montagne ».

5.6.2 Pastoralisme

Le diagnostic du Plan Pastoral Territorial (PPT), réalisé à l'échelle de la CCPMB et de la CCVCMB, distingue les **unités pastorales** et les zones pastorales. Les unités pastorales sont des estives ou « alpages », utilisées entre mai et octobre, qui représentent 86% de la surface pastorale. Les zones pastorales sont des zones pâturées majoritairement au printemps et à l'automne. Les communes ont un pouvoir important sur la gestion de ces espaces puisque 65% des alpages sont entièrement, ou à plus de 50%, possédés par elles.

En raison de la spécialisation agricole du territoire mais aussi de son relief, qui implique une forte pression urbanistique sur les zones de plaines, les espaces pastoraux (zones de coteaux et alpages) sont centraux dans les systèmes d'exploitation agricole du territoire. Ces espaces sensibles au changement climatique (cf [Vulnérabilités du territoire aux changements climatiques](#)) sont donc à la superposition de plusieurs enjeux : activité économique agricole, activités touristiques (ski, randonnée, VTT), préservation des espaces naturels.

Le PPT 2023-2028 propose ainsi 5 actions :

- Animation du PPT et coordination territoriale
- Amélioration des conditions de vie et d'exploitation des espaces pastoraux (Eau, Accès, Logement, Reconquête et Équipement d'optimisation du pâturage et multi-usages)
- Investissements de production et de transformation laitière en espace pastoral
- Animation foncière et structuration collective 5 Sensibilisation, événements pédagogiques

5.6.3 Résilience alimentaire

Le diagnostic issu de la plateforme CRATER révèle **plusieurs facteurs limitant pour la résilience alimentaire du territoire** :

- Une **SAU utile par habitant trop faible** pour assurer une production alimentaire suffisante ;
- Une **part d'actifs agricoles permanents** plus faible que la moyenne française ;
- Une **faible adéquation entre production et consommation**, due à une spécialisation importante ayant pour conséquence des taux d'importation et d'exportation très forts.

En revanche, le territoire présente une faible dépendance aux intrants avec une bonne autonomie en ressources matérielles et énergétiques.

Pour renforcer la résilience alimentaire, la CCPMB s'est engagée avec la CCVCMB dans une démarche de mise en œuvre d'un **Système alimentaire territorial** visant au développement de circuit courts sur le territoire. Mené entre 2015 et 2017, la démarche a permis de faire émerger des pistes d'actions : la communication entre professionnels, la communication auprès du grand public, la diversification des productions agricoles.

Synthèse des pistes d'actions :

Freins identifiés	Pistes d'actions	Pilotage ? Appui ?
Méconnaissance l'offre	▪ Annuaire	OT
	▪ Evènement annuel des pro	CT
Compétence, reconnaissance des restaurateurs « milieu de gamme »	▪ Macaron, label ▪ Formation, professionnalisation	CT, OT
Irrégularités des productions, saisonnalité	En faire un atout : les recettes de saison du PMB...	OT, appui chambres consulaires
Difficultés logistiques	Recenser des points de vente / distribution	CT, professionnels
Faiblesse de l'offre	Sécurisation du foncier agricole, optimisation du foncier (jardin, friches)	CT, appui chambres consulaires
	Synergie territoires voisins	CT, professionnels

Figure 63 Synthèse des pistes d'actions issues de la démarche "Système alimentaire territorial" (Source : CCPMB)

L'action 8 de l'Axe stratégique 2 du précédent PCAET visait à : « Améliorer la gestion des ressources forestières et agricoles pour améliorer la séquestration du carbone et réduire le transport de marchandises. » et se déclinait en sous actions :

- Encourager et sensibiliser les propriétaires à la gestion forestière
- Participer au dispositif Sylv'acctes
- Poursuivre le développement de la consommation de produits agricoles locaux et de produits issus de la forêt
- Maintenir les acteurs de la filière bois et de la filière agricole
- Valoriser les sous-produits agricoles et forestiers pour l'énergie
- Intégrer les effets du changement climatique dans la gestion des espaces

5.6.4 Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction

Consommations énergétiques du secteur

Sur le plan énergétique, **les activités agricoles de la CCPMB consomment 8 GWh/an en 2022, soit 1% du total**. Les produits pétroliers et l'électricité sont les principaux type d'énergie consommés, respectivement 48% et 25%. **Ces consommations sont en baisse de 13% par rapport à 2012.**

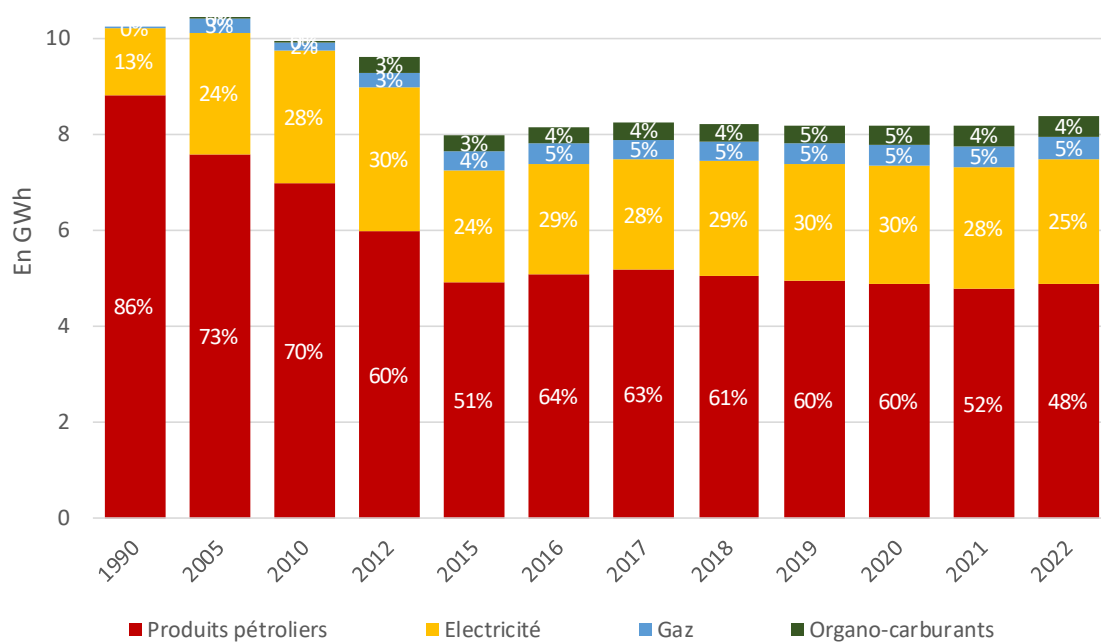


Figure 102 Consommations énergétiques du secteur agriculture de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE)

En 2022, les produits pétroliers sont principalement utilisés pour les besoins énergétiques des engins agricoles. L'électricité est la principale source d'énergie pour les exploitations spécialisées et les équipements liés aux vaches laitières. Les autres sources d'énergie, comme le gaz et les organo-carburants, représentent 9% des consommations.

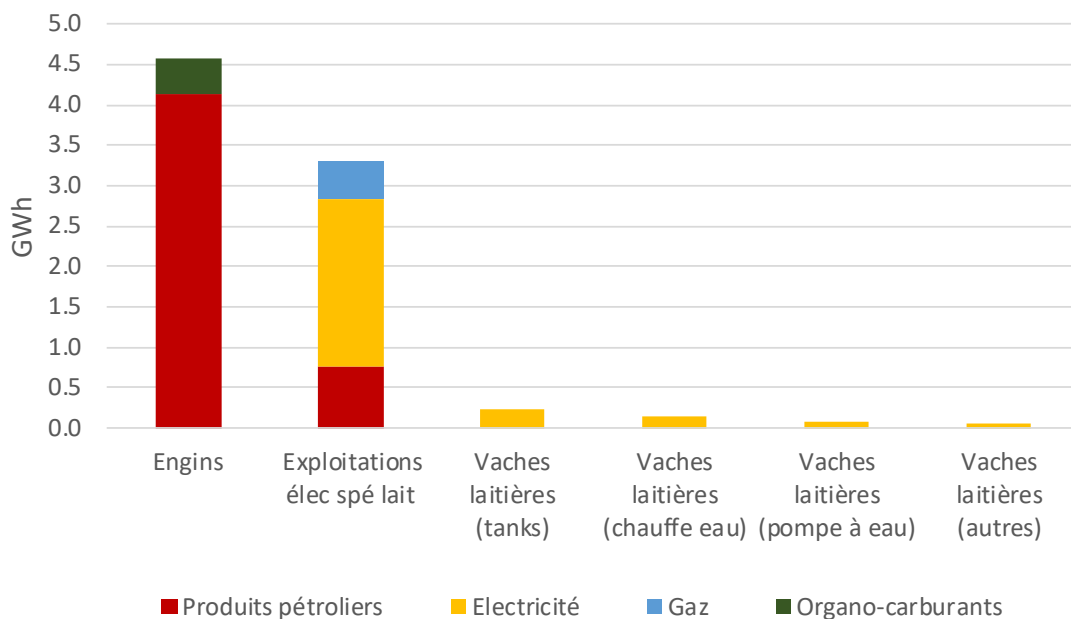


Figure 103 Consommations énergétiques du secteur agriculture de la CCPMB par usages (Source : Algoé d'après ORCAE)

Emissions de GES et de polluants atmosphériques du secteur

Le secteur agricole émet 21 ktCO₂e en 2022, soit 9% du total de la CCPMB. Ces émissions ont augmenté de 4% depuis 2005. **Elles sont en majorité d'origine non-énergétiques.**

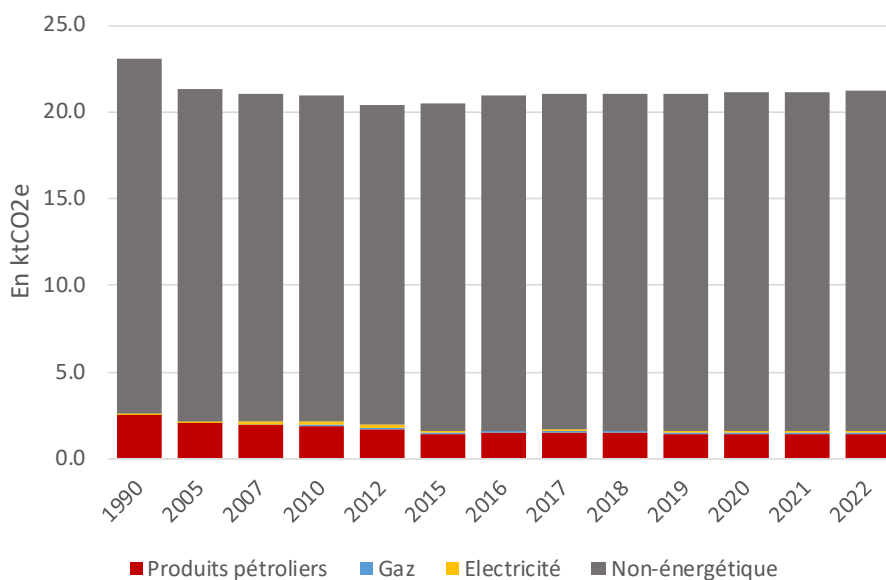


Figure 104 – Evolution des émissions de GES du secteur agricole de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE)

La décomposition par source d'émissions proposée par l'ORCAE permet d'identifier les sources d'émissions de GES non-énergétiques. Aussi, **75% des émissions de GES du secteur agricole proviennent des cheptels**. Ces émissions de GES sont principalement liées à la digestion des ruminants et à la gestion des déjections. Lors de la digestion, ces animaux fermentent les fibres végétales dans leur estomac, ce qui génère du méthane (CH₄), un puissant gaz à effet de serre. Ce méthane est principalement émis par éructation (rots) des animaux. Le protoxyde d'azote, un gaz à effet de serre encore plus puissant que le méthane, est généré par la transformation de l'azote dans les excréments, notamment lorsque ceux-ci sont répandus sur les sols comme engrais.

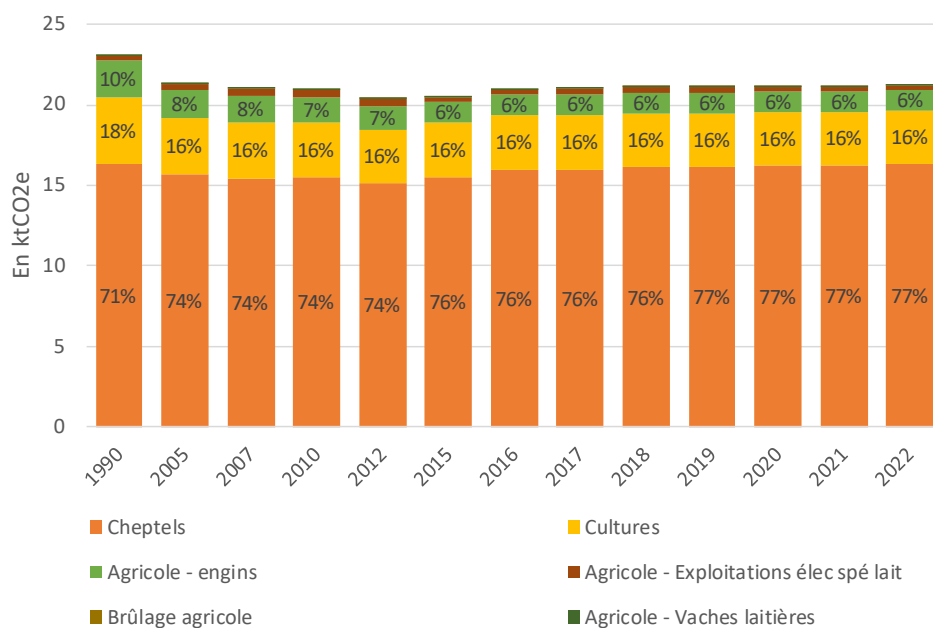


Figure 104 – Evolution des émissions de GES du secteur agricole de la CCPMB par source (Source : Algoé d'après ORCAE)

L'ammoniac est principalement émis par le secteur agricole, à hauteur de 90% (114 tonnes en 2022). Les émissions proviennent de l'utilisation de composés organiques et azotés issus des déjections animales pour la fertilisation des sols. **Une faible baisse est constatée par rapport à 2005.**

Le secteur contribue aux émissions des autres polluants atmosphériques de manière marginale (<1%).

Tableau 17 Synthèse des émissions de polluants du secteur agriculture en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)

	SO ₂	NO _x	COVNM	NH ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}
Tonnes émises	0.0	26.1	1.7	113.5	9.2	1.67
Part du secteur dans les émissions de polluants en 2022	0%	9%	1%	90%	9%	1%
Evolution depuis 2005	-99%	-45%	-88%	-3%	+62%	-60%

Potentiels de réduction

Rappels sur l'usage des travaux TRANSITION(S) 2050 de l'ADEME :

L'évaluation du potentiel de réduction des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre du secteur agriculture repose sur le travail de l'ADEME – TRANSITION(S) 2050.

Comme évoqué précédemment, pour estimer le potentiel de réduction le plus important – conformément à ce qui est attendu dans le cadre réglementaire du PCAET, le **Scénario S1 – Génération Frugale** a été adapté au contexte de la CCPMB.

Il est rappelé qu'il s'agit à ce stade d'un calcul théorique, s'appuyant sur des déclinaisons d'études prospectives réalisées à l'échelle nationale et qu'il ne préempte pas l'arbitrage politique et technique qui a été fait lors de la phase stratégique du PCAET.

Selon le scénario S1 Transition(s) 2050, considérant une société basée sur la frugalité, il en découle les narratif suivant :

- L'agroécologie devient le standard des pratiques agricoles,
- La surface agricole utile diminue au profit de la forêt, par conversion de prairies et terres arables,
- La part du bio dans l'alimentation est de 70% et la consommation de viande est divisée par trois,
- Les systèmes de production « bas intrants » se développent fortement
- Les haies et systèmes agroforestiers progressent,
- Les surfaces irriguées diminuent de 14%.

Appliqué au territoire de la CCPMB, et compte-tenu de la spécificité agricole du territoire, il est estimé le potentiel d'ici à 2050 sur les critères suivants :

- -30% de consommations de produits laitiers
- Des exploitations agricoles réorientées vers de la production maraîchère bio et locale,
- La décarbonation du mix énergétique, vers l'utilisation d'électricité et de biogaz.

Il ressort donc des scénario S1 des travaux TRANSITION(S) 2050 de l'ADEME, **appliqués aux consommations énergétiques et aux émissions de GES de la CCPMB, des potentiels représentant :**

- une réduction des consommations énergétiques est de **71% secteur agricole**
- une réduction de **65% des émissions de GES** du secteur agricole

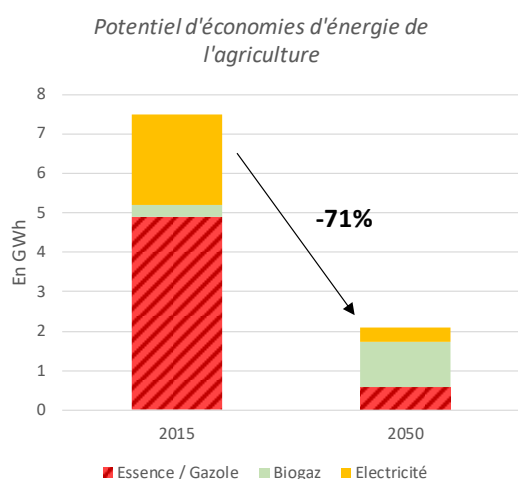


Figure 33 Potentiel de réduction des consommations d'énergie du secteur agriculture (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)

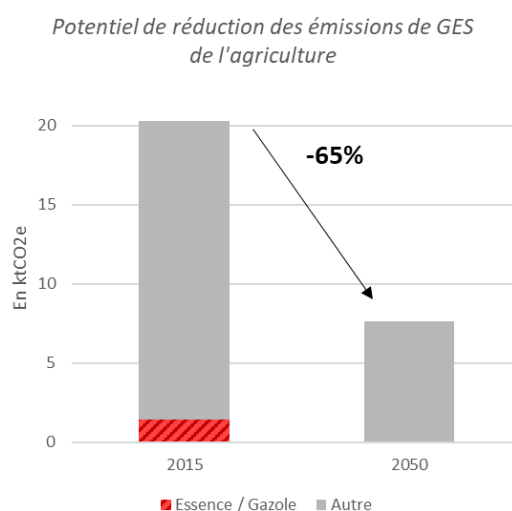


Figure 64 – Potentiel de réduction des émissions de GES du secteur agriculture (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)

5.7 Déchets

Compétence acquise dès sa création, la CCPMB a réaffirmé son engagement en matière de gestion des déchets à travers l'élaboration de son nouveau Programme Local de Prévention des Déchets Ménagers et Assimilés (PLPDMA) adopté en conseil communautaire le 24 avril 2024. Ce programme vise à poursuivre les actions initiées dans le cadre du premier Plan Local de Prévention (2016-2020) et à les compléter avec les initiatives de prévention menées par le Syndicat Mixte chargé du Traitement des Ordures Ménagères (SITOM) sur le territoire.

5.7.1 Production de déchets sur le territoire

Le SITOM des Vallées du Mont-Blanc est un syndicat qui regroupe trois territoires : la Communauté de communes Pays du Mont Blanc, la Communauté de Communes de la Vallée de Chamonix Mont-Blanc et la Communauté d'Agglomération du Val d'Arly. Il dispose de la compétence en matière de traitement des déchets et mène également des actions de prévention, de communication et de sensibilisation.

Le diagnostic du PLPDMA détaille la répartition des déchets en 2022 (année de référence pour le PLPDMA 2024-2029) : il a été collecté un total de 39 159 tonnes de déchets ménagers et assimilés (DMA), dont 14 012 tonnes d'ordures ménagères. Chaque habitant a produit en moyenne 851 kg de déchets, répartis comme suit :

- **Ordures ménagères résiduelles (OMr)** : 307 kg/hab/an dont 127 kg/hab/an de biodéchets
- **Déchets recyclables** :
 - Emballages : 61,2 kg/hab/an
 - Verre : 77 kg/hab/an
- **Par ailleurs, 413 kg de déchets ont été collectés par habitant en déchetterie, répartis comme suit** :
 - Tout venant non incinérable : 34 kg/hab/an (8%)
 - Tout venant incinérable : 43 kg/hab/an (10%)
 - Gravats : 67 kg/hab/an (16%)
 - Déchets verts : 112 kg/hab/an (26%)
 - Déchets de bois : 49 kg/hab/an (12%)
 - Cartons : 19 kg/hab/an (4%)
 - Déchets d'équipements électriques et électroniques : 11 kg/hab/an (3%)
 - Ferrailles : 19 kg/hab/an (5%)
 - Autres : 13%

Entre 2013 et 2022, le ratio de Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) par habitant a déjà diminué de 6%. Une part significative des déchets gérés par la CCPMB provient des déchets inertes et des déchets verts. **La CCPMB suit l'objectif national de réduction de 15% des DMA entre 2010 et 2030**, fixé par la loi Anti-Gaspillage pour une Economie Circulaire (loi AGECL) de février 2020, après avoir déjà atteint l'objectif régional de réduction de 50 kg par habitant entre 2010 et 2031. Le nouveau programme d'actions s'appuiera donc sur l'objectif national pour continuer à réduire les déchets produits sur le territoire. Il est composé des dix axes suivants :

- A - Mettre en place et suivre la gouvernance du PLPDMA
- B - Soutenir les actions actuelles
- C - Favoriser la consommation responsable sur le territoire
- D - Communiquer les pratiques de réduction et de tri des déchets dans le secteur touristique
- E - Créer les filières de réemploi
- F - Développer les valorisations dans les déchèteries

- G - Accompagner les professionnels à réduire leurs déchets et à avoir leur propre gestion des déchets
- H - Déployer les actions en lien avec les biodéchets
- I - Accompagner à la valorisation in situ des déchets verts
- J - Optimiser le service Déchets (collecte et déchèterie) pour inciter à réduire les déchets

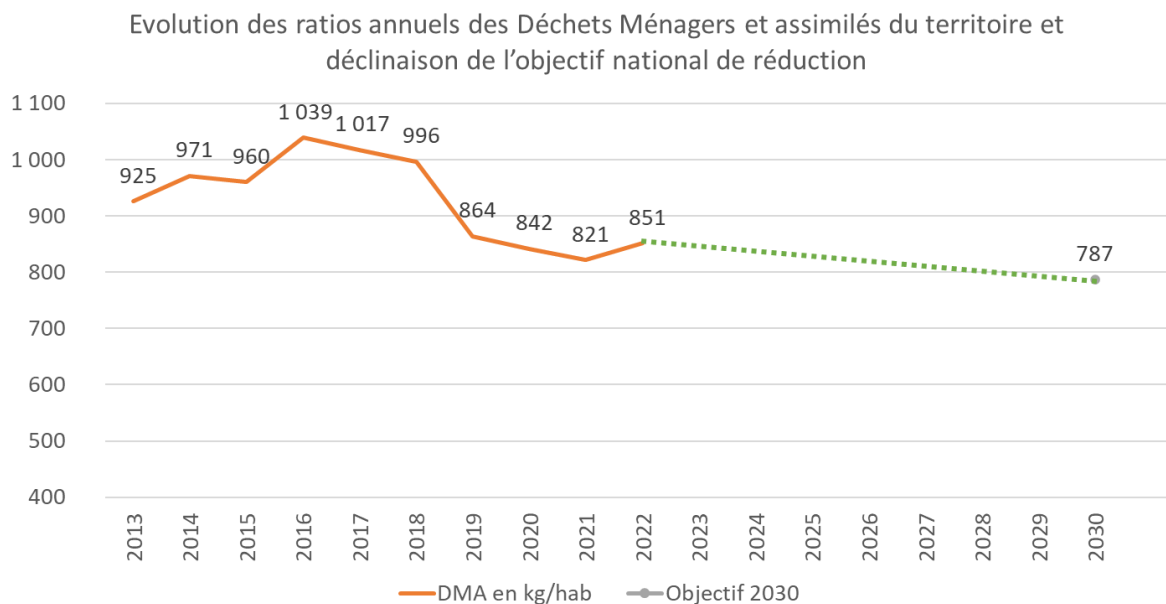


Figure 65 Évolution des quantités de DMA De le CCPMB et perspectives de réduction (source PLPDMA 2024-2029 de la CCPMB)

5.7.2 Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction

Consommations énergétiques du secteur

La consommation d'énergie du secteur des déchets est de 3.9 GWh en 2022, soit 0.3% des consommations du territoire. Si la consommation a augmenté jusqu'à atteindre 5.6 GWh en 2018, entre 2012 et 2022, elle a baissé de 1%. **La consommation est exclusivement électrique.**

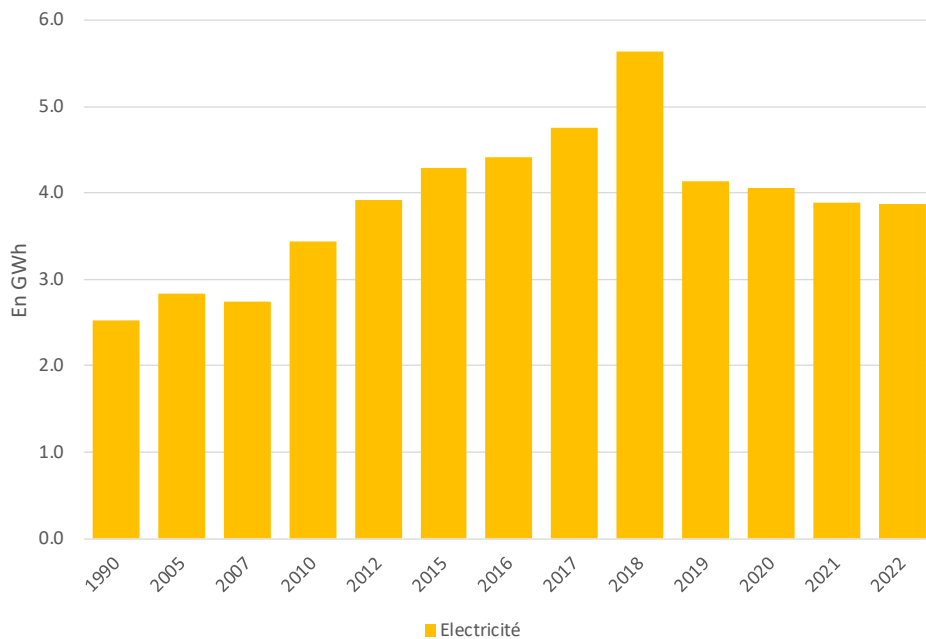


Figure 66 Consommations énergétiques du secteur déchets de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE)

Emissions de GES et de polluants atmosphériques du secteur

Le secteur des déchets est responsable de 0.6 ktCO₂e soit 0.3% des émissions de GES du territoire en 2022. Ces émissions ont augmenté des 37% entre 2012 et 2022. Les émissions sont principalement non-énergétiques et issues de l'incinération des déchets, des décharges de déchets solides, du traitement des eaux usées et de la production de compost et biogaz.

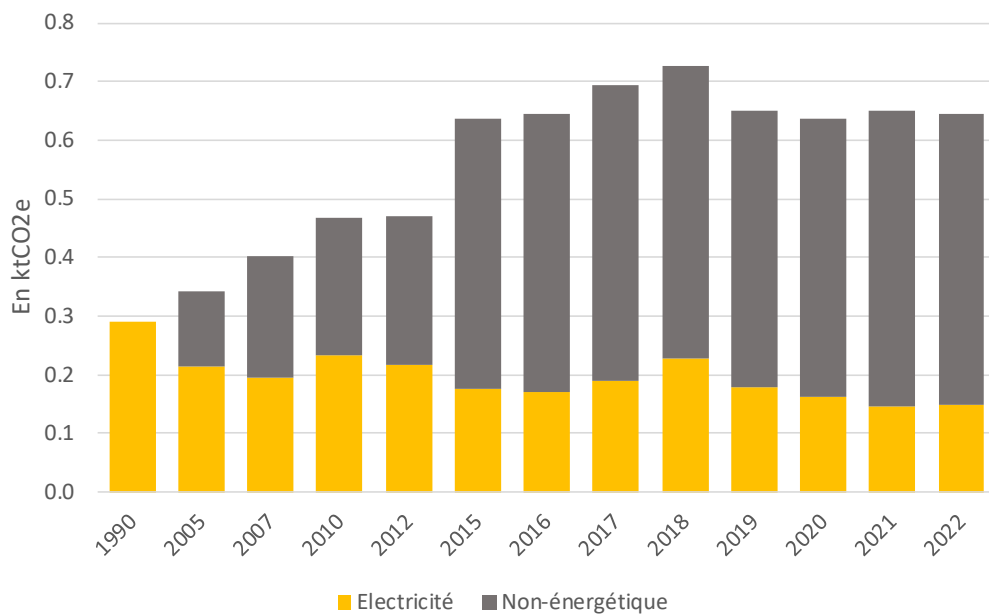


Figure 67 – Evolution des émissions de GES du secteur agriculture de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE)

Focus secteur déchets – Impact de l’UVE de Passy sur les émissions de polluants

L'Unité de Valorisation Énergétique (UVE) de Passy est une installation dédiée à l'incinération des déchets pour produire de l'énergie. Elle traite les déchets ménagers et assimilés, générant de l'électricité et de la chaleur. Le processus est soumis à une surveillance environnementale stricte. Le site fait l'objet de contrôles réguliers qui sont présentés devant une Commission de Suivi de Site (CSS) créée par arrêté préfectoral le 30 avril 2013.

Dans les inventaires ORCAE, l'incinération avec valorisation énergétique est rattachée au secteur « Branche énergie » ou « Production, transformation et distribution d'énergie », et non à « Traitement des déchets » ni à « Industrie ».

Emissions de CO2

Selon les données de l'ORCAE, en 2022 le secteur "Branche énergie-émission non énergétique " émet 3.5 kteqCO₂.

Emissions de polluants atmosphériques ([cf. 8.3 Emissions des principaux polluants](#))

La (Commission de Suivi de Site) UIOM DE PASSY - SET MONT-BLANC - Passy (74) du 26 avril 2023 indique les émissions suivantes :

- NOx : 20479 kg
- SO₂ : 10802 kg
- Dioxines et furanes : 0,26 mg

Ces données correspondent bien aux émissions du secteur "Branche énergie" de l'ORCAE pour l'année 2022.

Potentiels de réduction

Rappels sur l'usage des travaux TRANSITION(S) 2050 de l'ADEME :

L'évaluation du potentiel de réduction des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre du secteur des déchets repose sur le travail de l'ADEME – TRANSITION(S) 2050.

Comme évoqué précédemment, pour estimer le potentiel de réduction le plus important – conformément à ce qui est attendu dans le cadre réglementaire du PCAET, le **Scénario S1 – Génération Frugale** a été adapté au contexte de la CCPMB.

Il est rappelé qu'il s'agit à ce stade d'un calcul théorique, s'appuyant sur des déclinaisons d'études prospectives réalisées à l'échelle nationale et qu'il ne préempte pas l'arbitrage politique et technique qui a été fait lors de la phase stratégie du PCAET.

Selon le scénario S1 Transition(s) 2050, faisant l'hypothèse d'une consommation frugale, il en découle les hypothèses suivantes :

- **Minimisation de la quantité de déchets produits**, grâce notamment à des nouveaux comportements d'achat (le vrac est largement utilisé) et à la mise en place de circuits courts.
- **L'économie du partage et l'économie de la fonctionnalité et de la coopération**, entraînent une baisse de la possession directe,
- **L'éco-conception est généralisée**, les marchés de récupération et de seconde main sont répandus sur tout le territoire

Cela se traduit par l'atteinte d'une production de DMA par habitant de 172 kg/hab. en 2050.

Il ressort de ces hypothèses pour 2050 :

- Pour la collecte :
 - o Une réduction de 50% des ordures ménagères et résiduelles (OMR)
 - o Une réduction de 70% des déchets des encombrants et déchetterie,
 - o Une réduction de 40% des déchets d'activités économiques (DAE),
- Pour le traitement :
 - o Une réduction de 95% des déchets dans les centres de stockage non dangereux
 - o Une réduction de 72% des déchets incinérés (les flux étant réorientés vers le réemploi, la réparation et la valorisation matière)
 - o Une multiplication par 15 des Combustible Solide de Récupération (CSR), en provenance des centres de tri.

Il en ressort sur le territoire de la CCPMB, par rapport à 2015 :

- Le potentiel de réduction des consommations énergétiques est de **-50% secteur déchet**
- Le potentiel de réduction de **-69% des émissions de GES** du secteur déchets

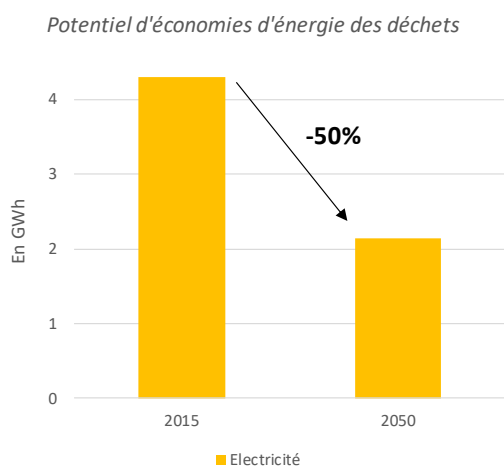


Figure 33 Potentiel de réduction des consommations d'énergie du secteur déchets (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)

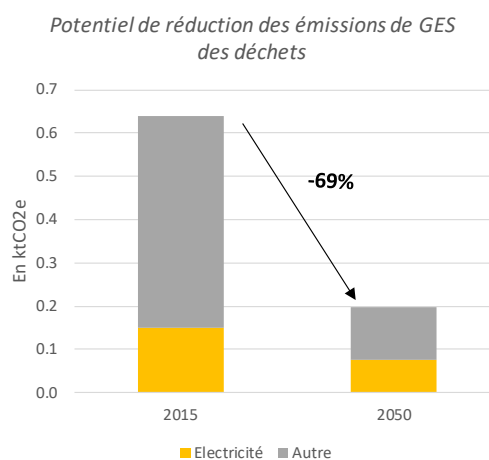


Figure 68 – Potentiel de réduction des émissions de GES du secteur déchets (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)

6 Production locale d'énergie renouvelable et potentiels de production

En 2022, la production d'énergie renouvelable sur le territoire de la Communauté de communes du Pays du Mont Blanc s'établissait à **603,5 GWh** équivalent à **48% de la consommation du territoire** (pour rappel la consommation énergétique était de 1 240 GWh en 2022). Au global, les filières de production électrique représentent 79% de la production contre 21% pour les filières thermiques.

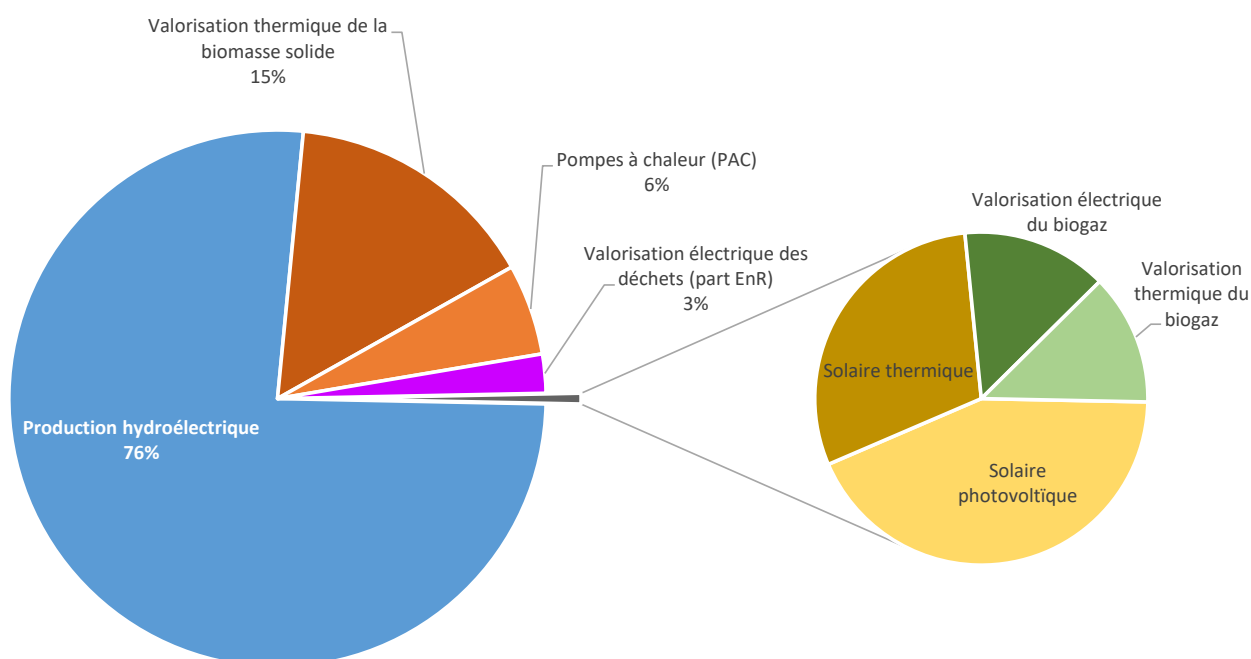


Figure 69 Répartition par filière de la production d'énergies renouvelables en 2022

La production énergétique du territoire est à 98% d'origine renouvelable (617 GW de production totale en 2022)²³. Cette production est majoritairement dominée par l'hydroélectricité qui représentait 75% du mix en 2022. La part de l'électricité hydroélectrique est globalement stable autour de cette valeur sur les vingt dernières années. La forte baisse de production de l'ordre de 20% en 2017 s'explique par les travaux entrepris sur la conduite forcée de la centrale hydroélectrique de Passy, qui a contraint l'arrêt de la production pendant plus de 6 mois. Cette prédominance de l'hydroélectricité implique que le territoire est fortement dépendant des variations de production de cette filière, qui est soumise à la disponibilité de la ressource hydrique.

Deuxième source de production, la valorisation thermique de la biomasse solide représente 92,4 GWh en 2022. A noter que cette dernière est vraisemblablement sous-estimée pour deux raisons : l'utilisation majoritaire du bois-énergie comme seconde source de chauffage (non recensé par l'INSEE) et le poids de la filière informelle dans l'approvisionnement en bois de chauffage.

La production nette des pompes à chaleur (33,1 GWh) dépasse désormais la valorisation électrique des déchets qui représente 14,2 GWh.

²³ Les 14,2 GWh de production non renouvelable en 2022 correspondent à la part non-EnR issue la valorisation électrique des déchets qui, par convention, s'élève à 50% de la valorisation totale. Le territoire ne compte aucune unité de production électrique utilisant du gaz ou du charbon.

Enfin, quatre modes de production représentent moins d'1% du mix du territoire : le solaire photovoltaïque (1,7 GWh), le solaire thermique (1,2 GWh), la valorisation électrique (0,6 GWh) et thermique (0,5 GWh) du biogaz.

Le territoire ne compte aucune production issue du secteur éolien.

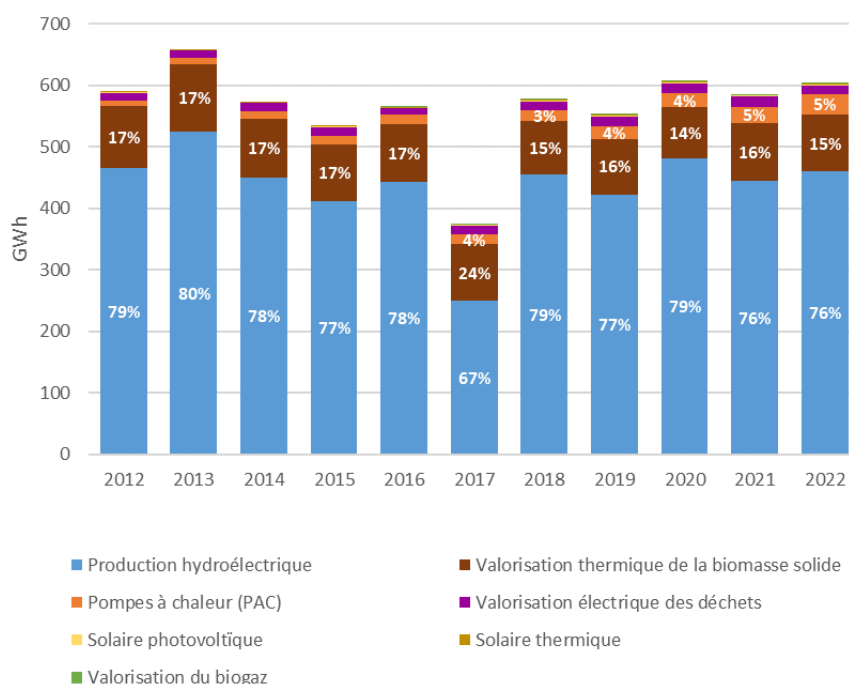


Figure 70 Evolution la production d'énergies renouvelable 2012-2022

6.1 Production d'électricité renouvelable sur le territoire et potentiel de production

La production d'électricité renouvelable sur le territoire s'élève 476,4 GWh. La production issue de la filière hydro-électrique domine largement, avec plus de 97% de la production totale d'électricité renouvelable en 2022. La production d'électricité renouvelable couvre 101% de la consommation finale d'électricité du territoire (pour rappel la consommation électrique était de 468,5 GWh en 2022).

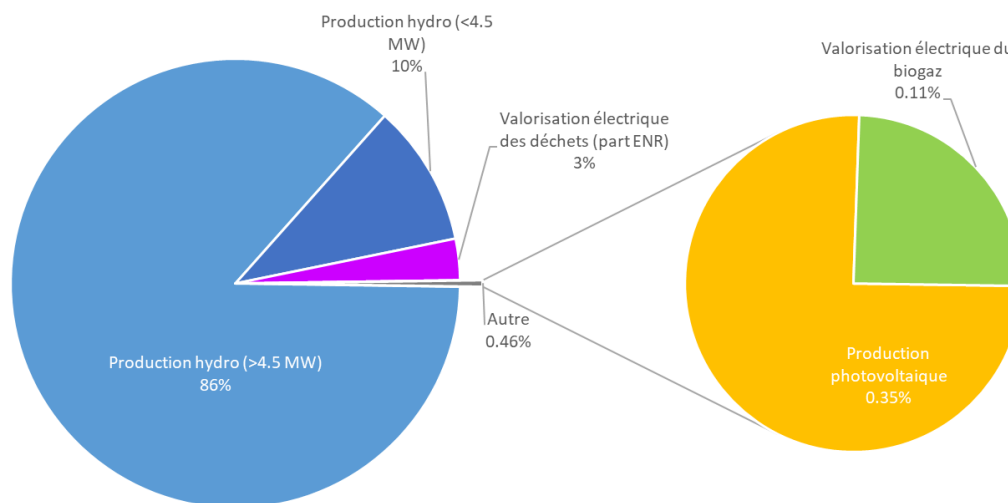


Figure 71 Répartition par filière de la production d'électricité renouvelable sur le territoire de la CCPMB

6.1.1 Hydraulique

Hydroélectricité : de quoi s'agit-il ?

L'hydroélectricité utilise la force motrice des cours d'eau et chutes pour la transformer en électricité.

- **les installations dites « au fil de l'eau »**, qui turbinent tout ou partie du débit d'un cours d'eau en continu. Leur capacité de modulation est très faible et leur production dépend du débit des cours d'eau ;
- **les installations dites par « éclusées »**, qui disposent d'une petite capacité de stockage, comprise entre 2 heures et 400 heures de production. Ces installations permettent une modulation journalière ou hebdomadaire de la production en accumulant dans leurs retenues des volumes d'eau qui seront turbinés pendant les pics de consommation ;
- **les installations dites « centrale de lac »** disposant d'une retenue plus importante. Ces installations accumulent des volumes d'eau dans des retenues de taille conséquente, nécessitant le plus souvent des barrages de grande taille, généralement à l'aval des moyennes et hautes montagnes. Ces installations permettent de diminuer l'exposition aux conditions hydrologiques ;
- **les « stations de transfert d'énergie par pompage »** ou STEP, utilisées pour le stockage de l'énergie électrique : ces installations permettent de pomper pendant les périodes de moindre consommation d'électricité vers un réservoir haut des volumes d'eau pour les turbiner pendant les pics de consommation.

Les installations au fil de l'eau, voire par écluses, fournissent une hydroélectricité de base peu modulable alors que les installations avec des retenues importantes sont très utiles pour la flexibilité du système électrique, et permettent de répondre aux pics de consommation. En effet, ces installations peuvent fournir de grandes puissances très rapidement mobilisables (quelques minutes).

Sur la base des données fournies par l'ORCAE il est distingué la production issue d'installations de moins de 4,5 MW et la production issue d'installations de plus de 4,5 MW de puissance.

Production hydroélectrique

La topographie et la localisation du territoire en font un terrain propice pour la production hydro-électrique qui s'est implantée depuis la fin du XIX^e siècle. Les centrales opérationnelles exploitent majoritairement l'Arve mais aussi des torrents affluents comme le Bon-Nant et l'Ugine. Le territoire de la CCPMB compte **11 équipements de production hydroélectrique** en 2024 pour une puissance totale de 153 MW. En 2022, le parc de 150 MW a produit 460 GWh.

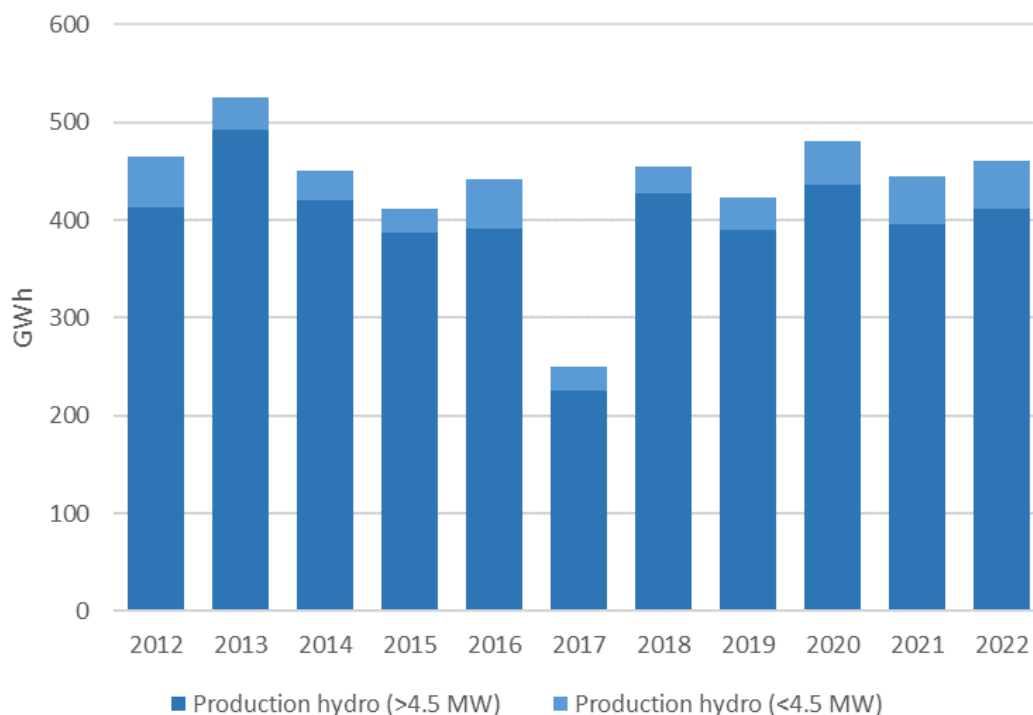


Figure 72 Evolution de la production hydroélectrique (2012-2022)

Près des deux tiers de la puissance installée correspond à la centrale de Passy, la plus puissante de Haute-Savoie. Exploitée par EDF, la centrale turbine l'eau acheminée depuis le barrage des Houches pour une puissance totale de 104 MW (2 X 52 MW). La commune héberge également trois autres centrales de puissance plus modeste exploitées par EDF : Chedde (3,7 MW), l'Abbaye (3,1 MW) et Servoz (1,7 MW). Enfin, la centrale de La Motte (4 MW), exploitant les eaux torrentielles de l'Ugine, et appartenant jusque-là à des propriétaires privés, a été rachetée par la commune de Passy au 1^{er} janvier 2024²⁴. A Saint-Gervais-les-Bains, trois équipements exploitent les eaux du Bon-Nant : Le Fayet (19,4 MW), Râteaux (8,1 MW) et Bionnay (3,5 MW).

Plus récemment, le territoire s'est doté de nouveaux moyens de production hydroélectrique. Une microcentrale d'une puissance de 2,5 MW, exploitée par la société Quadran, a été mise en service sur la commune des Contamines-Montjoie en 2019. Par ailleurs, la commune de Megève a équipé en 2018 son complexe sportif du Palais d'une microcentrale de 0,3 MW alimentée par le surplus d'eau potable de la commune. Enfin, en 2023, la commune de Sallanches et la Régie de gaz et électricité de Sallanches ont inauguré une centrale de 2,3 MW.

²⁴ La centrale est exploitée par la commune pour une période transitoire de deux années durant le montage d'une société de projet regroupant Syan'EnR et EDF Petite hydro qui recevra par la suite une délégation pour l'exploitation de la centrale. Source : https://www.ville-passy-mont-blanc.fr/sites/default/files/atoms/files/07_microcentrale.pdf

Tableau 18 Liste des centrales hydroélectriques en fonctionnement en 2023

Centrales hydroélectriques	Commune	Puissance (MW)
Centrale de Passy	Passy	104
Le Fayet	Saint-Gervais-les-Bains	19.4
Râteaux	Saint-Gervais-les-Bains	8.1
La Motte	Passy	4
Chedde	Passy	3.7
Bionnay	Saint-Gervais-les-Bains	3.5
Abbaye	Passy	3.1
Bonnant	Les Contamines-Montjoie	2.5
Sallanches	Sallanches	2.3
Servoz	Passy	1.7
Palais	Megève	0.3

La production d'électricité d'origine hydraulique est un atout essentiel de la production d'électricité au niveau national. Avec 25,9 GW installés en 2022 (données RTE), il constitue le second parc de production derrière le nucléaire (61,4 GW) et devant l'éolien (21,2 GW). L'hydroélectricité a de nombreux atouts parmi lesquels son caractère renouvelable et pilotable. Ainsi, les trois équipements de plus de 4,5 MW (Passy, Le Fayet, Râteaux) qui ont produit 89% de l'électricité du territoire en 2022, ont une portée nationale. L'électricité qu'ils produisent est majoritairement « exportée » via le réseau haute tension.

Potentiel de production hydroélectrique

Le potentiel de production hydroélectrique du territoire est déjà largement exploité. Plusieurs études publiées depuis 2018 permettent de préciser ce potentiel.

D'après le SAGE de l'Arve en date de 2018, le potentiel mobilisable à l'échelle du bassin de l'Arve est compris entre 40 et 100 GWh/an, soit 3 à 6% du productible annuel. Il porte uniquement sur des productions par microcentrales.

Plus récemment, l'étude réalisée en 2022 pour la CCPMB par EnrerKA et Akajoule²⁵ identifiait un potentiel brut de 126 GWh/an sur le territoire de la CCPMB, en partant du travail de recensement des seuils effectué par l'Union Française de l'Electricité en 2011²⁶. Au regard du classement des cours d'eau, le potentiel mobilisable net serait de 45 GWh.

Par ailleurs, les Zones d'Accélération des Energies Renouvelables (ZAE nR) publiées par les communes de la CCPMB incluent plusieurs cours d'eau pour le développement de l'hydroélectricité :

²⁵EnerKa, Akajoule, *Etude d'opportunité pour la création d'une station de recharge multi énergies pour véhicules GNV et hydrogène*, 2022.

²⁶ UFE, *Quel potentiel hydroélectrique pour les régions françaises ?*, 2011, disponible en ligne : <https://ufe-electricite.fr/quel-potentiel-hydroelectrique-pour-les-regions-francaises/>

Tableau 19 Liste des cours d'eau par commune intégrés aux ZAEnR

Communes	Cours d'eau intégrés aux ZAEnR
Cordon	Croix Jorasse
Contamines-Montjoie	Bon Nant
Megève	Planay, Glapet/Cassioz/Arly
Passy	Nant Bordon, Boussay, Ugine, Arve
Sallanches	Dière
Saint-Gervais-les-Bains	Bionnassay, Miage
Combloux	Arbon, Arvillon

L'analyse de ces potentiels par la préfecture de Haute-Savoie donne un potentiel installable total de **15,6 MW**, soit une augmentation d'environ 10% de la puissance du parc actuel. Cette estimation ne prend pas en compte l'exploitation potentielle du réseau d'eau potable de Cordon et de l'éventuelle augmentation de puissances des centrales existantes de Saint-Gervais-les-Bains.

Au regard de ces différentes études, il paraît cohérent de retenir les valeurs calculées par Enerka et Akajoule, **d'un potentiel brut de 126 GWh/an à un potentiel net de 45 GWh/an.**

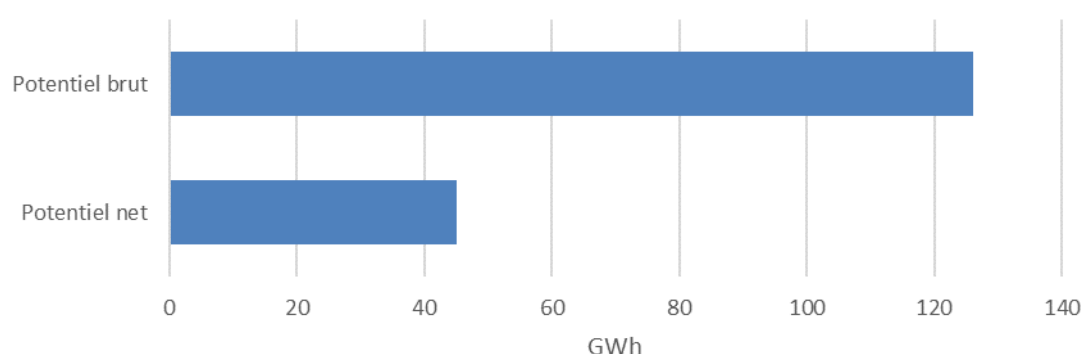


Figure 73 Potentiels (brut et net) de production énergétique de la filière hydroélectrique (Source : Algoé à partir des données du SAGE, d'EnerKA-Akajoule et ZAEnR)

6.1.2 Valorisation électrique des déchets (UIOM)

Valorisation électrique des déchets : de quoi s'agit-il ?

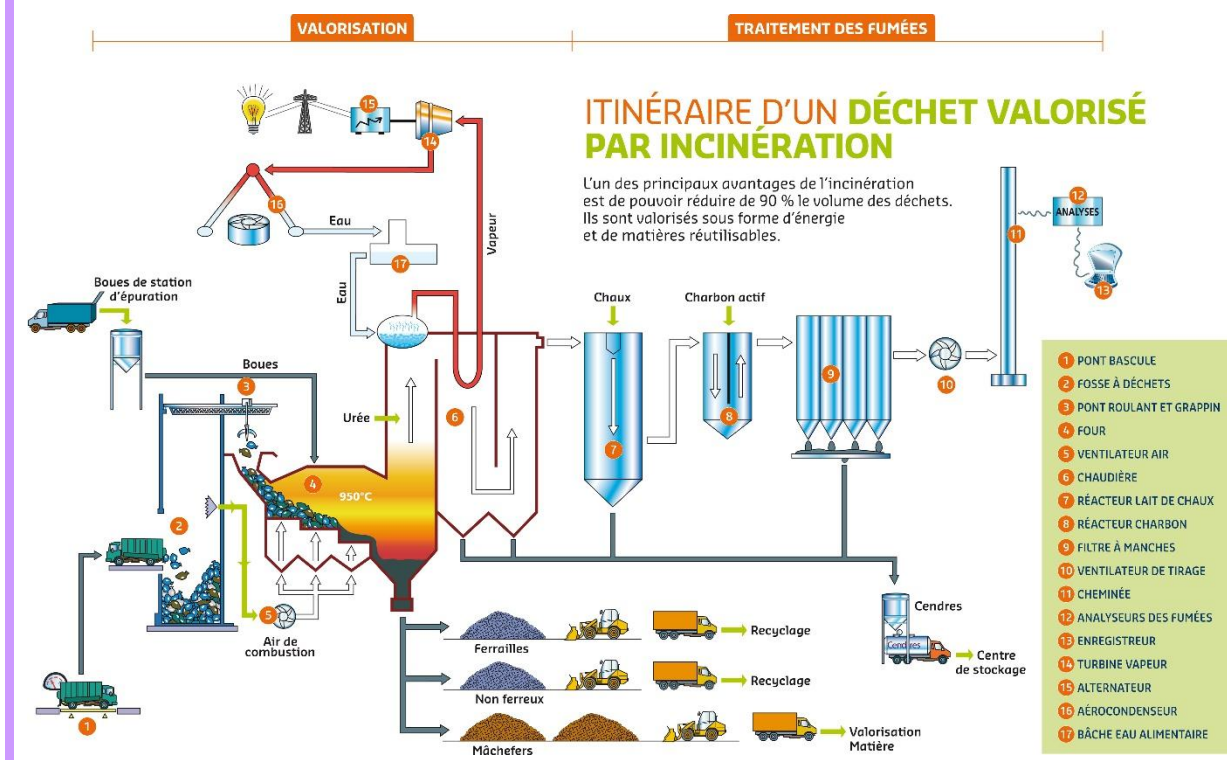
Les déchets peuvent être valorisés selon plusieurs procédés : le recyclage et la production d'énergie électrique ou thermique. La valorisation énergétique des déchets utilise la chaleur produite par leur combustion pour entraîner un turboalternateur et produire de l'électricité. Le fonctionnement de l'unité de valorisation énergétique décrit sur le site du SITOM est reprise ci-dessous.

- A l'entrée, les différents déchets sont mis en fosse de stockage, après le pesage. Deux ponts roulants ont été installés afin d'assurer une homogénéisation des déchets à introduire dans le four.
- Les boues de station d'épuration sont déversées dans une trémie, puis reprises et stockées dans un silo étanche de 250 m3 avant d'être incinérées dans le four.

- Après introduction dans la trémie d'alimentation, les déchets brûlent sur un plan légèrement incliné, constitué de trois grilles. L'énergie produite est récupérée par une chaudière sous forme de vapeur surchauffée à 350°C et 40 bars. La vapeur est valorisée sous forme électrique grâce à un turboalternateur. La vente de l'électricité ainsi produite permet une économie importante sur les coûts de l'exploitation de l'usine.

- Les fumées sont traitées avant d'être rejetées à l'atmosphère. Le traitement consiste à injecter de l'urée, de la chaux sèche, du coke de lignite et à réaliser un dépoussiérage sur filtre à manches. Elles font l'objet d'une auto-surveillance en continu, conformément à la réglementation.

schéma adapté d'un document pédagogique d'une unité de valorisation énergétique



La SET Mont-Blanc, filiale de SUEZ Environnement, exploite l'usine d'incinération du SITOM des Vallées du Mont-Blanc située à Passy. **En 2016, un nouveau turboalternateur a été installé, faisant passer la puissance électrique disponible de 3,5 à 4,2 MW.** D'après Suez, cette évolution permettra l'augmentation de la production d'électricité de 10% à tonnage de déchets constant²⁷.

Ces déchets sont des ordures ménagères des territoires des collectivités adhérentes, des boues et résidus des stations d'épuration locales, des déchets incinérables collectés dans les déchèteries et les encombrants après broyage, des déchets apportés dans le cadre des conventions « interdépannage » signées avec les autres Syndicats de traitement de Haute-Savoie et des déchets d'activités économiques des artisans et entreprises apportés par les opérateurs locaux. En 2021, 61% des déchets incinérés provenaient du territoire du SITOM et l'intégralité provenait de Haute-Savoie.

²⁷ Suez, *L'unité de valorisation énergétique de Passy au service d'un territoire sensible*, disponible en ligne : <https://www.suez.fr/fr-fr/references/unite-valorisation-energetique-passy#:~:text=60%20000%20tonnes%20de%20d%C3%A9chets.000%20habitants%20de%20la%20vall%C3%A9e>

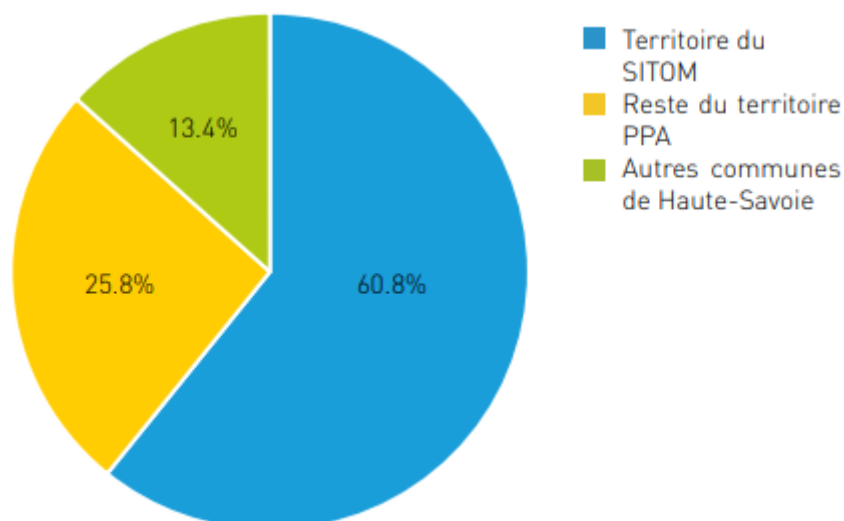


Figure 74 Origine des déchets incinérés à Passy (Source : Algoé d'après le Rapport 2021 du SITOM)

La production est globalement en hausse depuis l'augmentation de la capacité électrique en 2016 : la production électrique moyenne sur la période 2017-2021 (30 GWh) a été supérieure de 21% à la production sur la période 2012-2015 (25 GWh). **En 2022**, le volume de déchets traités a baissé 54 016 tonnes (données SUEZ)²⁸, ainsi la production électrique a également diminué atteignant **14 GWh soit 2,4% de la production totale d'énergie renouvelable du territoire et 3% de la production électrique renouvelable**.

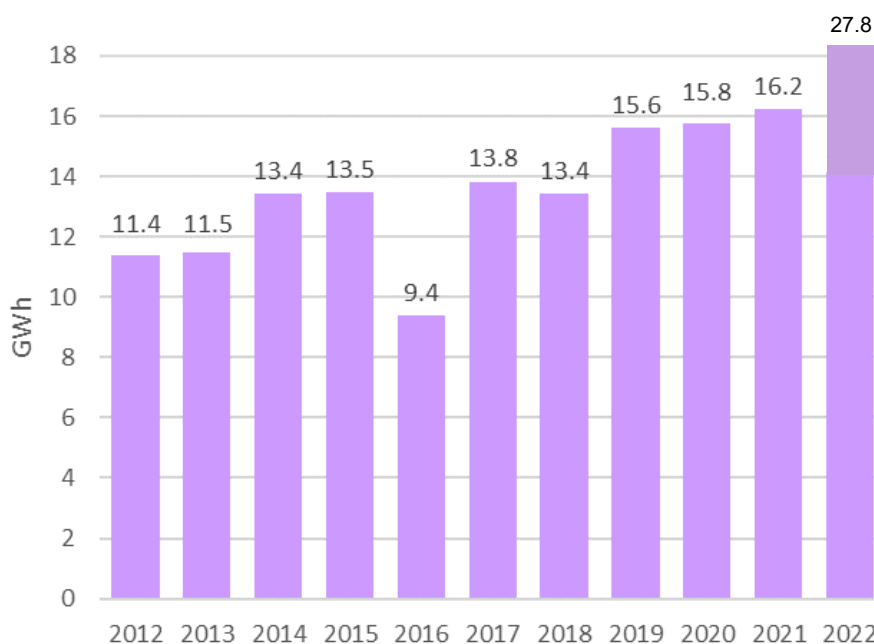


Figure 75 Evolution de la production d'électricité issue de la valorisation des déchets (2012-2022)

²⁸ Voir le site internet du SITOM à l'adresse : <https://www.sitomvalleesmontblanc.fr/valorisation-energetique/>

Potentiel de valorisation électrique des déchets

Dans le cadre de la publication de son Programme local de prévention des déchets ménagers et assimilés (PLPDMA) pour la période 2024-2029, la CCPMB met en œuvre des actions afin notamment d'atteindre les objectifs et obligations réglementaires fixées par la Loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) du 17 août 2015 comme :

- la diminution du tonnage de déchets par habitant ;
- l'augmentation de la quantité de déchets valorisés sous forme de matière organique ;
- la généralisation du tri à la source des biodéchets ;
- le passage à de nouvelles consignes de tri ;
- la limitation des erreurs de tri ;
- le renforcement de la réutilisation.

La mise en œuvre de ces objectifs devrait permettre de réduire la quantité de déchets destinée à l'incinération.

Le potentiel de production pour cette filière est donc considéré comme inexistant.

6.1.3 Photovoltaïque

Solaire photovoltaïque : de quoi s'agit-il ?³⁰

Une installation photovoltaïque produit de l'électricité à partir de l'énergie solaire. Cette dernière est captée par un module, ou panneau, photovoltaïque composé d'un ensemble de cellules de silicium, qui transforment le rayonnement solaire en courant électrique continu. Le courant continu est alors converti en courant alternatif par l'intermédiaire d'un onduleur. Une fois produite, l'électricité peut être injectée au réseau, stockée ou bien autoconsommée directement.

La puissance crête (abrégée en Wc, kW, MWc ou GWc) est une donnée utilisée pour caractériser les cellules et modules photovoltaïques. Il s'agit d'une puissance théorique calculée en conditions de laboratoire (irradiation de 1000 W/m², température de 25°C). Cette puissance théorique permettra de produire une certaine quantité d'énergie : le productible (abrégé en kWh, MWh, GWh). Celui-ci variera donc selon les conditions réelles : jour, heure, météo, orientation, altitude etc.

Il existe 4 grands types d'installation :

- **Photovoltaïque au sol** : il s'agit d'installations sur des terrains ouverts, impropres à l'agriculture et non exploités pour un autre usage (terres arides ou polluées, friches industrielles, terrains militaires en reconversion, carreaux de mines, abords d'aéroports ou d'autoroutes, anciennes décharges, zones de protection de captages d'eau potable, zones de déprise etc.). Les modules photovoltaïques, orientés au sud sont placés sur des châssis. Etant donné la bonne maturité de la filière, ces installations présentent généralement un coût de production maîtrisé.

- **Photovoltaïque en ombrières** : ces installations sont déployées sur des parkings. Elles présentent l'intérêt d'utiliser des espaces déjà artificialisés et d'apporter un confort supplémentaire aux usagers du parking. Elles sont en revanche plus coûteuses en raison des coûts de structures nécessaires à la surélévation des panneaux. A noter que la loi climat et résilience de 2021 a fixé des obligations pour la solarisation des parkings de plus de 500 m².

- **Photovoltaïque en toiture (bâtiments)** : ces installations exploitent les toitures des bâtiments pour produire de l'électricité photovoltaïque. Il est possible sur des toitures plates ou inclinées avec des surfaces de couverture de différente nature (tuiles, ardoises, bacs métalliques, etc.). Certains bâtiments ont des conditions plus propices en raison de leur orientation, de la résistance de la charpente, de l'ombrage des pans de toiture, etc. Ces différentes configurations techniques peuvent faire varier grandement les niveaux de rentabilité d'une installation à l'autre.

- **Agrivoltaïsme** : installations sur une parcelle agricole (maraîchage, élevage, vigne, etc.) dans une logique de couplage des activités de production d'énergie et de production agricole. Pour être reconnue comme agrivoltaïque, l'installation ne doit pas constituer l'activité principale de la parcelle et apporter un des services suivants à l'activité agricole : amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques, adaptation au changement climatique, protection contre les aléas, amélioration du bien-être animal.

Production d'électricité photovoltaïque

Le solaire photovoltaïque a permis de produire **1,7 GWh en 2022** pour une puissance installée de 2,6 MW. La puissance installée sur le territoire a augmenté de 115% depuis 2012 (1,2 MW en 2012) contre 150% à l'échelle du département et plus de 300% à l'échelle nationale.

³⁰ Pour plus d'information, voir la fiche ADEME, *Clefs pour agir : photovoltaïque*. Disponible en ligne : https://www.hautes-alpes.gouv.fr/contenu/telechargement/14214/123946/file/2023_fiche-ademe_photovoltaïque-20230711-012221-6.pdf.

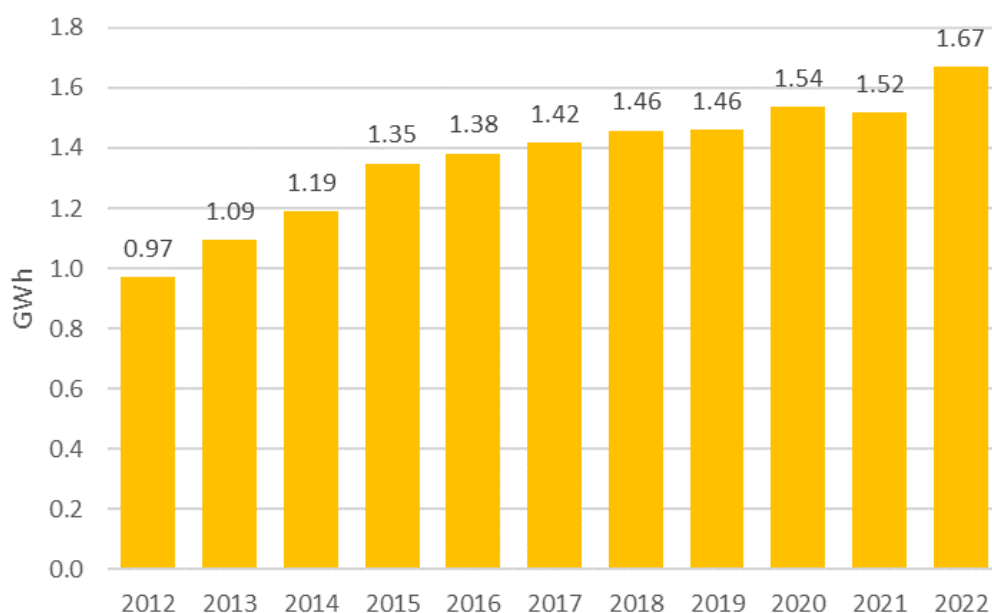


Figure 76 Evolution de la production d'électricité photovoltaïque (2012-2022)

Potentiel de production photovoltaïque

Le calcul du potentiel photovoltaïque se base sur les données fournies par l'ORCAE et sur le recensement des friches réalisées par le Département de Haute-Savoie. L'agrivoltaïsme pouvant être théoriquement mis en œuvre sur n'importe quelle surface agricole, il n'est pas pris en compte dans le calcul du potentiel.

Les **données issues de l'ORCAE** considèrent les bâtiments dont la surface est supérieure à 50 m² ainsi que les parkings. Elle permet donc d'évaluer le potentiel de développement du photovoltaïque sur ombrières (parking) et en toiture (bâtiments). La base de données ne comprend pas tous les parkings puisqu'en sont exclus : les parkings publics de moins de 25 places, les parkings associés à un service de transport de moins de 100 places et les parkings privés de moins de 5000m². Pour chaque typologie de bâtiments et de parkings, l'ORCAE calcule un productible en GWh en appliquant des hypothèses différentes (inclinaison du toit, surface disponible, etc.)³¹.

Par ailleurs, le **Département de Haute-Savoie a produit un catalogue recensant les friches agricoles**, naturelles, industrielles ainsi que le délaissé routier. Cette source permet d'évaluer le potentiel de production du photovoltaïque au sol. 9 friches ont été recensées sur le territoire de la collectivité représentant une surface cumulée de 28,3 ha. Il est appliqué à cette surface l'hypothèse basse issue des travaux du Cerema d'un potentiel d'installation de 0,5 MWc/an et d'un productible de 1000 kWh/kWc correspondant au profil du territoire d'après PVGIS. **Le potentiel brut obtenu pour le territoire à partir de ces deux bases de données est de 439 GWh sur le territoire.**

Les données ORCAE permettent de discriminer les bâtiments et parking faisant l'objet d'une contrainte patrimoniale :

- Sites patrimoniaux remarquables (SPR) servitudes de catégorie AC4

³¹ Le détail de la méthodologie de calcul de l'ORCAE est disponible dans la fiche : « Potentiel solaire photovoltaïque – Présentation de la méthodologie » - 2023, disponible à l'adresse : https://www.orcae-auvergne-rhone-alpes.fr/fileadmin/user_upload/mediatheque/ORCAE/Documents/Publications/ORCAE_Potentiel_solaire_PV.pdf.

- Sites historiques classés
- Sites historiques inscrits
- Directive paysagère
- Protection au titre des abords de monuments historiques AC1

Le potentiel net est ainsi obtenu en retirant du potentiel brut les zones à proximité de ces contraintes pour le photovoltaïque sur ombrières et sur toitures. Ainsi, le **potentiel net du territoire est 383 GWh sur le territoire.**

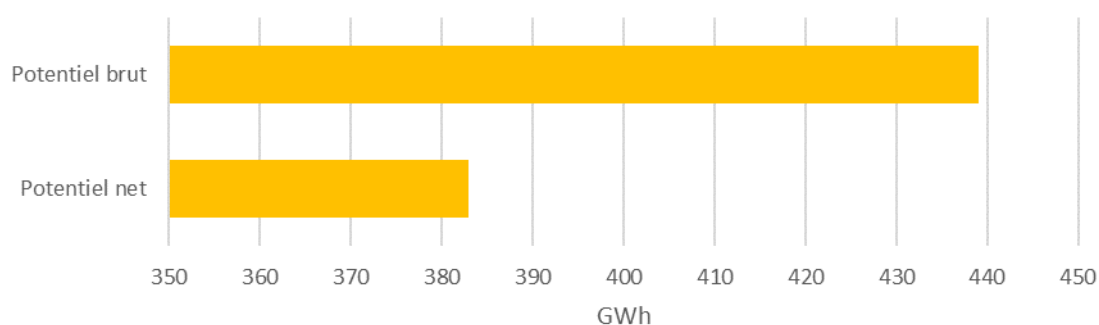


Figure 77 Potentiels (brut et net) de production énergétique de la filière hydroélectrique (Source : Algoé à partir des données ORCAE et Département de Haute-Savoie)

Tableau 20 Récapitulatif du potentiel (brut et net) de production photovoltaïque du territoire de la CCPMB par type d'installations

Type de surface	Type d'installation	Potentiel brut (GWh)	Potentiel net (GWh)	Part du potentiel brut total	Part du potentiel net total
Friches	Sol	141.7	141.7	32%	37%
Bâtiments résidentiels individuels	Toiture	120.0	103.3	27%	27%
Bâtiments résidentiels collectifs	Toiture	73.3	53.6	17%	14%
Bâtiments industriels	Toiture	28.4	27.4	6%	7%
Bâtiments commerciaux et de services	Toiture	27.6	20.2	6%	5%
Parkings de 1500 à 10000m²	Ombrière	19.1	14.5	4%	4%
Autre type de bâtiments	Ombrière	8.0	6.5	2%	2%
Parkings de plus de 10000m²	Ombrière	7.9	6.7	2%	2%
Parkings de 500 à 1500m²	Ombrière	6.8	4.4	2%	1%
Bâtiments sportifs	Toiture	3.2	2.2	1%	1%
Parkings de moins de 500m²	Ombrière	1.9	1.4	0%	0%
Bâtiments agricoles	Toiture	1.4	1.3	0%	0%

Tableau 21 Récapitulatif du potentiel net de production photovoltaïque du territoire de la CCPMB par commune

Communes	Bâtiments					Ombrières	Sol	Total commune
	Agricoles	Commer/indus	Sportifs	Résidentiels	Autres	Parkings	Friches	
Sallanches	0.3	21.0	1.2	34.8	1.5	9.9	76.0	144.7
Passy	0.1	13.3	0.6	31.1	1.3	6.5	63.3	116.1
Saint-Gervais-les-Bains	0.1	3.3	0.3	23.0	0.9	2.7	-	30.3
Megève	0.1	3.1	0.0	24.1	1.0	1.4	2.5	32.1
Combloux	-	1.4	-	11.5	0.4	1.4	-	14.6
Domancy	0.5	2.4	-	8.1	0.3	2.1	-	13.5
Praz-sur-Arly	0.1	1.5	-	8.1	0.4	1.4	-	11.5
Demi-Quartier	0.0	1.0	-	7.3	0.3	0.9	-	9.5
Cordon	0.1	0.2	-	4.9	0.1	0.3	-	5.7
Les Contamines-Montjoie	-	0.5	-	3.9	0.2	0.3	-	4.8

6.1.4 Eolien

Production d'électricité éolienne

Il n'y a pas de production électrique d'origine éolienne sur le territoire en 2022 et aucune zone d'accélération EnR n'a été définie par les communes.

Potentiel de production d'électricité éolienne

Afin d'évaluer le potentiel de production éolien du territoire, il est nécessaire d'identifier des zones favorables à l'implantation de mats. Ces zones favorables sont circonscrites par un ensemble de contraintes pouvant interdire ou limiter plus ou moins fortement l'implantation d'éoliennes. Ces contraintes portent sur le patrimoine culturel et historique, le patrimoine naturel, les servitudes aérienne et terrestres et les infrastructures. L'ORCAE classe ces contraintes selon trois niveaux d'importance : 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). Toutes les autres zones sont considérées comme favorables (sans contraintes).

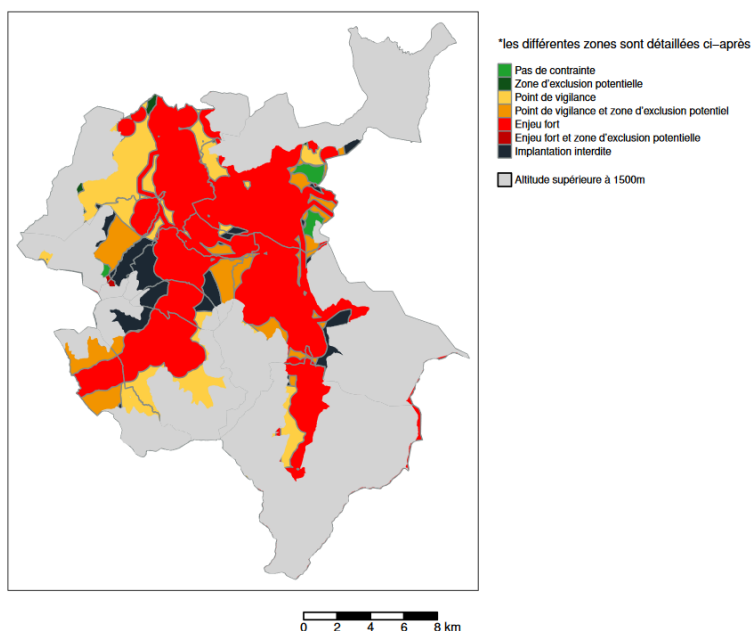


Figure 78 Zones favorable au développement de l'éolien (CCPMB à partir des données ORCAE)

En ne retenant que les zones classées par l'ORCAE comme « point de vigilance » et « sans contraintes », le potentiel de surface exploitable brut est de **768 ha**. Dans l'étude réalisée par EnerKa et Akajoule³² pour la CCPMB, cette surface équivaut à un **potentiel de production brut de 30,7 GWh/an**.

Néanmoins, **une grande partie de ces surfaces disponibles se trouvent dans des zones difficilement exploitables** en raison de la pente et de l'altitude. En excluant les zones les moins favorables (les pentes supérieures à 20% et les altitudes supérieures à 1500 m) et en conservant uniquement les zones classées « pas de contrainte » par l'ORCAE, le potentiel de surface exploitable net est de seulement **6,4 ha**. **Il est** réparti sur deux communes (Passy et Cordon). Par ailleurs, il est à noter également qu'aucune ZAE nR pour l'éolien n'a été déposée par les communes. Au regard de ces résultats, et en tenant compte également du vent moyen de la région, évalué à 3,42km/h selon l'ORCAE, il est très peu probable de voir cette filière se développer sur le territoire. **Le potentiel net retenu est ainsi de 0 GWh/an**.

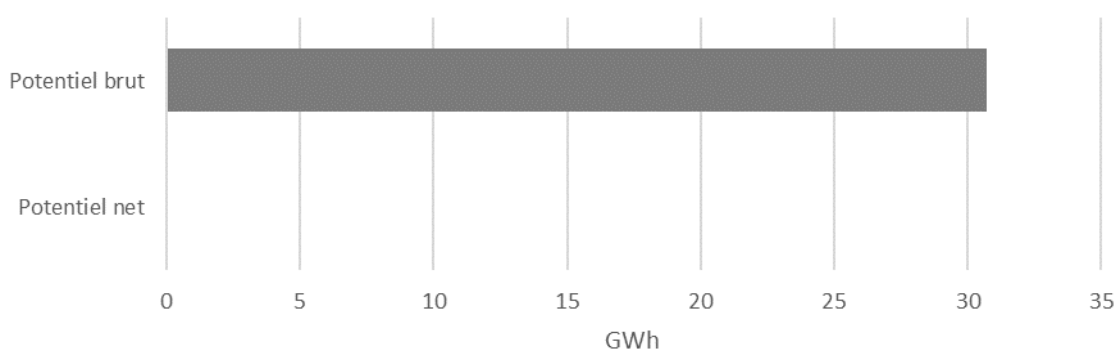


Figure 79 Potentiels (brut et net) de production énergétique de la filière éolienne (Source : Algoé à partir des données ORCAE et EnerKA-Akajoule)

³² EnerKa, Akajoule, 2022 *op.cit.*

6.1.5 Valorisation électrique du biogaz

Le biogaz est produit à partir du processus de méthanisation de matière organique comme les biodéchets, les effluents d'élevage ou les boues d'épuration (voir Production et potentiel de gaz renouvelable). Cette dernière source est déjà valorisée sur le territoire par les unités de méthanisation des boues de STEP du SIABS (Syndicat d'Assainissement du Bassin de Sallanches) et du SISE (Syndicat Intercommunal pour la Station d'Épuration de Passy).

- L'unité du SIABS produit du méthane qui est valorisé sous forme de chaleur (utilisée dans le processus industriel de la STEP) et d'électricité (par la cogénération).
- L'unité du SISE produit du biogaz qui est valorisé uniquement en chaleur dans le processus industriel. L'excédent est brûlé en torchère sans faire l'objet d'une cogénération.

La valorisation électrique du biogaz provient donc uniquement de l'unité du SIABS de Sallanches. Ces données sont à prendre avec précautions. En effet, avant 2019, en l'absence de système de comptage, les données étaient estimées. Depuis, la forte baisse de production constatée en 2021 est due à plusieurs pannes intervenues durant l'année.

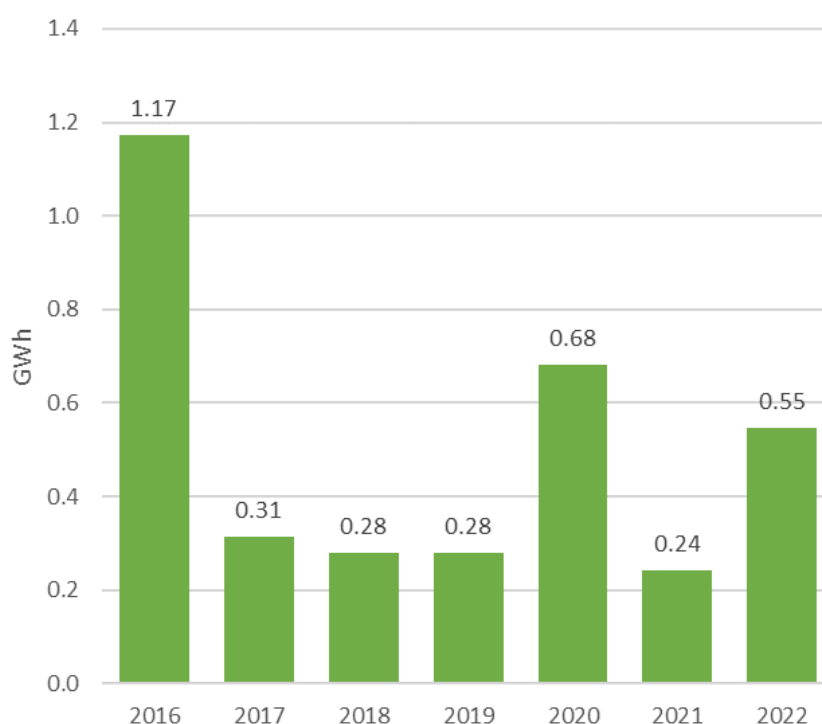


Figure 80 Evolution de la production de chaleur issue de la valorisation thermique du biogaz (2016-2022)

6.2 Production et potentiels de chaleur renouvelable

La production de chaleur renouvelable sur le territoire s'élève à **127.1 GWh en 2022**. La production issue de la filière bois énergie domine cette production à plus de 73%.

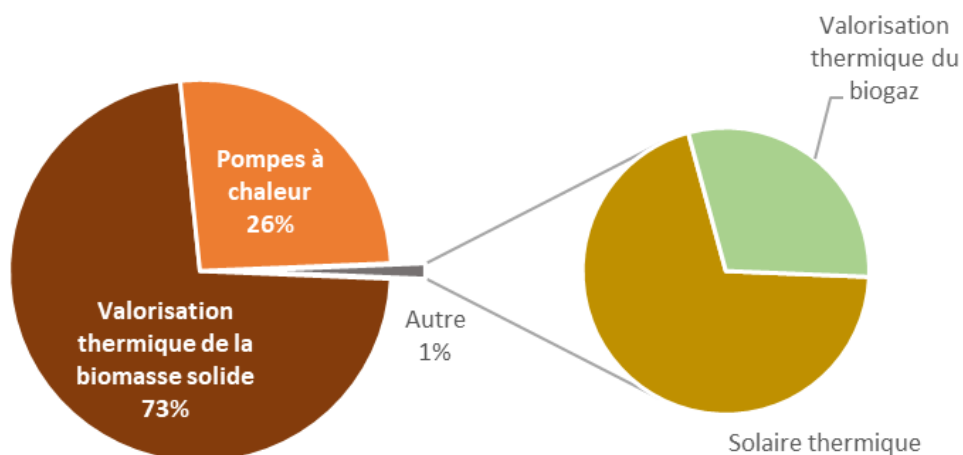


Figure 81 Répartition de la production de chaleur renouvelable en 2022 sur la CCPMB

En 10 ans, le poids de la filière bois énergie dans la production de chaleur du territoire a reculé de 90% à 73% de la production totale au profit des pompes à chaleur (PAC), qui sont passées de 9% à 26%. Ces données doivent néanmoins être interprétées avec prudence dans la mesure où la production issue des PAC et du bois énergie se basent sur des estimations moins précises que pour les données de production électrique.

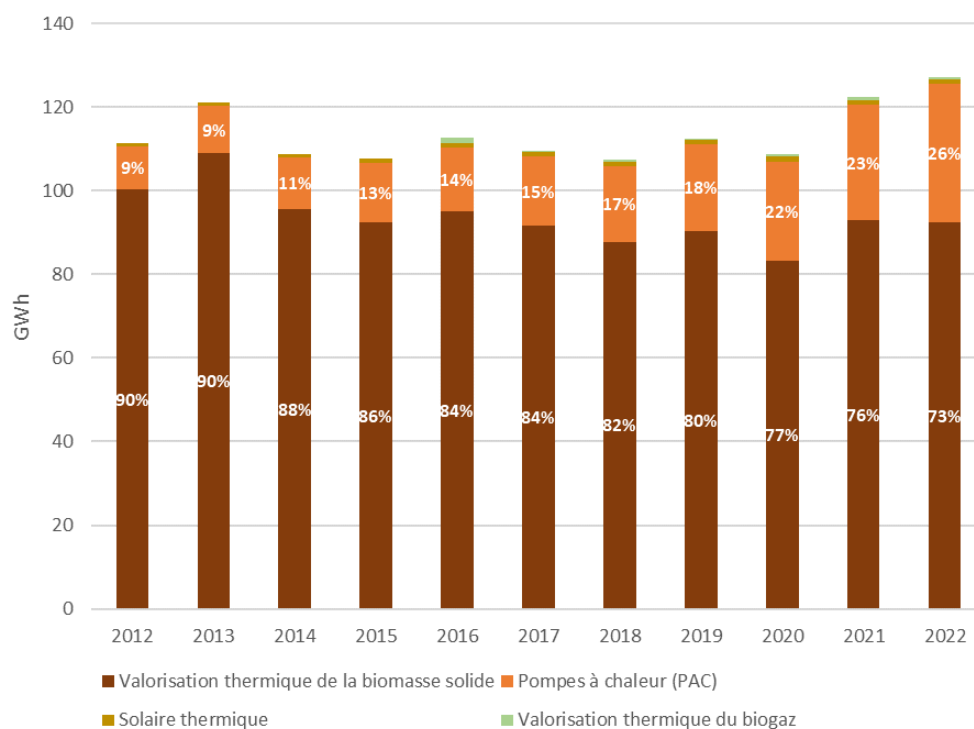
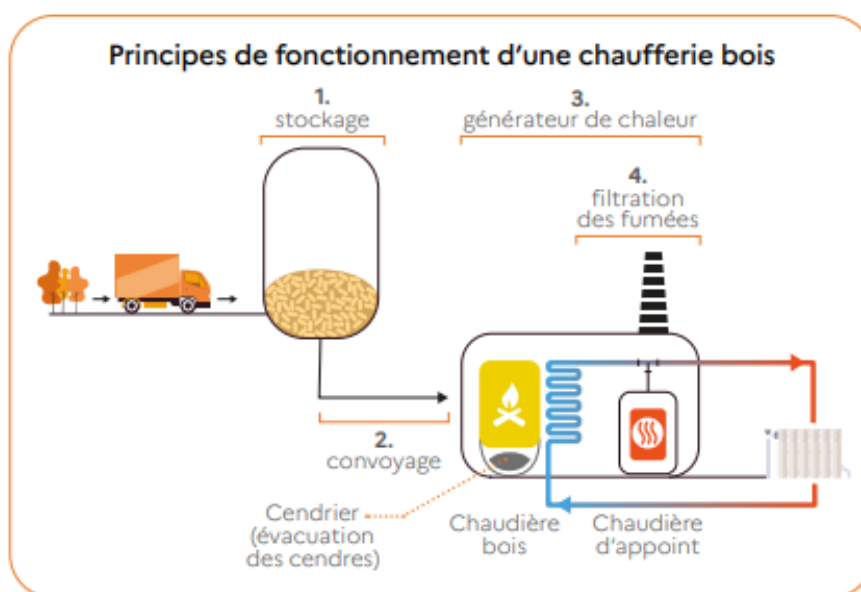


Figure 82 Evolution de la production de chaleur (2012-2022)

6.2.1 Bois énergie

Bois énergie : de quoi s'agit-il ?³³

Le bois énergie désigne l'utilisation du bois en tant que combustible dans des installations domestiques, industrielles ou collectives. Selon le type d'installation, le combustible est employé sous différentes formes : plaquettes forestières, produits connexes de scierie (sciures, délignures, chutes courtes, écorces, déchets et grumes déclassées), produits bois en fin de vie, granulés, bûches, etc. La chaleur produite permet de répondre aux besoins de chauffage de bâtiments (chaufferie associée ou non à un réseau de chaleur) ou à des *process* industriels (eau chaude, vapeur, air chaud). S'il permet l'utilisation d'une ressource naturelle, considérée comme renouvelable, le chauffage au bois a néanmoins un impact important sur la qualité de l'air du territoire. Cet impact dépend de la forme sous laquelle le bois est utilisé (l'utilisation de bois bûche est ainsi plus émetteur de particules fines), des pratiques individuelles, comme le fait de brûler du bois trop vert, pas assez sec, de la façon d'allumer le feu et surtout du type d'appareils de combustion (anciens ou peu performants). Ces usages et pratiques individuelles sont particulièrement difficiles à identifier. D'une part parce que le bois est souvent utilisé en complément d'une autre source d'énergie de chauffage. D'autre part, les usages du chauffage au bois sont méconnus : période d'utilisation, quantités consommées, etc. Les termes de chauffage d'appoint et de chauffage principal, par exemple, sont trop subjectifs pour être représentatifs de la réalité des usages. Par ailleurs, l'évaluation de la consommation par l'étude des circuits de distribution est également complexe en raison de la quantité de bois vendue hors-marché.



Source : ADEME, *Clefs pour agir : bois énergie*

Production de chaleur issue du bois énergie

La valorisation thermique de la biomasse solide, ou bois énergie, est la principale source de chaleur renouvelable du territoire (73% de la chaleur produite). Elle représente 15% de la production totale d'énergie

³³ Pour plus d'information, voir la fiche ADEME, *Clefs pour agir : bois énergie*. Disponible en ligne : https://www.hautes-alpes.gouv.fr/contenu/telechargement/14209/123921/file/2023_fiche-ademe_bois-energie-20230711-012221-3.pdf

renouvelable sur le territoire. Cette part est néanmoins en recul avec le développement de la chaleur issue des pompes à chaleur et la baisse globale de production (le bois énergie représentait 90% de la production de chaleur en 2012).

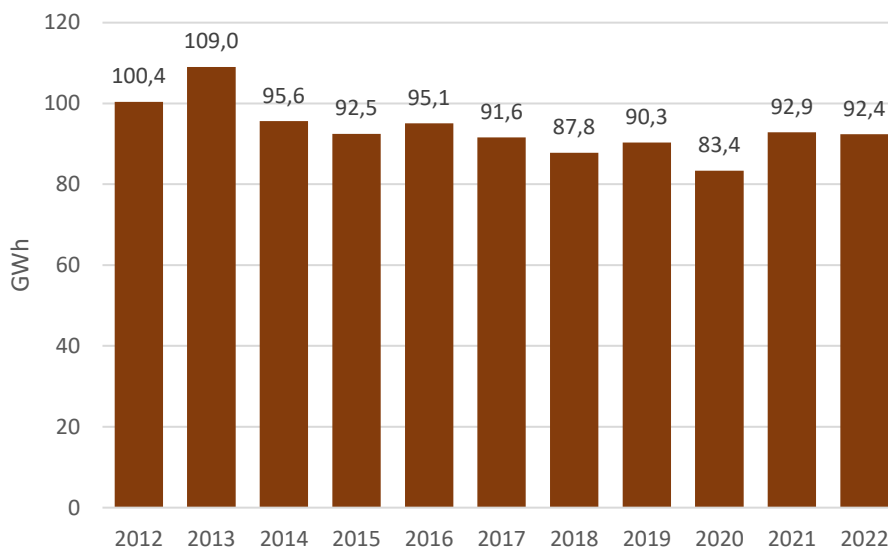


Figure 83 Evolution de la production de la valorisation thermique de la biomasse solide entre 2012 et 2022 - ORCAE et FIBOIS Auvergne-Rhône-Alpes.

Les ressources en bois du territoire proviennent des forêts mais aussi des déchèteries (déchets verts) et des déchets des transformateurs de bois. Le bois utilisé pour le chauffage peut être sous plusieurs formes : bois bûche, granulés, palettes, etc.

Avant l'élaboration du premier PCAET, plusieurs travaux avaient été engagés par la CCPMB, et dans le cadre du PPA de la Vallée de l'Arve, pour recenser l'utilisation du chauffage au bois par les ménages. Ces résultats avaient été présentés dans le diagnostic du dernier PCAET :

- « Une enquête auprès des ménages a été réalisée par l'Institut BVA, pour le compte de l'ADEME, sur la zone du PPA de la Vallée de l'Arve. Elle a permis de dénombrer le nombre de ménages utilisant le chauffage au bois, et les types de foyers utilisés. Elle a servi d'étude préalable à la création du premier Fonds Air Bois. Sur les 473 habitants de la Vallée de l'Arve enquêtés, 31% ont déclaré utiliser un chauffage au bois.
- La démarche « Ambassad'R » (volontaires du service civique qui sensibilisent les habitants du territoire à la qualité de l'air et aux bonnes pratiques en matière de chauffage au bois) de la CCPMB permet de récolter des données sur les modes de chauffage chez les particuliers. 63% des ménages rencontrés ont déclaré utiliser un chauffage au bois.
- Une enquête téléphonique auprès de 384 ménages résidents principaux occupant des maisons individuelles, a été menée par l'ASDER et le Pôle Excellence Bois en février 2018, diligentée par la CCPMB. 66% des ménages enquêtés ont déclaré utiliser un appareil de chauffage au bois, parmi lesquels la moitié estime qu'il s'agit de leur mode de chauffage principal. La moitié des appareils de chauffage ont plus de 10 ans et 90% des appareils utilisent du bois bûche. Les énergies complémentaires utilisées sont le fioul et l'électricité, à parts égales. Il existe donc un réel enjeu sur la modernisation et l'amélioration du parc d'appareils de chauffage, pour réduire les émissions atmosphériques et améliorer la performance énergétique du bois ».

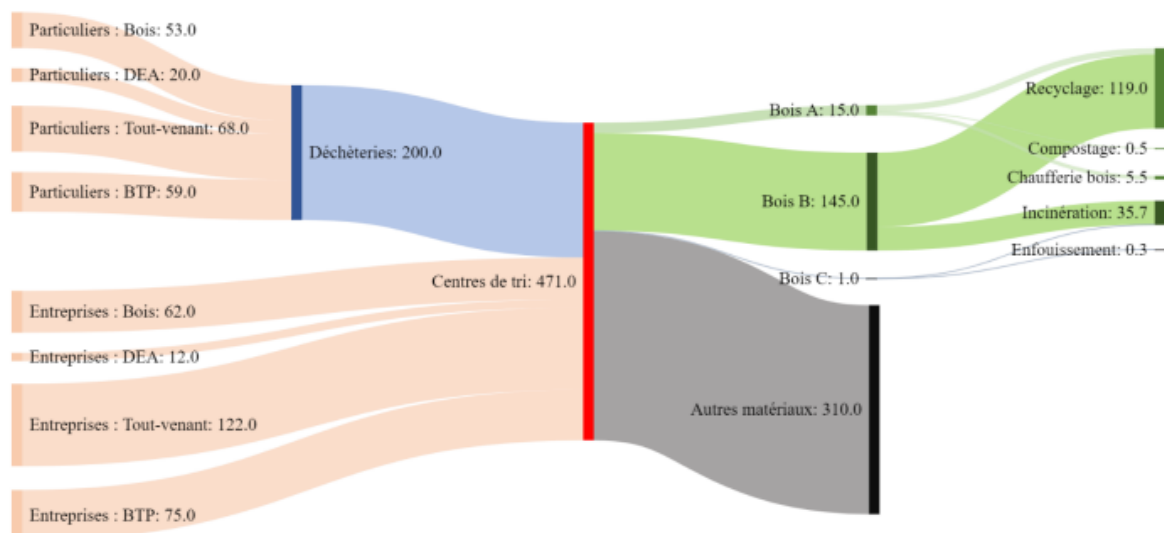


Figure 84 Diagramme de Sankey des flux de déchets bois en Pays de Savoie en 2021 (Source : Pôle Excellence Bois à partir des données SINDRA)

Plusieurs actions ont été menées sur la période d'application du précédent PCAET. Tout d'abord, la **réalisation d'une étude sur la filière des déchets de bois en Pays de Savoie (les départements de Savoie et de Haute-Savoie)**, réalisée par le Pôle Excellence Bois³⁴ a permis de faire un état des lieux des flux de déchets de bois sur le territoire. Sur 170 kt de déchets bois en 2021, 26% faisait l'objet d'une valorisation énergétique. L'étude permet de dresser plusieurs perspectives pour la filière :

- Massifier le réemploi et la réutilisation du bois ;
- Mieux valoriser la chaleur produite par les incinérateurs ;
- Considérer la production d'hydrogène vert à partir de bois ;
- Equiper les installations de combustion pour qu'elles puissent valoriser le bois BR1, et en parallèle structurer la filière des déchets pour séparer le bois BR1 (combustible) du bois BR2 (incinérable).
- Production locale de panneaux de particules ;
- Développement de nouveaux débouchés au recyclage de bois B.

Le Pôle Excellence Bois a également mené **une étude en 2022 sur la filière bois granulés**³⁵ notamment dans le contexte d'une forte augmentation de la demande et des prix suite à la guerre en Ukraine. Sur le territoire des Pays de Savoie, la puissance installée de chaudières granulés est en forte augmentation depuis 2016, avec un pic constaté en 2019. Cet effet de ciseau entre une augmentation de la demande et une disponibilité réduite de la ressource soulève la question d'une augmentation de la production sur le territoire. Au moment de l'étude, il existait 2 producteurs de granulés en Haute-Savoie et un producteur en Savoie pour une production totale d'environ 41 000 tonnes de granulés, dont une partie est vendue en Isère et à l'étranger. 2 granulateurs sont également à prendre en compte à la frontière des pays de Savoie, en Ain et en Isère. Au regard des besoins du territoire, il est ainsi envisagé de monter une usine de production de granulés en Haute-Savoie, idéalement sur l'axe Bonneville/Annecy. Le projet envisagé nécessiterait un investissement de 10 M€ pour une production se situant entre 20 000 et 30 tonnes de granulés par an (uniquement sur base de déchets, sans prélèvement d'arbres supplémentaire). Cette production permettrait de fournir 7 000 à 10 000 ménages et ainsi de relocaliser une partie de la consommation en granulés des habitants du territoire.

³⁴ Pôle Excellence Bois, *Filière des déchets de bois en pays de Savoie*, 2023.

³⁵ Pôle Excellence Bois, *Production de granulés en Haute-Savoie : étude d'opportunité*, 2022.

Enfin, la mise en place du **Fonds Air Bois** sur le territoire de la CCPMB a permis de remplacer 858 dispositifs de chauffage peu performant par des dispositifs de chauffage valorisant la biomasse solide depuis 2021.

Tableau 22 Nombre de systèmes de chauffage au bois installés ayant bénéficié du Fonds Air Bois depuis 2020 sur le territoire CCPMB (source PPA)

	2020 (dès juillet 2020)	2021	2022	2023	2024	2025	Total
COMBLOUX	8	10	13	8	14	2	55
CORDON	3	7	7	7	6	3	33
DEMI QUARTIER	2	10	8	3	8		31
DOMANCY	4	7	11	10	12	3	47
LES CONTAMINES MONTJOIE	6	9	7	4	7	1	34
MEGEVE	3	20	22	17	12	4	78
PASSY	14	73	72	42	57	14	272
PRAZ SUR ARLY	3	3	6	5	6		23
SAINT GERVAIS LES BAINS	12	26	20	17	21	6	102
SALLANCHES	12	48	48	32	32	11	183
Total général	67	213	214	145	175	44	858

A noter également la mise en exploitation en octobre 2024 d'un réseau de chaleur dans le quartier Marlioz de la commune de Passy qui sera alimenté par une chaudière bois de 1,4 MW.

Potentiel production de chaleur issue du bois énergie

Le potentiel de valorisation thermique de la biomasse est calculé à partir des données de l'étude produite par l'IGN, l'ADEME et la FCBA en 2016³⁶ sur les disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035. L'étude évalue notamment les volumes de bois disponibles pour le matériau, l'industrie et l'énergie à l'horizon 2035, selon deux scénarios de gestion forestière et en fonction des conditions d'exploitabilité régionales.

- **Scénario de "sylviculture constante"** : basé sur les pratiques de coupe actuellement observées, il simule la poursuite des méthodes de gestion actuelles sur une période de 20 ans.
- **Scénario de "gestion dynamique progressive"** : visant une gestion plus active des peuplements, ce scénario prévoit une augmentation graduelle des taux de coupe par rapport à la sylviculture constante. L'objectif est d'accroître les prélèvements de bois, en modulant cette hausse selon les catégories de propriété et les zonages de gestion, tout en respectant les principes de gestion durable.

Les disponibilités en bois sont réparties selon les usages potentiels : bois d'œuvre potentiel (BO-P), bois industrie et bois énergie potentiel (BIBE-P), et menus bois (MB),.

³⁶ Disponibilités forestières pour énergie matériaux horizon 2035, ADEME, IGN, FCBA, 2016

Les volumes non exploitables pour des raisons physiques, environnementales ou économiques, sont déduits de la disponibilité brute, permettant de calculer la disponibilité technique et économique. Les prélèvements actuels sont réalisés dans cette dernière, tandis que le reste constitue la disponibilité supplémentaire.

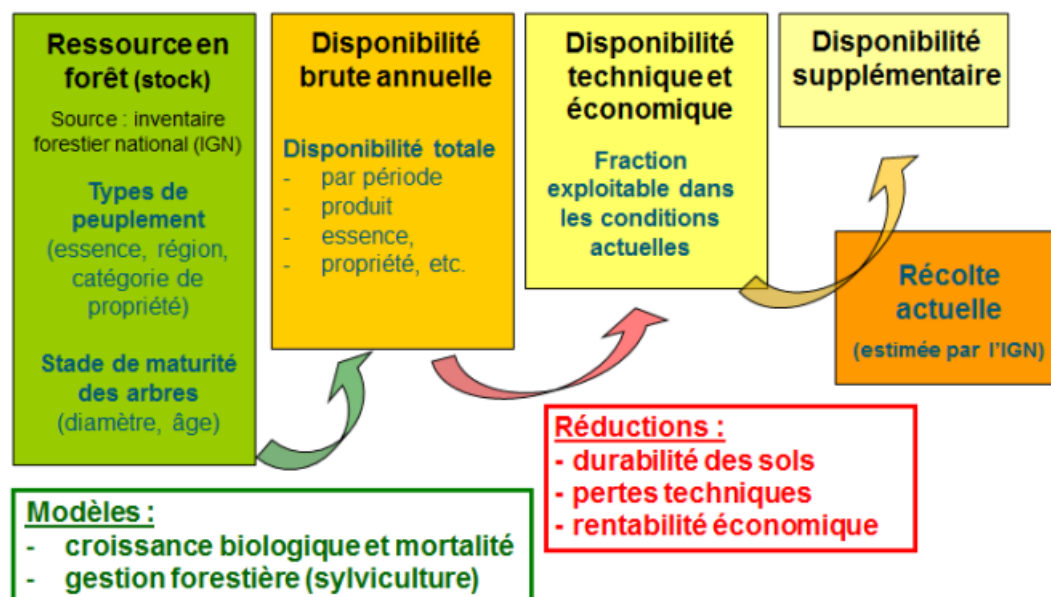


Figure 85 Principales étapes de calcul de la disponibilité, depuis les données d'inventaire à la disponibilité supplémentaire (Source : Ademe, IGN, FCBA, 2016)

D'après l'étude sur les disponibilités forestières pour l'énergie (bois énergie potentiel et menus bois) réalisée par l'ADEME, le potentiel en bois énergie a été estimé en recalculant les données de Rhône-Alpes (le découpage de l'étude a été réalisé selon les anciennes régions), ajustées à la surface forestière de la CCPMB (14 913 hectares). La conversion en énergie tient compte de la répartition entre les essences de feuillus et de résineux.

Deux scénarios sont proposés en fonction des modes de gestion du parc forestier régional :

- **Scénario tendanciel** : basé sur l'hypothèse du maintien des pratiques sylvicoles actuelles.
- **Scénario dynamique** : envisage une gestion forestière plus active, permettant d'accroître les prélèvements de bois.

Tableau 23 Potentiel de production énergétique en bois-énergie (Source : Algoé)

Filière bois-énergie (BIBE + MB)	Disponibilité brute (2016-2020)	Disponibilité technico-économiques (2016-2020)	Scénario tendanciel de disponibilité technico-économique (2030-2035)	Scénario dynamique de disponibilité technico-économique (2030-2035)
Volume de feuillus (m3/an)	13 790	11 100	13 000	19 600
Volume de résineux (m3/an)	13 744	8 915	9 360	13 950
Energie (GWh/an)	68.1 GWh	50.1 GWh	56.3 GWh	84.5 GWh

Il est donc retenu comme **potentiel brut**, les **valeurs** correspondant au « Scénario dynamique de disponibilité technico-économique » de **84.5 GWh** et un potentiel net correspondant au « Scénario tendanciel de disponibilité technico-économique » de **56.3 GWh**.

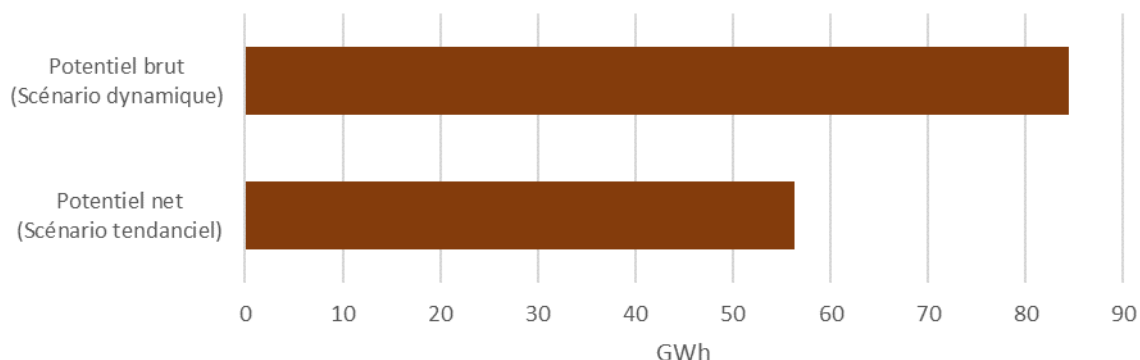


Figure 86 Potentiels (brut et net) de production énergétique de bois (Source : Algoé à partir des données ADEME, FCBA, IGN)

6.2.2 Géothermie & aérothermie (pompes à chaleur)

Géothermie et aérothermie : de quoi s'agit-il ?³⁷

La géothermie désigne l'exploitation de la chaleur du sous-sol. Il faut distinguer la géothermie profonde, qui exploite la chaleur des aquifères situés entre 200 et 2 500m de profondeur par l'intermédiaire de forages, de la **géothermie de surface**, qui exploite l'énergie du sous-sol jusqu'à 200 m. La partie suivante, tant sur la production que sur le potentiel, prend en compte la géothermie de surface ou très basse énergie.

La géothermie de surface utilise des **pompes à chaleur (PAC)**. Ces dispositifs utilisent de l'électricité pour extraire les calories présentes dans le sous-sol. Comme elles produisent davantage de chaleur qu'elles ne consomment d'électricité, la production considérée est la production nette d'énergie. La géothermie de surface regroupe deux grandes familles de PAC :

- sur eau de nappe souterraine (aquifère superficiel),
- sur capteurs enterrés (capteurs horizontaux, sondes géothermiques verticales, échangeurs compacts géothermiques, géostructures énergétiques, etc.).

³⁷ Pour plus d'information, voir la fiche ADEME, *Clefs pour agir : la géothermie de surface*. Disponible en ligne : https://www.hautes-alpes.gouv.fr/contenu/telechargement/14211/123931/file/2023_fiche-ademe_geothermiedesurface-20230711-012221-1.pdf

Typologie de solutions géothermiques de surface



Le gisement géothermique présente l'intérêt d'être disponible 24h/24 et de couvrir 85% du territoire.

Aérothermie

L'aérothermie exploite la chaleur contenue dans l'air extérieur par l'intermédiaire d'une pompe à chaleur dite air/air. Comme pour la géothermie, la PAC utilise de l'électricité pour capter les calories présentes dans l'air.

Production de chaleur par pompes à chaleur

La production de chaleur par pompes à chaleur est en constante augmentation sur le territoire de la CCPMB depuis 2012 : +12,5%. La production atteignait 33 GWh en 2022, soit 5% de la production totale d'énergie du territoire.

Cette augmentation s'appuie essentiellement sur l'augmentation du nombre de PAC aérothermiques qui portent la production. En 2012, l'ORCAE estimait le nombre de PAC géothermiques à 111 pour 349 PAC en aérothermie. En 2022, cette estimation est de 135 PAC géothermiques et 1 362 PAC aérothermiques. Ces données correspondent à un rythme d'installation annuel de 2,4 PAC géothermiques et 101 PAC en aérothermie sur 10 ans.

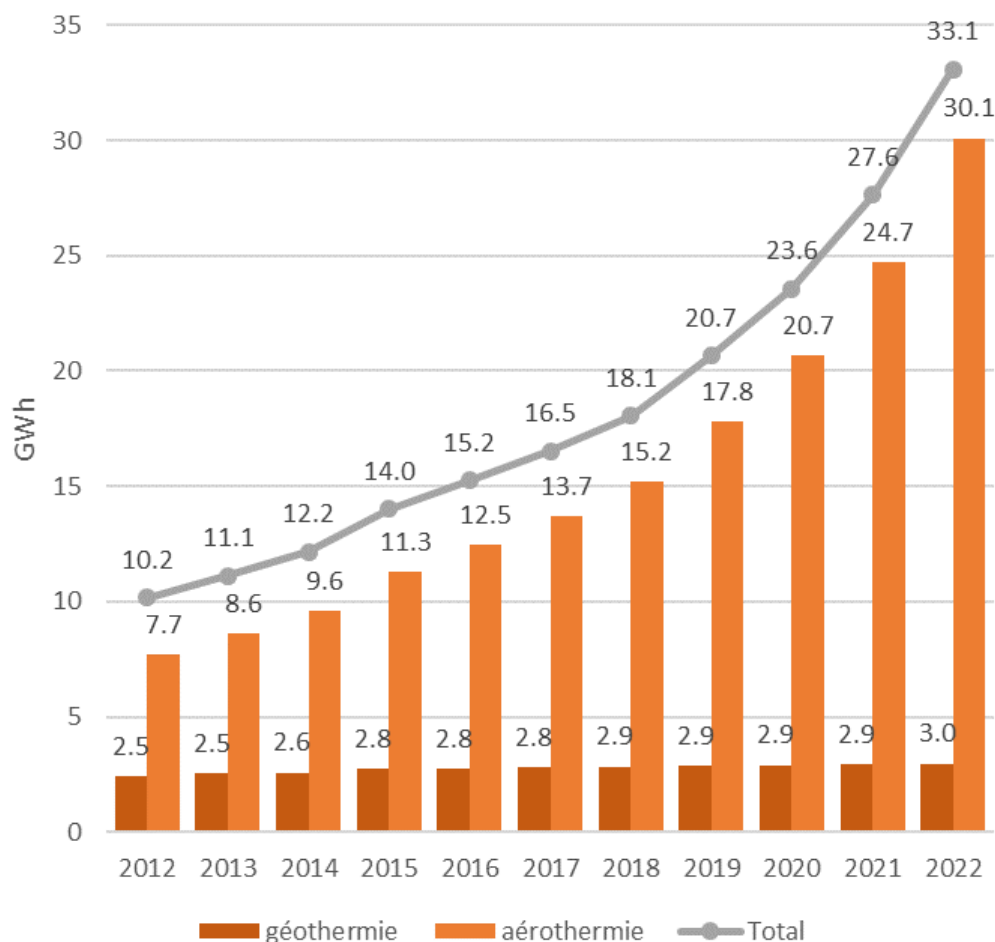


Figure 87 Evolution de la production de chaleur par pompes à chaleur (2012-2022) – données ORCAE 2022

Ces données doivent néanmoins être manipulées avec précaution dans la mesure où la méthode employée par l'ORCAE se base sur des ventes de pompes à chaleur au niveau national réparties par territoire, au prorata du nombre de maisons individuelles.

Les données extraites de la CCPMB permettent d'évaluer la tendance en recensant les installations de pompes à chaleur sur le territoire ayant fait l'objet d'une subvention du Fonds Air Transition Fioul. Les données disponibles font état de l'installation de 161 PAC sur le territoire entre 2021 et 2024.

Tableau 24 Nombre de pompes à chaleur installées ayant bénéficié du Fonds Air Transition Fioul- CCPMB 2023

	2021	2022	2023	2024
Nombre d'appareils	30	53	55	23

Potentiel de production par pompes à chaleur

- Géothermie de surface**

Les données présentées sur les cartes ci-dessous sont issues de l'étude de potentiel réalisée par le BRGM sur la Région Rhône-Alpes en 2012³⁸, elles sont présentées sur le portail Géothermies.

³⁸ BRGM, *Inventaire du potentiel géothermique en région Rhône-Alpes. Etat des lieux et étude du potentiel*, 2022. Disponible en ligne : <https://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-60684-FR.pdf>.

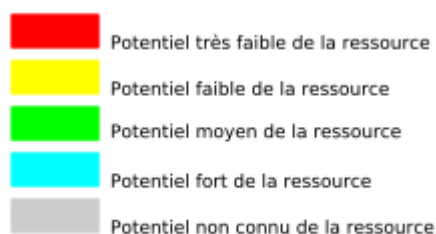
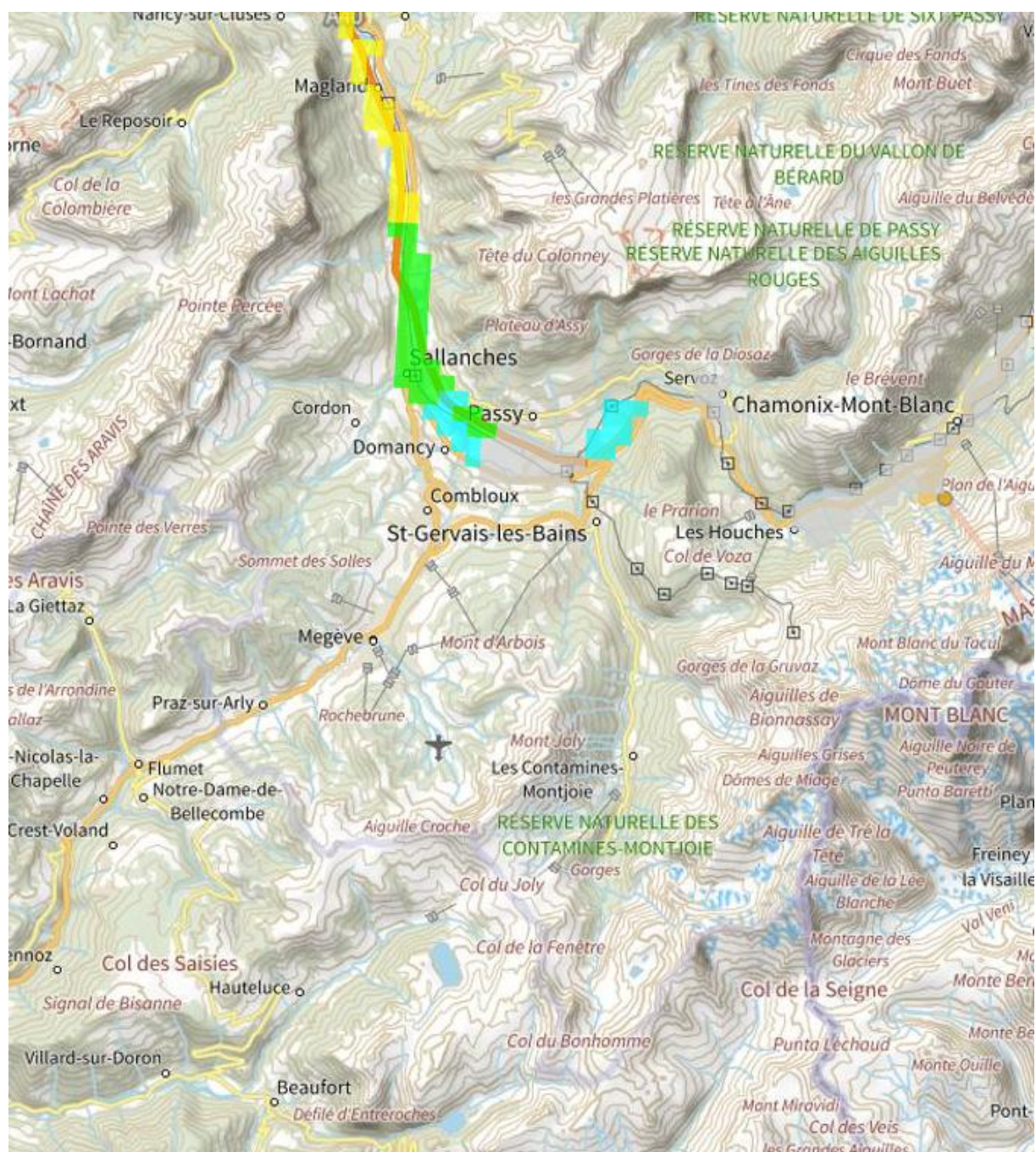
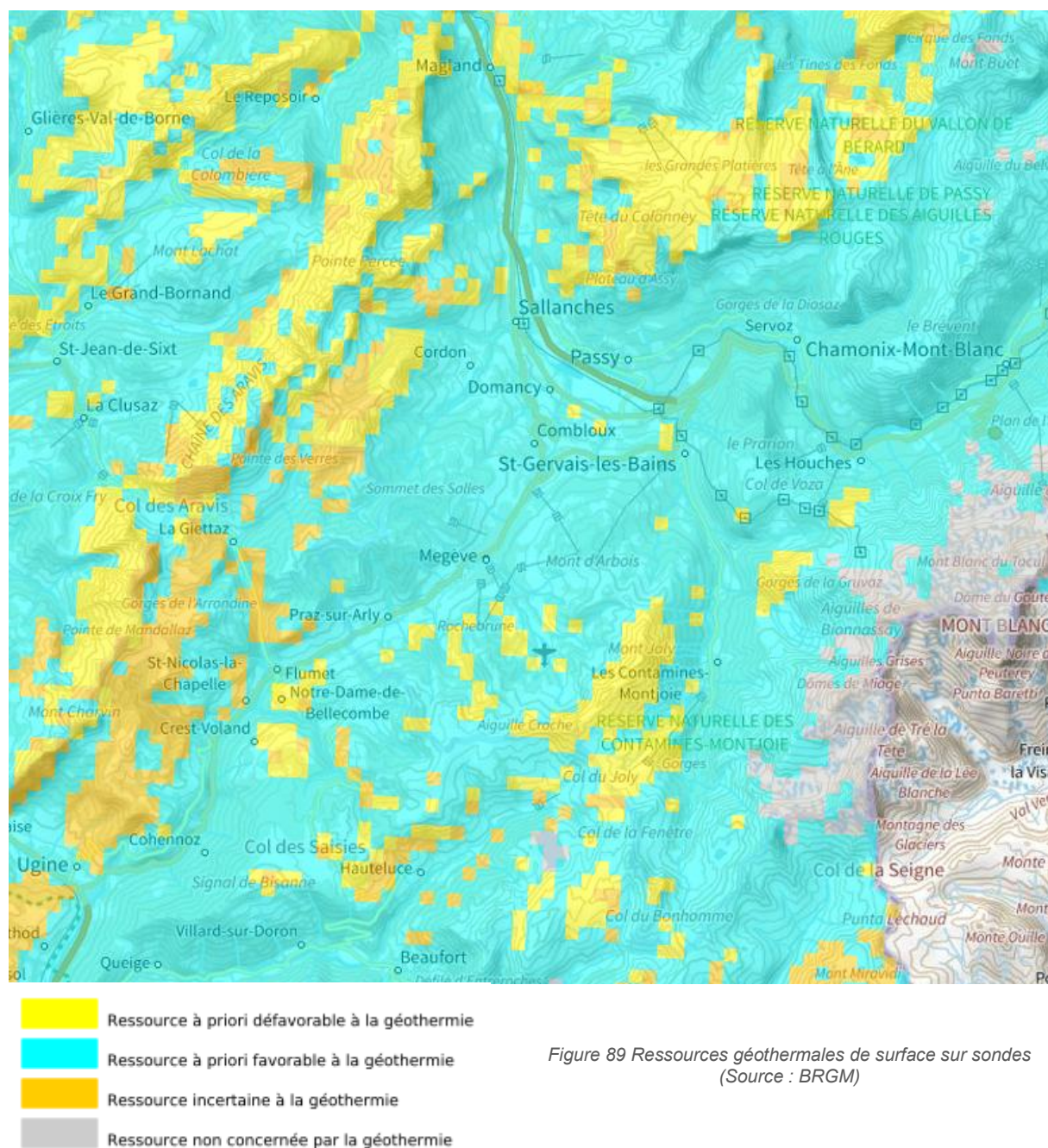


Figure 88 Ressources géothermales de surface sur nappes (Source : BRGM)

Le potentiel géothermique sur nappe n'est pas très favorable sur le territoire. Seules quelques zones autour de l'Arve sont exploitables, en particulier sur la commune de Passy.

Le potentiel sur sonde est en revanche favorable sur la majorité du territoire et en particulier sur les zones résidentielles en plaine, le relief ayant un impact important sur le potentiel d'implantation des sondes.



- **Aérothermie**

Le potentiel des pompes à chaleur aérothermiques est considérable car elles exploitent les calories présentes dans l'air tout en nécessitant une consommation d'électricité relativement faible. Cependant, l'installation d'une pompe à chaleur aérothermique ne répond pas à toutes les situations et à tous les usages. Il est par exemple recommandé de privilégier les logements très bien isolés. En effet, la performance de la pompe à chaleur dépend prioritairement de la température de l'eau de chauffage qui circule dans les radiateurs ou le plancher chauffant. Une pompe à chaleur sera donc d'autant plus efficace que la température de l'eau dans les appareils est basse. Pour cela, il est indispensable d'avoir un logement avec peu de déperdition

énergétique. Par ailleurs, la performance d'une PAC aérothermique dépend également de la température extérieure. Si celle-ci est trop basse, le coefficient de performance de la PAC sera faible. Enfin, les pompes à chaleur aérothermiques se prêtent généralement davantage à une installation sur des maisons individuelles.

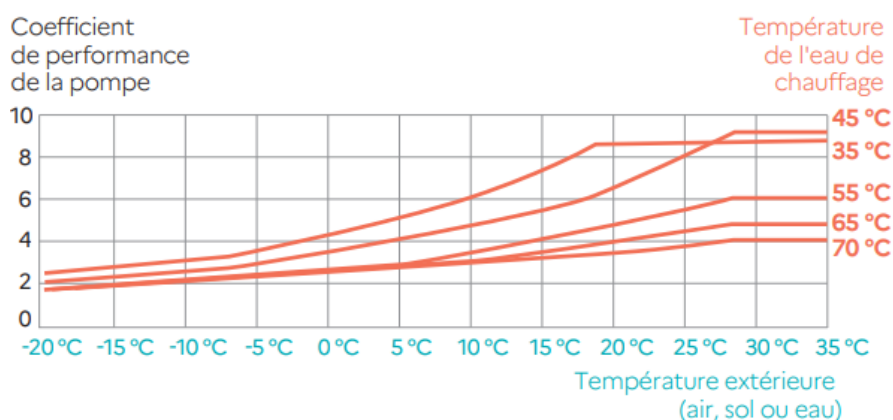


Figure 90 Représentation simplifiée de l'impact de la température de chauffage et de la température extérieure sur la performance des PAC aérothermiques (Source : ADEME)

Ainsi, le climat montagnard de la CCPMB et la structure du parc résidentiel (seulement 30% de maisons individuelles en 2021) impliquent une certaine vigilance quant au déploiement massif des pompes à chaleur aérothermiques sur le territoire. Ces dispositifs devront être utilisés en priorité sur les logements neufs ou ayant fait l'objet d'une rénovation énergétique globale.

Les systèmes tels que la géothermie ou l'aérothermie n'étant pas limités dans la production de chaleur renouvelable, il a été considéré, en première approche, un **potentiel de maximal brut de 654 GWh**. Il correspond au besoin de chaleur global (chauffage et ECS) pour les secteurs résidentiel et tertiaire. Pour le **potentiel net**, il est pris en compte uniquement les consommations de chaleur en remplacement de systèmes de chauffage à combustion fossile (gaz et fioul), soit **374 GWh**.

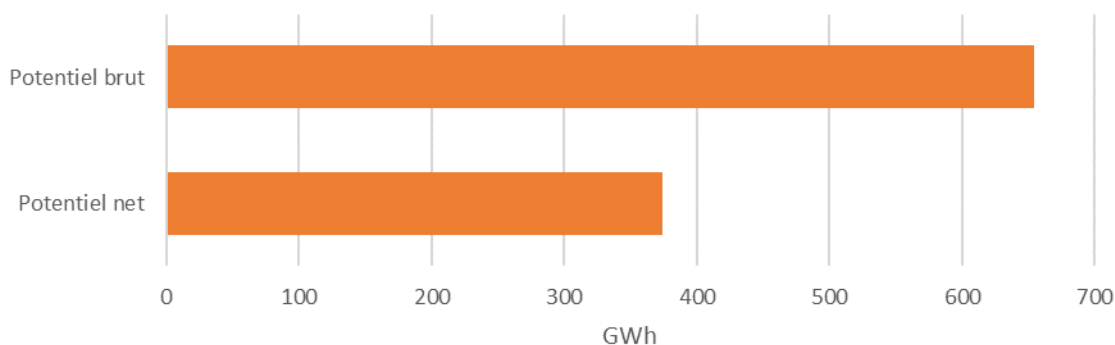
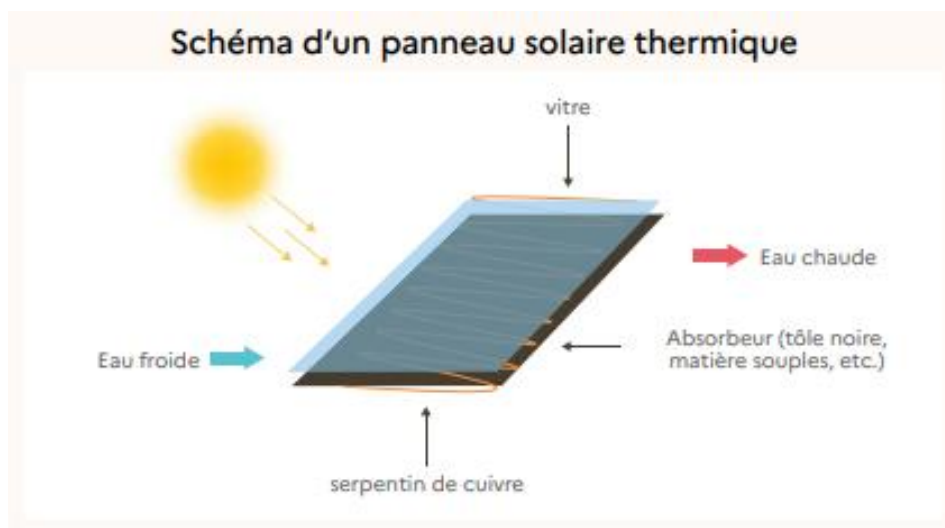


Figure 91 Potentiels (brut et net) de production énergétique par pompes à chaleur géothermiques et aérothermiques (Source : Algoé d'après ORCAE)

6.2.3 Solaire thermique

Solaire thermique : de quoi s'agit-il ?³⁹

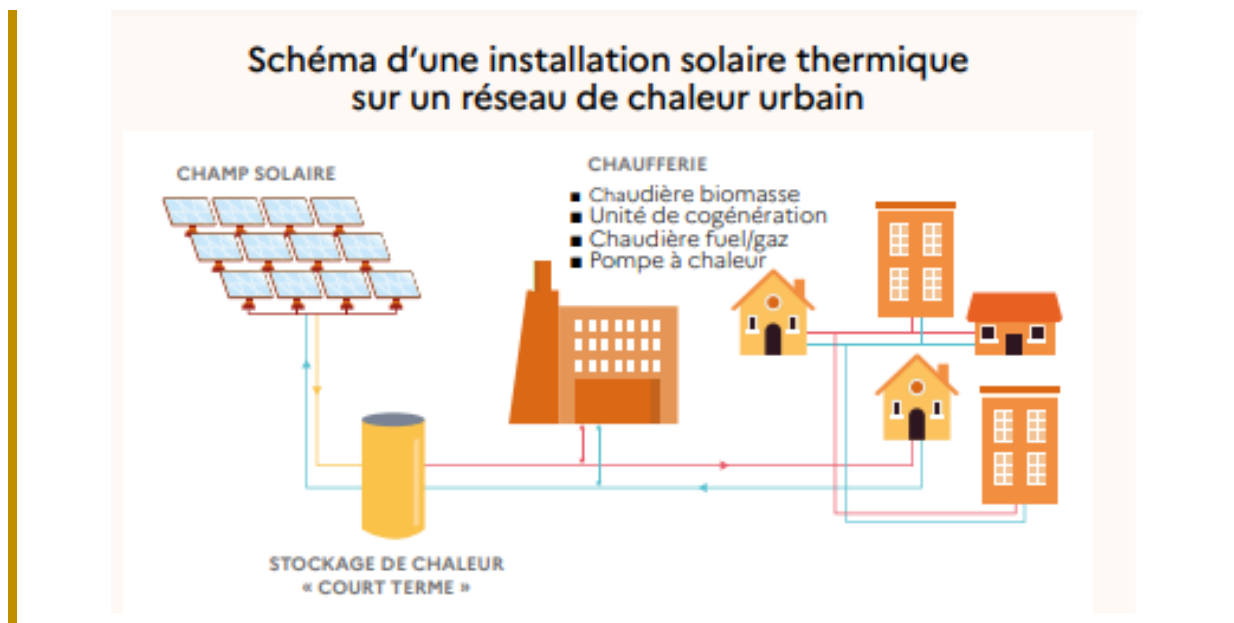
Un panneau solaire thermique permet de convertir le rayonnement du soleil en chaleur. Le fluide caloporteur qui circule à l'intérieur (mélange d'eau et d'antigel) est réchauffé et rejoint ensuite le ballon de stockage pour transférer sa chaleur. Le panneau solaire thermique, à la différence du panneau photovoltaïque, ne produit donc pas d'électricité.



Les panneaux solaires thermiques sont généralement installés en toiture ou en ombrières sur les bâtiments. Pour des projets de plus grande taille, ils peuvent être placés au sol et constituer un champ solaire.

Les panneaux solaires thermiques peuvent valoriser la chaleur qu'ils produisent sous différentes formes. A l'échelle bâtiment, ils peuvent être utilisés pour produire de l'eau chaude sanitaire ou chauffer des pièces. A l'échelle d'un ilot ou d'un quartier, les panneaux solaires thermiques peuvent alimenter un réseau de chaleur. Rarement seule source d'alimentation d'un réseau de chaleur, cette production thermique permet de diversifier le mix énergétique et peut être complémentaire d'une production par biomasse ou géothermie.

³⁹ Pour plus d'information, voir la fiche ADEME, *Clefs pour agir : solaire thermique*. Disponible en ligne : https://www.hautes-alpes.gouv.fr/contenu/telechargement/14216/123956/file/2023_fiche-ademe_solaiethermique-20230711-012221-5.pdf



Production de chaleur à partir du solaire thermique

Pour 2022, l'ORCAE estime la surface de panneaux de capteurs solaires thermique installée à 2 230 m². Cette surface correspond à une production annuelle **1,15 GWh**. Il faut néanmoins prendre ces chiffres avec prudence dans la mesure où ils proviennent de données à l'échelle régionale, distribuées par communes en fonction du nombre de résidences principales de 5 pièces ou plus, et des irradiances globales horizontales quotidiennes moyennes.

Potentiel de production de chaleur à partir du solaire thermique

Contrairement au solaire photovoltaïque, les données de potentiel solaire thermique sont calculées non pas en fonction de la surface disponible mais des besoins de chaleur. En effet, en l'absence de réseau, comme pour l'électricité, les panneaux solaires thermiques doivent nécessairement répondre à un besoin local.

Les données de l'ORCAE permettent d'évaluer le **potentiel brut restant du territoire à 189,6 GWh** ou 379 112 m². En prenant en compte uniquement une couverture des besoins actuels en eau chaude sanitaire du territoire, le **potentiel net est de 82,3 GWh**.

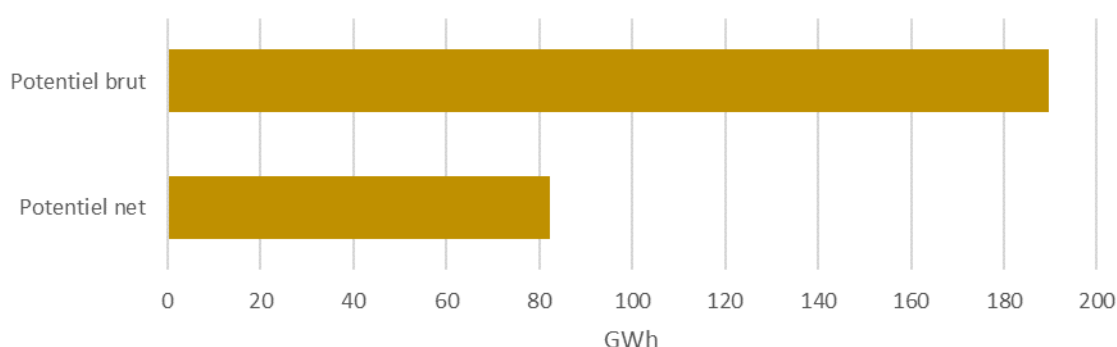


Figure 92 Potentiels (brut et net) de production énergétique de la filière éolienne (Source : Algoé à partir des données ORCAE)

Il faut noter que les surfaces considérées pour le potentiel de production solaire thermique sont en concurrence directe avec les surfaces exploitables pour produire de l'électricité photovoltaïque.

Chaleur fatale : de quoi s'agit-il ?⁴⁰

Le diagramme illustre la cascade de la chaleur fatale à travers plusieurs étapes, représentées par des formes colorées et des icônes :

- consommation de combustibles** (rouge) : Icône d'une flamme.
- chaleur utile pour la production** (orange) : Icône d'une prise électrique.
- chaleur fatale définitivement perdue** (violet) : Représentée par une flèche qui se termine.
- chaleur fatale valorisable** (vert clair) : Icône d'une usine. Cette section est liée à **Les réseaux de chaleur** et **La production d'électricité**.
- chaleur fatale récupérée en interne (préchauffage, autre procédé, remontée du niveau thermique...)** (vert foncé) : Icône de flèches circulaires. Cette section est liée à **Les actions d'efficacité énergétique sur site**.
- chaleur fatale évitée (optimisation, isolation, fermeture des portes...)** (vert très foncé) : Représentée par une flèche qui se termine.
- chaleur fatale valorisée en externe** (vert moyen) : Représentée par une flèche qui se termine.

Chaleur fatale dans l'industrie : 109,5 TWh

Secteur	Pourcentage
AGROALIMENTAIRE	31%
CHIMIE PLASTIQUES	22%
PAPIER CARTON	13%
MÉTALX dont SIDÉRURGIE	12%
MATÉRIAUX NON MÉTALLIQUES (ciment, verre)	11%
AUTRES	8%
RAFFINAGE	3%

Chaleur fatale : 8,4 TWh

Facilité	Pourcentage
UIOM (Usine d'Incinération des ordures Ménagères)	52%
DATA CENTER	43%
STEP (Station d'Épuration des eaux usées)	5%

127

Production de chaleur fatale

Il n'y a pas de donnée disponible sur une éventuelle production de chaleur issue de la chaleur fatale sur le territoire : l'énergie des déchets traités est valorisée uniquement sous forme d'électricité à l'UIOM de Passy.

Potentiel de production de chaleur fatale

L'incinérateur de Passy valorise l'énergie issue de l'incinération des déchets uniquement sous forme d'électricité. Lors de la rédaction du précédent PCAET, il était envisagé la valorisation de 73 GWh de chaleur fatale via un réseau de chaleur.

Concernant le reste du potentiel issu notamment des activités industrielles, la volonté de développer ce type de production énergétique sur le territoire implique la **réalisation d'une étude permettant d'évaluer précisément les potentiels de récupération de chaleur**. Ce type d'étude permet d'identifier les potentiels sources de récupération de chaleur mais aussi leur localisation par rapport aux besoins de chaleur présents sur le territoire. La localisation d'une source de chaleur fatale proche des besoins de chaleur ou d'un réseau de chaleur existant faciliterait grandement l'aboutissement d'un projet de ce type⁴¹. En dernier lieu, il est également nécessaire de rappeler que chaque projet de récupération de chaleur fatale est unique, la très faible standardisation de ce type de projets ne permettant pas de préjuger facilement de la faisabilité des projets.

Toutefois, il est possible d'identifier quelques sources potentielles de chaleur fatale sur le territoire. En première approche, l'utilisation de l'outil **EnRezo** développé par le Cerema, permet d'identifier des établissements industriels, les stations d'épurations et les data-centers présents sur le territoire. Parmi les industries recensées par EnRezo l'entreprise **Carbon SGL** semble être la plus propice à la récupération de chaleur. Elle est classée sous la rubrique ICPE 2910-A relative aux activités de « Combustion ». Le territoire est également doté d'un data center situé sur la commune de Sallanches.

6.2.5 Valorisation thermique du biogaz

Le biogaz est produit à partir du processus de méthanisation de matières organiques comme les biodéchets, les effluents d'élevage ou les boues d'épuration (voir : Production et potentiel de gaz renouvelable). Cette dernière source est déjà valorisée sur le territoire par les unités de méthanisation des boues de STEP du SIABS (Syndicat d'Assainissement du Bassin de Sallanches) et du SISE (Syndicat Intercommunal pour la Station d'Épuration de Passy).

- L'unité SIABS produit du méthane qui est valorisé sous forme de chaleur utilisée dans le processus industriel de la STEP et d'électricité par cogénération.
- L'unité du SISE produit du biogaz qui est valorisé uniquement en chaleur dans le processus industriel. L'excédent est brûlé en torchère sans faire l'objet d'une cogénération.

La valorisation thermique du biogaz comprend donc les productions du SIABS et du SISE. En 2022, la valorisation thermique du biogaz représentait 0,5 GWh.

⁴¹ Les zones favorables au développement de réseaux de chaleurs sur le territoire identifiées par l'outil EnRezo sont présentées dans la partie consacrée aux [Réseaux de chaleur et de froid](#).



Figure 93 Evolution de la production de chaleur issue de la valorisation thermique du biogaz (2016-2022)

6.3 Production et potentiel de gaz renouvelable

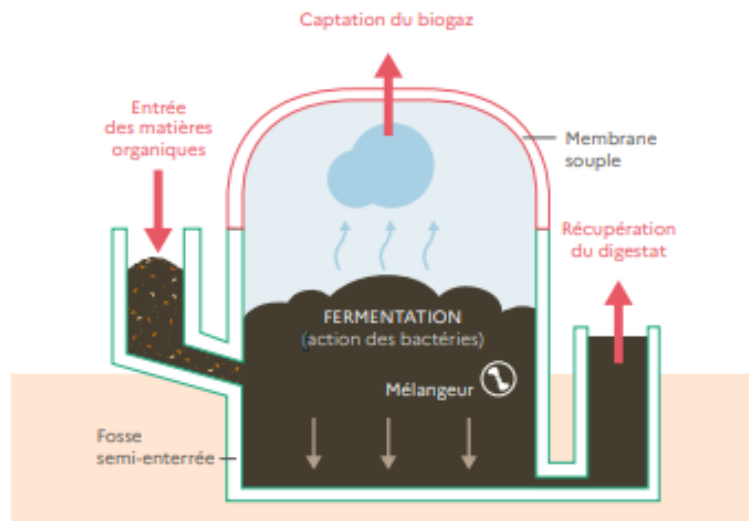
Méthanisation : de quoi s'agit-il ?⁴²

La méthanisation est un processus de production de biogaz par fermentation de matière organique, en l'absence d'oxygène (anaérobie) et sous l'effet de la chaleur. C'est une source d'énergie non-continue et stockable. Le biogaz peut être produit à partir de plusieurs sources de matières organiques issues différentes filières :

- **Industries** agroalimentaires (coproduits et déchets)
- **Agriculture** (effluents d'élevage, résidus de cultures, cultures intermédiaires)
- **Déchets organiques** domestiques et des gros producteurs
- **Déchets verts**
- **Assainissement** (boues d'épuration)

⁴² Pour plus d'information, voir la fiche ADEME, *Clefs pour agir : méthanisation*. Disponible en ligne : https://www.hautes-alpes.gouv.fr/contenu/telechargement/14213/123941/file/2023_fiche-ademe_methanisation-20230711-012221-9.pdf

Fonctionnement d'un méthaniseur en anaérobiose à 38 °C



Plusieurs types d'installations sont possibles :

- Les **installations à la ferme**, qui représentent 68 % du parc français. De taille modeste, elles permettent le traitement des effluents d'élevage, des déchets agricoles voire de biodéchets, à l'échelle d'une ou plusieurs exploitations agricoles d'une même zone. Elles participent ainsi à diversification des activités des exploitations en produisant et en vendant de l'énergie (électricité ou biométhane). L'énergie produite peut également servir à alimenter un procédé agricole sur la ferme (ex : séchage).
- Les **installations centralisées, ou méthaniseurs territoriaux**, assurent la valorisation d'un gisement à l'échelle d'un territoire avec des intrants de tous types : biodéchets de la collectivité, déchets agricoles, déchets industriels, etc. ;
- Les installations **de méthanisation industrielle** permettent aux industries agroalimentaires de traiter leurs propres effluents organiques pour autoconsommer le biogaz produit en chaleur dans leur *process* ;
- Les **stations d'épuration urbaines** qui choisissent la méthanisation pour réduire la charge organique et le volume des boues. Le biogaz produit y est souvent autoconsommé mais les plus grandes unités optent de plus en plus souvent pour l'injection du biométhane produit. Ces méthaniseurs peuvent être portés par une société de traitement des eaux, une collectivité, un syndicat, etc. ;
- Le **tri mécano-biologique** (TMB) désigne l'action de certaines collectivités qui développent un modèle de méthanisation 100% biodéchets des habitants, sous réserve d'un gisement suffisant.

Une fois produit, le biogaz peut être valorisé de plusieurs manières, sur ou hors des exploitations :

- En **biométhane** injecté dans le réseau de distribution de gaz après purification ;
- Par **cogénération** (production simultanée de chaleur et d'électricité) ;
- Par **production de chaleur seule** ;
- Par **production de biocarburant bioGNV**.

Production de biogaz

Le territoire possède déjà une production de biogaz via la valorisation des boues de STEP du SIABS et SISE qui s'élève à 1 GWh en 2022. Cette production est comptabilisée dans les parties relatives à la production

d'électricité (valorisation électrique du biogaz) et à la production de chaleur (valorisation thermique du biogaz).

Potentiel de production de biogaz

Deux bases de calculs peuvent être utilisées pour identifier le potentiel de production de biogaz par méthanisation.

1. **Un calcul théorique sur les données fournies par l'ORCAE**
2. **Les données issues de l'étude territoriale pour le développement de la méthanisation agricole, 2024 (hors STEP)**

Potentiel de production de biogaz – données ORCAE

Le calcul du potentiel se base sur les données fournies par l'ORCAE. Celles-ci sont construites en utilisant principalement la méthodologie développée par SOLAGRO et INDDIGO⁴³ dans le cadre d'une étude réalisée en 2013 pour l'ADEME. L'ORCAE recense ainsi toutes les matières méthanisables par filière. Pour chaque matière, une part mobilisable est prise en compte, c'est-à-dire la quantité de matière qui pourra être récupérée et traitée. Chaque type de matière possède un pouvoir méthanogène différent, c'est-à-dire une quantité de gaz qui pourra en être tirée. Cette quantité est exprimée en m³ de CH₄ par tonne de matière. L'application de ces deux ratios pour chaque type de matière permet ensuite de calculer un potentiel énergétique brut en GWh. L'ORCAE prend en compte le potentiel déjà mobilisé, permettant de différencier le potentiel brut total du le potentiel brut mobilisable.

Tableau 25 Potentiel méthanisable par type d'intrants (GWh) (Algoé à partir des données ORCAE)

Intrants mobilisables	Potentiel restant	Potentiel utilisé	Potentiel total
Assainissement			
Assainissement collectif	0.14	0.58	0.73
Agriculture			
CIVE	0.07	0.00	0.07
Déjections liées à l'élevage	6.24	0.00	6.24
Résidus de cultures	0.02	0.00	0.02
Biodéchets commerces et distribution			
Distribution	0.36	0.03	0.39
Petits commerces	0.15	0.00	0.15
Biodéchets restauration			
Restauration collective santé social	0.30	0.03	0.33
Restauration collective scolaire	0.11	0.01	0.13
Restauration commerciale	2.51	0.37	2.89
Biodéchets ménagers			

⁴³ https://www.methanaction.com/wp-content/uploads/2016/05/Etude-Gisement-et-Potentiel-M%C3%A9thanisation-Aquitaine_rapport-complet_compressed.pdf

Biodéchets ménagers	0.40	0.03	0.43
Déchets verts			
Déchets verts	0.17	0.00	0.17
Total	10.50	1.05	11.55

Le potentiel brut total de méthanisation est de 11,6 GWh à l'échelle du territoire. La part majoritaire du gisement est occupée par l'agriculture (55%) et en particulier les déjections liées à l'élevage, qui représentent 99% du gisement agricole. Viennent ensuite les biodéchets (39%) issus de différentes sources : ménages, restauration et commerce/distribution. L'assainissement représente 6% du gisement total et les déchets verts 1%.

Le potentiel net restant est de 10,5 GWh. Le territoire ne possédant pas de méthaniseur agricole, le gisement afférent est complètement inexploité. Le seul gisement exploité est celui de l'assainissement via les unités de méthanisation des boues de STEP du territoire et présente donc uniquement 1% du potentiel restant. Une partie du potentiel de biodéchets est considéré comme déjà exploité par l'intermédiaire de la valorisation des déchets.

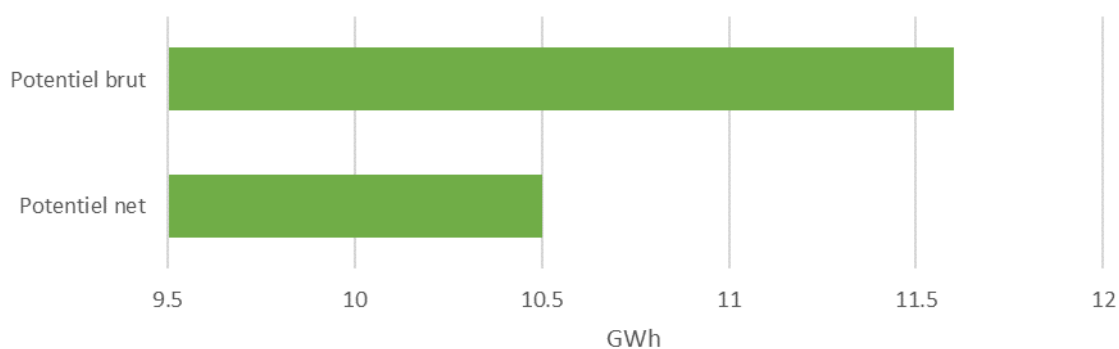


Figure 94 Potentiels (brut et net) de production de biogaz (Source : Algoé à partir des données ORCAE)

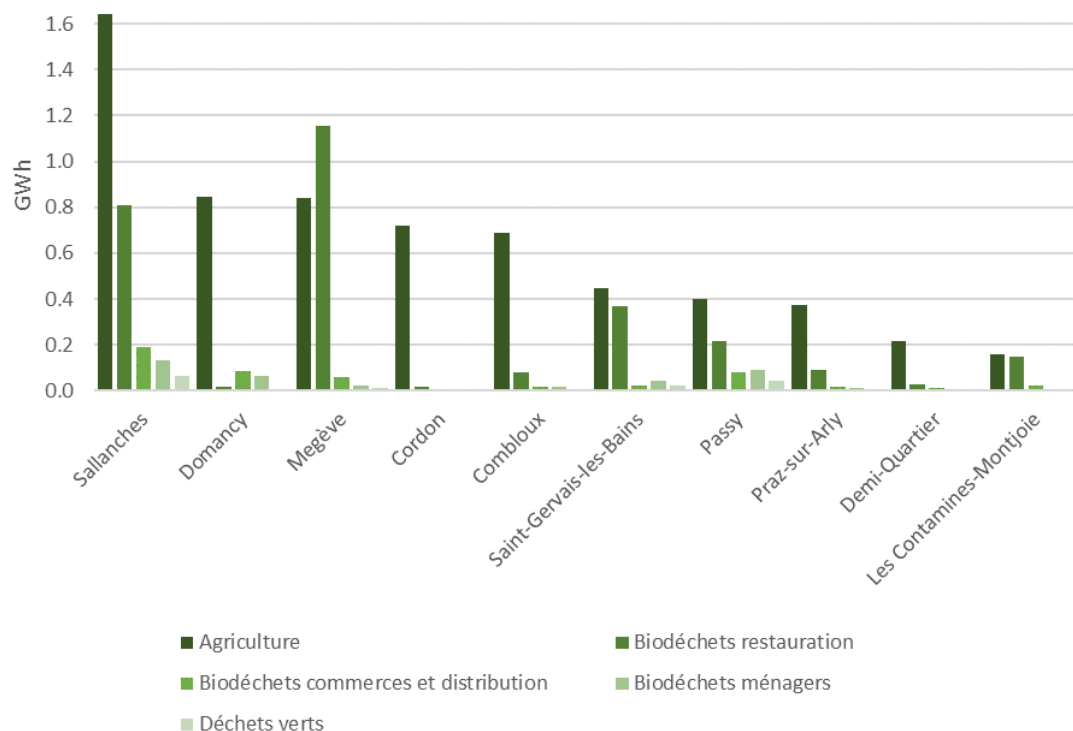


Figure 95 Répartition par commune du potentiel net restant de méthanisation par filière (hors assainissement) (Algoé à partir des données ORCAE)

L'étude Ambitions Biogaz 2023 réalisée pour la CCPMB en 2022 donnait des résultats relativement proches en exploitant des données ORCAE plus anciennes. Elle confirme l'existence d'un gisement mobilisable important et met en avant deux autres éléments importants :

- La disponibilité du réseau de gaz, tant du point de vue de sa capacité d'accueil, que de la proximité avec les exploitations.
- La problématique liée au plan d'épandage, en raison de la présence de plusieurs AOP sur le territoire (Abondance, Reblochon, Chevrotin et Beaufort)

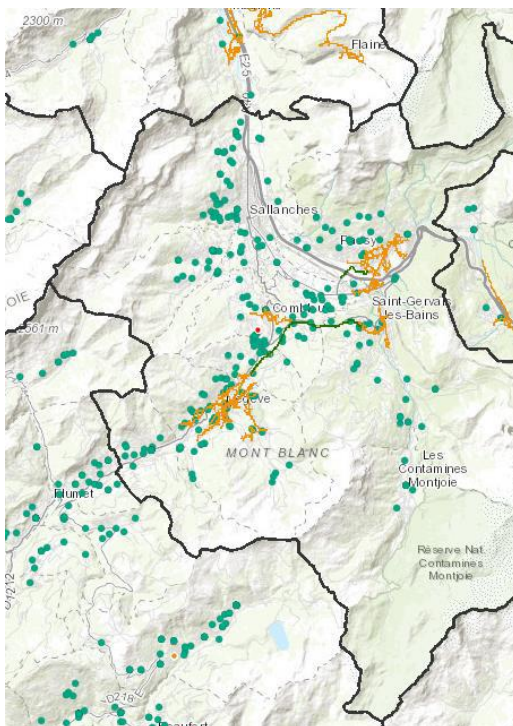


Figure 96 Carte des exploitations agricoles et du réseau de gaz GRDF
(Source : Ambitions Biogaz 2023 à partir des données WeMaps)

Au regard d'un ces éléments, le montage d'un projet de méthanisation sur le territoire semble tout à fait envisageable avec un débouché en injection sur le réseau de gaz. L'étude EnerKa Akajoule de 2022 envisageait également un débouché permettant d'alimenter une station d'avitaillement des poids-lourds. Qu'il s'agisse d'avitaillement ou d'injection, le gaz produit devra subir un processus d'épuration pour être transformé en bioCH₄. En tenant compte des pertes liées à ce processus, la valorisation du potentiel total sous forme de bioCH₄ s'élève à 6,9 GWh.

Potentiel de production de biogaz – données de l'étude territoriale CCPMB 2024

Le potentiel de production de biogaz évalué par l'ORCAE repose sur une approche régionale standardisée, fondée sur la méthodologie SOLAGRO-INDDIGO (ADEME, 2013). Ce modèle identifie, à l'échelle communale, l'ensemble des gisements méthanisables (effluents agricoles, biodéchets, déchets verts, boues d'assainissement, etc.) et leur pouvoir méthanogène, afin de calculer un potentiel brut théorique.

Pour le territoire du Pays du Mont-Blanc, ce potentiel est estimé à 11,6 GWh, dont 10,5 GWh mobilisables selon les ratios moyens de mobilisation appliqués par l'ORCAE.

Cependant, l'étude territoriale conduite par S3d Ingénierie et Elanor Consulting (2024), sur commande de la CCPMB, montre que la mobilisation effective de ce potentiel est contrainte par plusieurs facteurs locaux.

- **Un gisement agricole existant mais diffus et éloigné.**

Les effluents d'élevage constituent plus de la moitié du gisement théorique, mais ils sont produits par de petites exploitations dispersées dans un relief de montagne. Les distances de transport, la saisonnalité des effluents (disponibles principalement d'octobre à avril) et la part importante de lisier à faible pouvoir méthanogène limitent fortement la quantité réellement valorisable.

- **Un gisement de déchets verts significatif mais nécessitant un tri préalable.**

Les déchets verts collectés en déchetterie représentent un tonnage important, mais ils sont composés à la fois de fractions ligneuses et non ligneuses. Or, seule la part non ligneuse (tontes, résidus herbacés) peut être méthanisée. En l'absence de tri spécifique sur les plateformes, le gisement réellement mobilisable reste limité.

- **Un gisement de biodéchets conséquent mais partiellement exploitable.**
Les biodéchets issus de la restauration, du commerce ou des ménages représentent près de 40 % du gisement total. Toutefois, la présence de **produits carnés ou contenant des sous-produits animaux (SPAn)** empêche l'utilisation du digestat sur les surfaces agricoles labellisées **AOP Abondance, Reblochon, Chevrotin et Beaufort**. Seuls les biodéchets strictement végétaux peuvent donc être acceptés, réduisant d'environ un tiers le potentiel initialement calculé.

	Gisement brut	Part mobilisable proposée	Gisement mobilisable pour un projet
Effluents d'élevage	28 000 t	50%	14 000 t
Fumiers équins	1 040 t	100 %	1 040 t
FFOM	8 000 t	50%	4 000 t
Restaurants/hôtels	> 2 140 t	Établissements comptant 10 salariés ou plus	260 t (44 struct.)
GMS	400 t	100 %	400 t
Tontes (paysagistes)	1 500 t (déjà collectées en déchetterie)	100%	1 500 t
	12 000 t (CCPMB)	4%	500 t

Figure 97 Quantification des gisements mobilisable pour la méthanisation – Etude territoriale CPMB 2024

Ces contraintes locales, absentes des modèles théoriques de l'ORCAE, expliquent l'écart entre les résultats régionaux et les estimations issues du travail de terrain.

L'étude territoriale menée en 2025 par S3d Ingénierie et Elanor Consulting pour la CCPMB affine cette estimation à travers trois scénarios techniques. Les résultats montrent des écarts significatifs selon les intrants mobilisés, les sites d'implantation et la valorisation énergétique :

Scénario	Intrants principaux	Débit d'injection	Production énergétique (PCS)	Tonnage valorisé
S1	Effluents agricoles + déchets verts	55 Nm³/h	4,8 GWh	10 900 t
S2	Effluents agricoles + déchets verts + GMS	84 Nm³/h	7,5 GWh	19 600 t
S3	Même intrants que S2 (localisation Combloux)	84 Nm³/h	7,5 GWh	19 600 t

Le **potentiel ORCAE (10,5 GWh mobilisable)** constitue une **référence théorique haute**, tandis que les scénarios territoriaux aboutissent à une **production réaliste comprise entre 4,8 et 7,5 GWh PCS**, soit **30 à 40 % inférieure**, après intégration des contraintes locales. Ces écarts soulignent la **nécessité d'une approche territoriale fine**, adaptée à la structure agricole montagnarde, aux réglementations AOP et aux capacités techniques de tri et de collecte existantes.

6.3.1 Synthèse des potentiels de production d'énergie renouvelable sur le territoire

Le **potentiel de production brut total du territoire est de 1 535 GWh** dont 596 GWh pour l'électricité, 928,1 GWh pour la chaleur et 11,6 GWh pour le gaz.

Le **potentiel de production net total du territoire est de 951 GWh** dont 428 GWh pour l'électricité, 512,6 GWh pour la chaleur et 10,5 GWh pour le gaz.

Tableau 26 Synthèse des potentiels (brut et net) de production d'électricité renouvelable du territoire (Source : Algoé)

	Electricité				Chaleur		Gaz
	Hydro	PV	Eolien	Bois	Solaire	PAC	Biogaz
Potentiel brut	126	439	30.7	84.5	189.6	654	11.6
Potentiel net	45	383	0	56.3	82.3	374	10.5

6.4 Réseaux de transport et de distribution d'énergie

Les réseaux d'énergie sont des infrastructures essentielles qui maillent le territoire. Ils remplissent une mission de service publique permettant d'acheminer l'énergie des producteurs aux clients finaux. Le régime juridique de gestion des réseaux varie selon qu'il s'agit de l'électricité, du gaz ou de la chaleur. Par ailleurs, ils constituent des briques essentielles dans la dynamique de transition énergétique. Dans ce contexte, ils sont confrontés à des usages nouveaux du côté de la consommation mais aussi à l'intégration de nouvelles formes de production renouvelables décentralisées.

6.4.1 Electricité

Etat des lieux et capacité restante

Le secteur de l'électricité en France relève de plusieurs acteurs, institutionnels et sociétés privées. Il se décompose en quatre grands types d'activités :

- La **production d'électricité** à partir de plusieurs sources (nucléaire, centrales thermiques, énergies renouvelables) ;
- Le **réseau de transport**, (HTB), réseau à haute tension supérieur à 50 kV, géré par RTE, transitant de grandes puissances ;
- Le **réseau de distribution**, qui a pour objectif d'alimenter les consommateurs, propriété des collectivités. Sur le réseau de distribution, il existe deux sous niveaux de tension :
 - Le réseau HTA de 1 000 V à 50 000 V ;
 - Le réseau BT de 50 à 1 000 V, sur lequel la grande majorité des utilisateurs sont raccordés.
- La **fourniture d'électricité**, qui correspond à la vente d'électricité aux usagers finaux.

Ces quatre activités étaient historiquement intégrées au sein d'un acteur unique créé après-guerre : EDF. A la fin des années 1990, un mouvement de libéralisation du secteur énergétique au niveau européen a impulsé une transformation en profondeur du secteur. Les activités amont (production) et aval (fourniture) ont été libéralisées. En revanche, les activités de gestion de réseau ont conservé un statut de monopole public. RTE est l'unique gestionnaire du réseau de transport tandis que le réseau de distribution est géré par Enedis ou des entreprises locales de distribution.

Ce sont les **communes qui sont propriétaires du réseau de distribution d'électricité**, faisant d'elles les autorités organisatrices de la distribution d'énergie (AODE). Elles peuvent exercer directement cette compétence ou la transférer à une intercommunalité ou un syndicat départemental. Sur 95% du territoire métropolitain continental, les AODE doivent déléguer la gestion du réseau de distribution à Enedis. Néanmoins, certains territoires ont conservé un statut particulier leur permettant de gérer leur réseau en régie ou d'en déléguer la gestion à une entreprise locale de distribution (ELD).

Sur le territoire de la CCPMB, 9 des 10 communes ont transféré leur compétence d'AODE au Syndicat des énergies et de l'aménagement numérique de la Haute-Savoie (Syane) qui a signé un contrat de concession avec Enedis. Sur la commune de Sallanches, le réseau d'électricité est géré par la Régie Gaz Électricité de Sallanches.

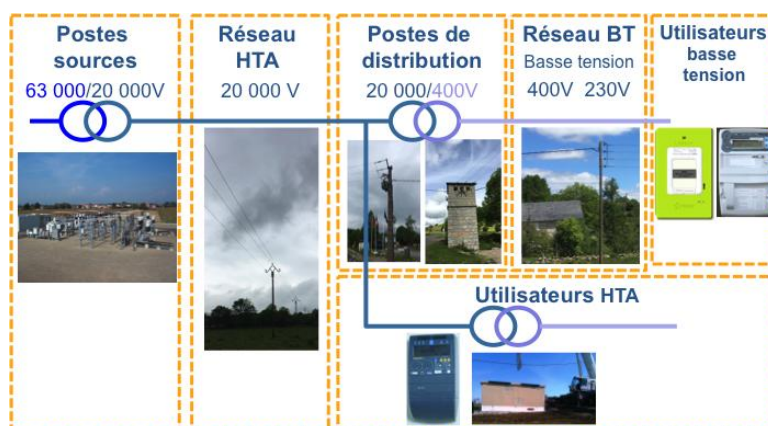


Figure 98 Rappel des grands ouvrages du réseau électrique (Source : Hespul)

Réseau de transport

Trois postes sources sont recensés sur le territoire :

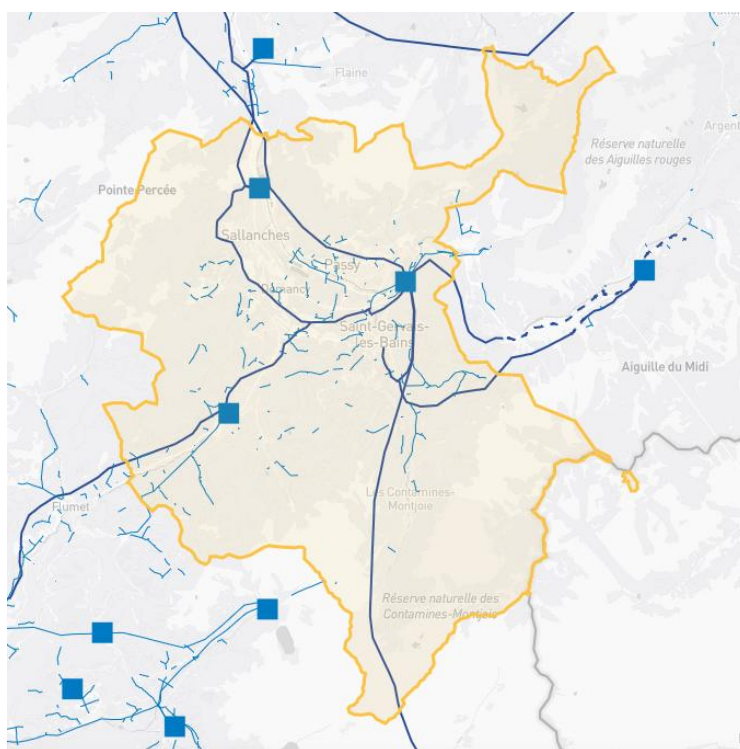


Figure 100 Carte du réseau de transport d'électricité (Source : Agence ORE)

Tableau 27 Capacité des postes sources du territoires (Source : Caparéseau, RTE)

Valeurs en MW	MEGEVE	PASSY	SALLANCES
Postes sources	63 kV	225 kV	63 kV
Puissance EnR déjà raccordée (source RTE)	0.4	16	0

<i>Puissance en File d'attente (RTE)</i>	0,2	3,2	0
<i>Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter</i>	7,4	13,6	9
<i>Capacité restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution (source Enedis)</i>	121,2	81	57,2

Le Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) définit, en fonction des objectifs régionaux, quelles évolutions du réseau de transport sont nécessaires. L'objectif est de faire contribuer les nouveaux producteurs au coût de cette évolution, au fil de leur arrivée sur le réseau (contribution forfaitaire au kW raccordé). Comme précisé dans le schéma de 2022, la Zone 8 « Haute Savoie – Gex - Tarentaise », à laquelle appartient le territoire, possède un réseau électrique dense avec plusieurs liaisons d'interconnexion avec l'Italie et la Suisse. Ainsi, **la capacité de transformation disponible sur ces trois postes est très importante et donc non bloquante pour développer des projets sur le territoire**, d'autant plus en l'absence de possibilité de développement de l'éolien sur le territoire. Des travaux d'augmentation de la capacité de transit sont néanmoins prévus sur le territoire sur la ligne RTE 225kV PASSY-PRESSY. Des travaux sont également prévus sur le réseau Enedis au niveau du poste de Megève, avec la création d'un transformateur 36 MVA permettant d'augmenter la capacité réservée disponible.

Réseaux de distribution

L'enjeu du réseau de distribution électrique, du point de vue de la production d'EnR, est sa capacité d'accueil des installations de production photovoltaïques. Elles peuvent être regroupées en deux grandes catégories :

- **Les installations de petite taille (inférieures à 100 kWc)**, principalement en toiture, rencontrent souvent des obstacles liés aux coûts de raccordement. Le principal facteur nécessitant des travaux conséquents est la contrainte de tension qui augmente avec la distance. Lorsque les installations sont situées à plus de 250 mètres d'un poste de distribution HT/BT, les coûts de raccordement sont quasi systématiquement rédhibitoires à l'équilibre économique du projet. Même en dessous de 250 mètres, il n'est pas garanti que le raccordement puisse être réalisé sans travaux majeurs.
- **Les installations de taille moyenne (100 à 250 kW)**, comme les ombrières de parking ou les centrales au sol sur des friches urbaines, sont en théorie raccordables directement au réseau basse tension (BT). Cependant, l'expérience montre que ces installations provoquent souvent une contrainte au niveau du poste de distribution en raison d'une capacité insuffisante. Il peut alors être nécessaire de construire un poste dédié, ce qui entraîne des coûts de raccordement déterminés principalement par la distance au réseau HTA. Au-delà de 100 m de linéaire de réseau à construire, le coût de raccordement devient généralement trop élevé pour ce type de projets.

6.4.2 Réseaux de chaleur et de froid

Etat des lieux et capacité restante

Deux communes du territoire (Passy et Les Contamines-Montjoie) ont transféré leur compétence « réseau de chaleur urbain » (RCU) à SyanChaleur. Créée en 2017 par le Syane, cette régie est en charge de la réalisation de projets valorisant les énergies renouvelables pour les communes ayant transférées la compétence RCU. **Un projet est actuellement en cours de finalisation dans le quartier de Marlioz** sur la commune de Passy. Il s'agit d'un réseau de 3,6 km alimenté à 90% par une chaudière bois d'une puissance de 1,4 MW et à 10% par du gaz. Le réseau alimente 23 bâtiments et permet d'éviter 1 200 tCO₂eq/an. Le projet a nécessité 7,6 M€ HT d'investissement dont 3 M€ HT de subvention ADEME issue du Fonds Chaleur. Le réseau a été mis en exploitation en octobre 2024.



Figure 99 Réseau de chaleur Passy-Merlioz (Source : SyanChaleur)

Le territoire présente encore des zones d'opportunité pour le développement de réseaux de chaleur et de froid d'après les données tirées de l'outil EnRezo du Cerema. Ces zones sont construites sur la base d'une estimation des besoins en chaleur et en froid des bâtiments tertiaires et résidentiels collectifs⁴⁴.

⁴⁴ Cerema, *Construction des zones d'opportunité des réseaux de chaleur et de froid. Note méthodologique*. Janvier 2024. Disponible en ligne : https://reseaux-chaleur.cerema.fr/sites/reseaux-chaleur-v2/files/fichiers/2024/06/Methodologie_zones_opportunite_VF.pdf.

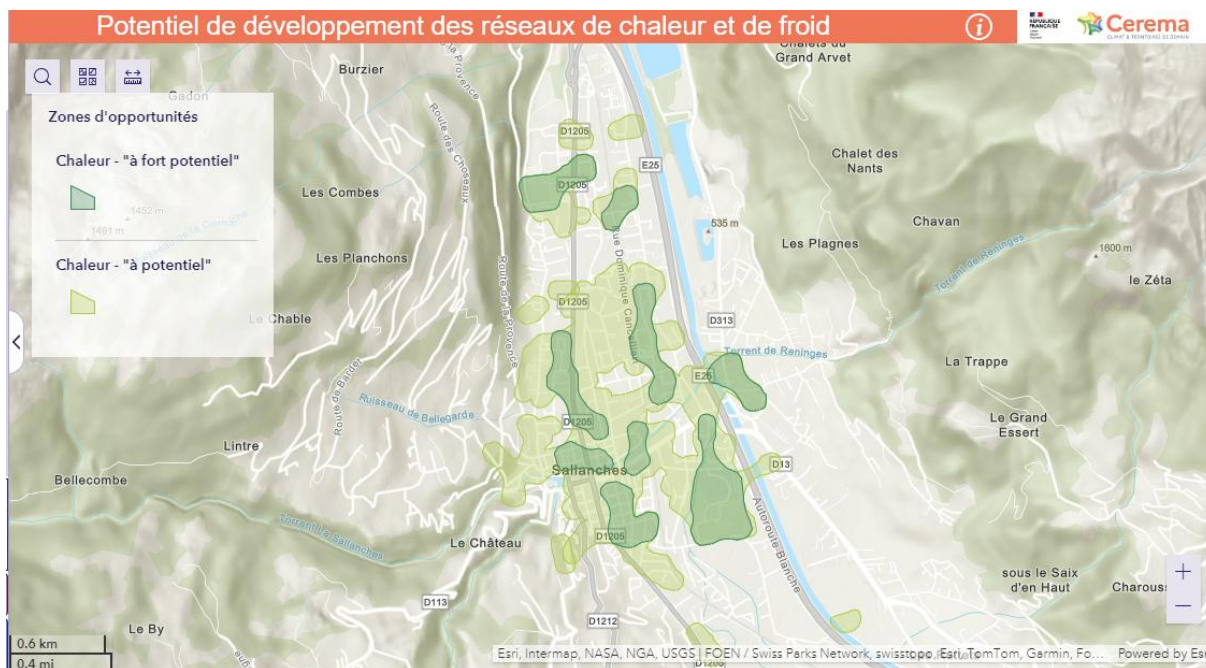


Figure 100 Potentiel de développement des réseaux de chaleur et de froid, zoom sur Sallanches (Source : EnRezo, Cerema)

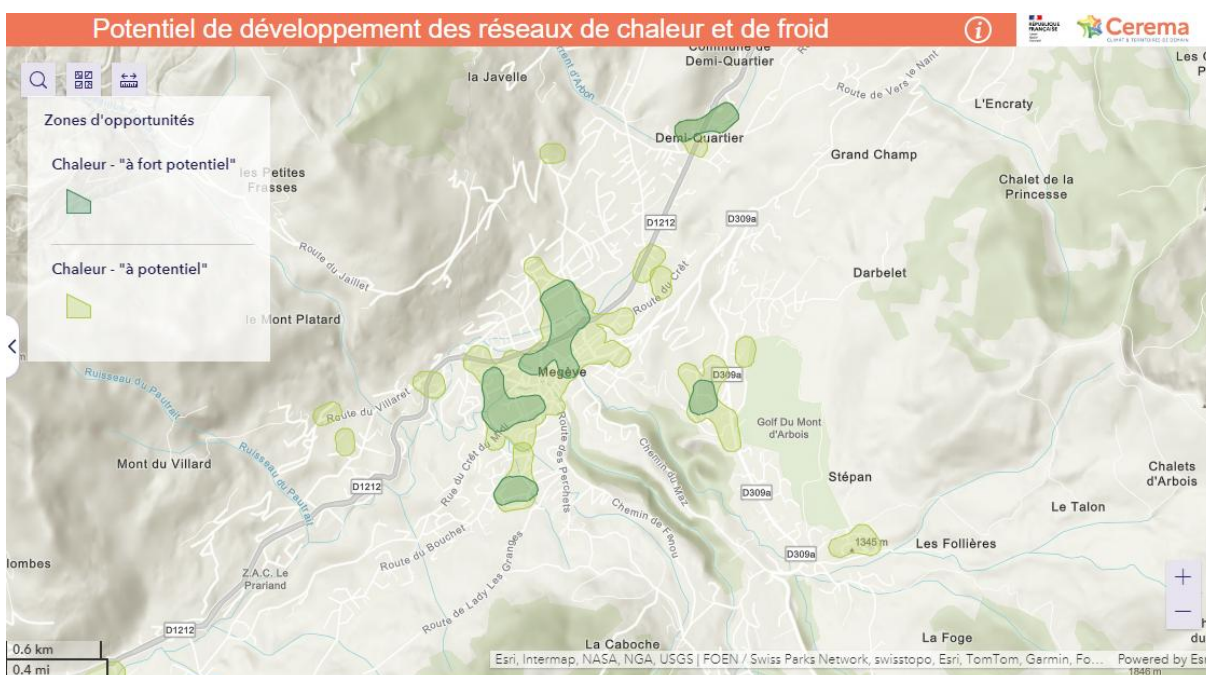


Figure 101 Potentiel de développement des réseaux de chaleur et de froid, zoom sur Megève (Source : EnRezo, Cerema)



Figure 102 Potentiel de développement des réseaux de chaleur et de froid, zoom sur Passy et Saint-Gervais-les-Bains (Source : EnRezo, Cerema)

6.4.3 Réseaux de gaz

Comme pour le réseau d'électricité, le fonctionnement du réseau de gaz a été libéralisé, conduisant à la séparation des différentes activités de la chaîne de valeur (production, transport, distribution, fourniture). En particulier, pour le réseau de gaz, on distingue le réseau de transport et le réseau de distribution.

Réseau de transport

Le réseau de transport permet de transporter le gaz à haute pression sur des longues distances. Le réseau de transport de gaz est géré par Téréga dans le Sud-Ouest de la France et par GRTgaz sur le reste du territoire. Sur le territoire de la CCPMB, le réseau de transport de gaz passe principalement dans la Vallée de l'Arve avec une remontée sur Saint-Gervais-les-Bains.

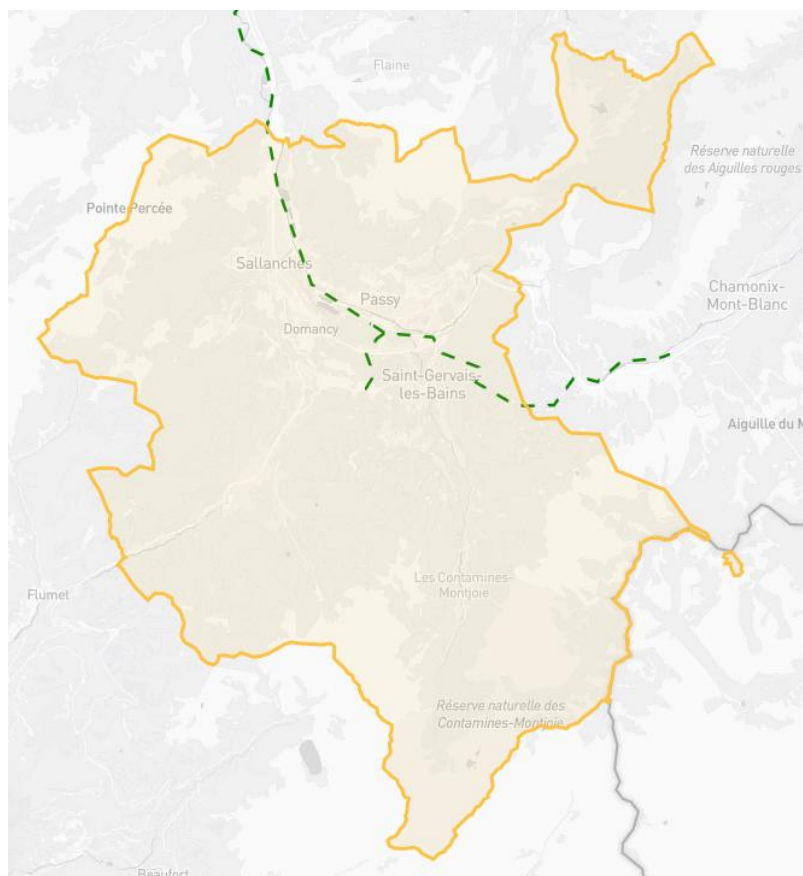


Figure 103 Carte du réseau de transport de gaz (Source : Agence ORE)

Réseau de distribution

Le réseau de distribution de gaz permet d'acheminer l'énergie directement jusqu'au consommateur final. Comme pour l'électricité, les collectivités territoriales sont propriétaires du réseau et sont donc Autorité Organisatrice du service public de Distribution de Gaz (AODG). Elles exercent cette compétence directement ou la transfèrent à une autre collectivité ou à un syndicat d'énergie. La gestion du réseau est ensuite déléguée à un gestionnaire (GRDF, sur 95% du territoire, ou une ELD).

Sur le territoire de la CCPMB, 6 communes sont desservies par le réseau de transport : Sallanches, Passy, Combloux, Demi-Quartier, Megève et Saint-Gervais-les-Bains. 4 communes ont transféré leur compétence d'AODG au Syane : Combloux, Megève, Passy et Praz-sur-Arly (bien que cette dernière n'ait pas de réseau sur son territoire, la commune a la volonté de développer un réseau de distribution de gaz, mais qu'elle n'a pas trouvé de gestionnaire à l'appel d'offre. Demi-Quartier et Saint-Gervais-les-Bains ont conservé cette compétence et ont délégué la gestion du réseau à GRDF. Enfin, sur la commune de Sallanches, le réseau de distribution est géré par la RGES.

Injection du biométhane sur le réseau

Le biogaz peut être injecté sur le réseau sous forme de biométhane. L'injection sur le réseau de transport ne présente généralement pas de restriction, étant donné que ce réseau accède aux capacités de stockage souterrain. En revanche, le réseau de distribution présente, en l'état actuel, une capacité limitée d'injection dépendant du niveau de consommation sur son périmètre d'équilibrage. Le réseau de distribution est cependant le plus diffus, et donc le plus à même de collecter les productions décentralisées de bio-méthane. Il présente par ailleurs des coûts de raccordement moins élevés « économiquement et énergétiquement » que le raccordement au réseau de transport, car la pression est moins élevée. L'enjeu est donc, en premier lieu, d'évaluer la capacité d'intégration des productions sur le réseau de distribution. La capacité d'injection dans le réseau de distribution dépend de la consommation locale, et en particulier de l'étiage estival.

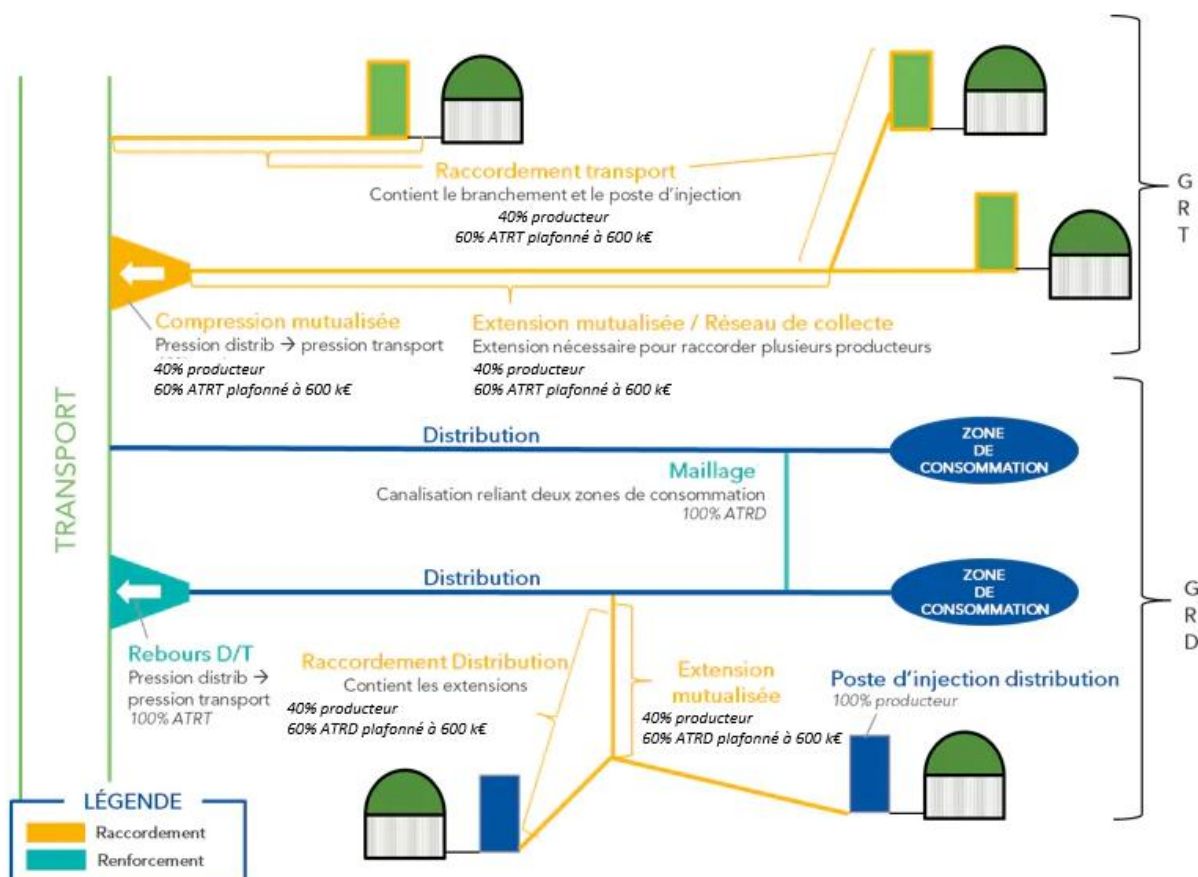


Figure 104 Schéma des différents types d'ouvrage de renforcement du réseau de gaz et répartition de la prise en charge des différents coûts (Source : GRDF)

Le décret « droit à l'injection », et sa mise en application dans la délibération N°2019-242 de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE), encadrent l'insertion du bio-méthane dans les réseaux de gaz. Les opérateurs de réseaux doivent se concerter pour définir le raccordement optimal des projets d'injection d'une zone en minimisant les coûts d'adaptation des réseaux pour l'ensemble des consommateurs de gaz français. Les coûts d'adaptations de réseau, selon les critères technico-économiques définis par le décret « droit à l'injection » peuvent être, dans certaines conditions, pris en charge par les opérateurs de réseau.

Le territoire de CCPMB est soumis à ce « droit à l'injection » et possède des **conditions plutôt défavorables** pour injecter des quantités importantes de biométhane (ensemble du territoire en zone grise correspondant à un critère technico-économique supérieur à 4 700 €/Nm³/h). Cela ne signifie pas que le développement des projets de méthanisation est impossible, mais que les coûts plus importants coûts d'adaptations nécessiteront la participation de tiers (ex : producteur, collectivité, etc.).

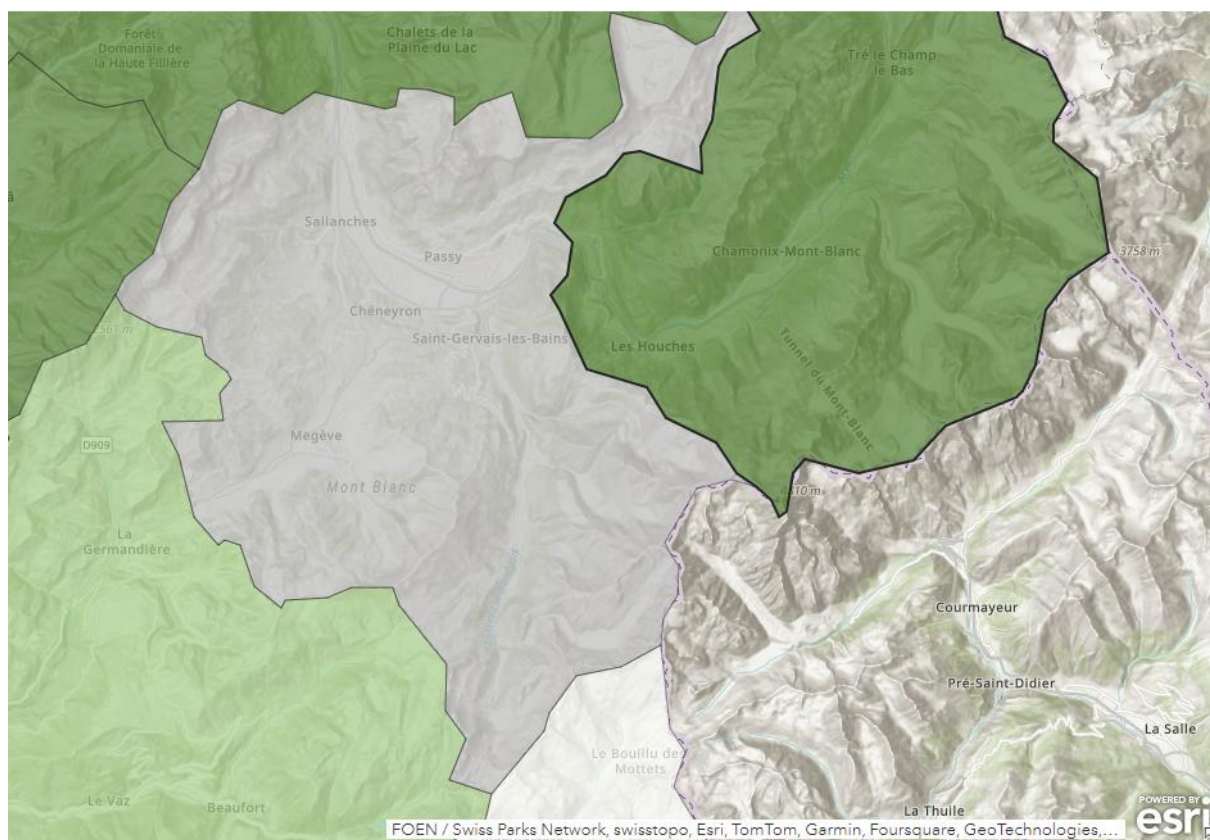


Figure 105 Cartographie du droit à l'injection sur le territoire (Source : GRDF)

7 Facture énergétique

7.1 Facture énergétique du territoire

La facture énergétique territoriale est la différence entre les consommations d'énergie tous secteurs d'un territoire (agriculture, industrie, résidentiel tertiaire, transports), représentant un coût pour les acteurs, et les ventes d'énergies renouvelables de ce même territoire.

Cet exercice est théorique (il ne reflète pas les flux énergétiques réels) et utilise une approche économique simplifiée. Il permet d'appréhender les enjeux monétaires liés aux flux énergétiques du territoire et sa vulnérabilité énergétique. Pour réaliser cette modélisation, est utilisé l'outil FacETe développé par AUXILIA et Transitions.

- Les dépenses énergétiques du territoire de la CCPMB pour l'ensemble de ses activités sont estimées à 176 M€. Ces dépenses se décomposent comme suit :

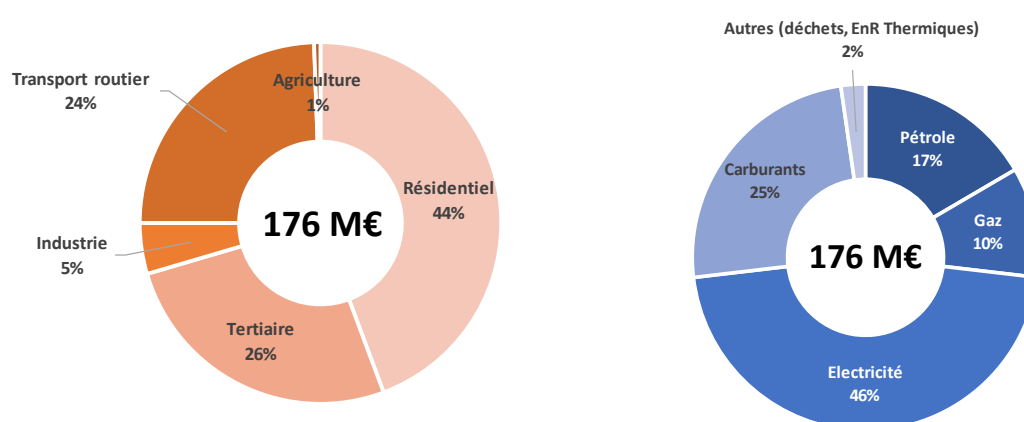


Figure 55 Répartition de la facture énergétique brute de la CCPMB en 2022 (Source Algoé d'après l'outil FacETe d'Auxilia)

- Il est estimé que la production d'énergies renouvelables rapporte au territoire plus de 58 M€.

La facture énergétique nette du territoire s'élève donc à -118 M€ soit 3 884 €/habitant par an, tout secteur confondu.

En ne considérant que les secteurs liés aux ménages, à savoir le secteur résidentiel et le secteur des transports de personnes, cette facture s'élève à 2 616 €/hab par an.

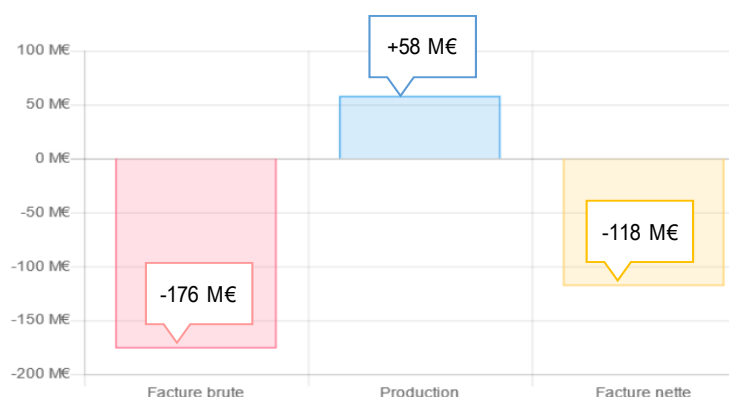


Figure 106 Facture énergétique territoriale de la CCPMB en 2022 (Source Algoé d'après l'outil FacETe d'Auxilia)

7.2 Niveau de vie et précarité énergétique

La précarité énergétique, telle que définie par l'Observatoire national de la précarité énergétique (ONPE), se caractérise par la difficulté des ménages à couvrir leurs besoins énergétiques de base (chauffage, électricité, etc.) en raison de leurs faibles revenus et de coûts énergétiques élevés. Un ménage est considéré en précarité énergétique lorsqu'il consacre plus de 8% de ses revenus à la consommation énergétique de son logement, et que son revenu est inférieur au troisième décile des revenus nationaux.

En 2022, en France, environ 11,6% des ménages étaient en situation de précarité énergétique, dans un contexte de tensions sur l'approvisionnement en énergie et d'augmentation des prix. A ce titre, le gouvernement a mis en place des mesures, comme le bouclier tarifaire sur le gaz et l'électricité et les chèques énergie, qui ont contribué à stabiliser la situation.

Cependant, ces mesures temporaires ne sont pas suffisantes à long terme. La précarité énergétique persiste, en particulier en raison des hausses des prix de l'énergie. Des mesures structurelles, telles que la rénovation des logements, sont jugées essentielles pour aider les ménages les plus modestes à mieux affronter les variations de prix de l'énergie et à améliorer leur confort thermique, hiver comme été.

En 2023, environ 42% des ménages ont ressenti le froid pendant l'hiver, dont une majorité pour des raisons financières, tandis que 79% ont réduit leur chauffage pour éviter des factures trop élevées.

En 2018, à l'échelle de la CCPMB, l'ONPE comptabilisait 3 028 logements en situation de « précarité énergétique logement », soit 14,5% des ménages. Il estimait le nombre de 3 412 ménages en situation de précarité énergétique mobilité du quotidien, soit 16,37% (un ménage qui consacre 10 % de ses dépenses à ses déplacements d'un point A à un point B est considéré comme « **pauvre en transport** », ONPE). Ces sont les communes de Megève et les Contamines-Montjoie qui connaissent les plus hauts taux de ménages en précarité énergétique (mobilité et logement) du territoire.

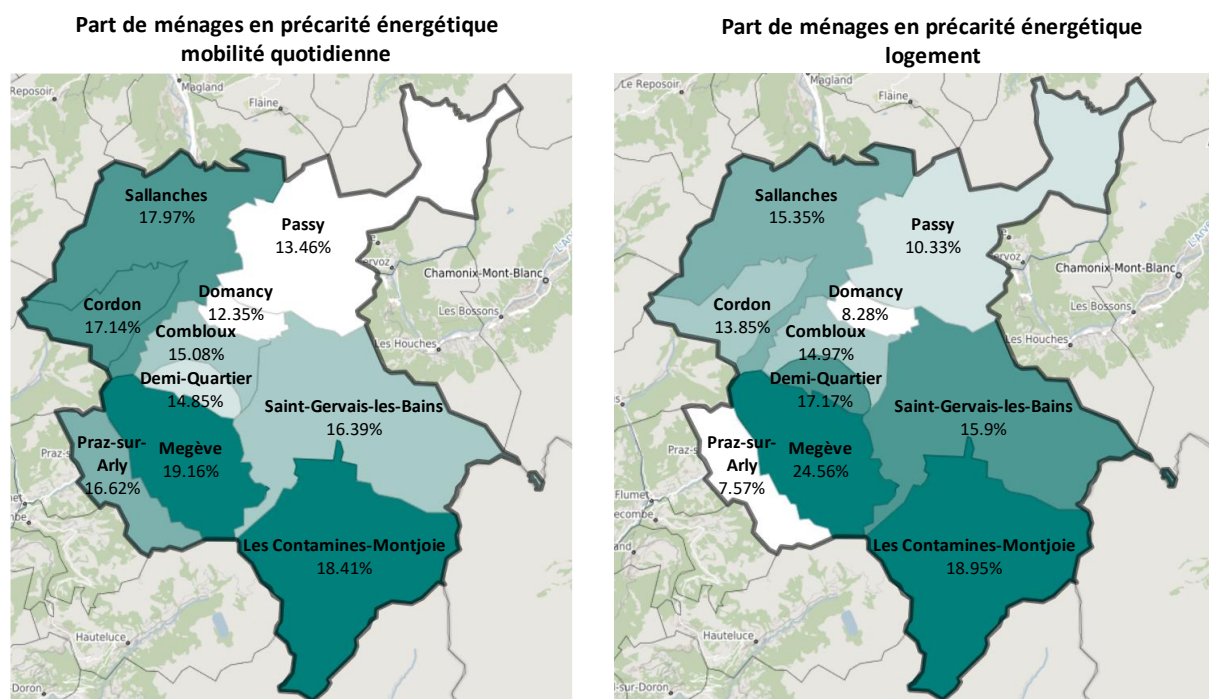


Figure 1067 Part des ménages en précarité énergétique mobilité quotidienne et logement en 2018 sur la CCPMB (source : AURA-EE d'après les données de l'ONPE)

7.3 Coût de l'inaction

Le changement climatique entraîne des conséquences financières significatives, avec une augmentation des événements extrêmes comme les vagues de chaleur, les sécheresses, et les inondations. Ces catastrophes

causent des pertes humaines et des dégâts matériels, menaçant biens, ressources naturelles et infrastructures.

En 2022, le coût des sinistres climatiques en France a atteint 10 milliards d'euros, bien au-dessus de la moyenne de 3,6 milliards d'euros par an sur la décennie précédente. De plus, les impacts sanitaires liés au changement climatique représentent un coût supplémentaire estimé entre 22 et 37 milliards d'euros pour 2015-2020, selon Santé publique France.

Coût des sinistres climatiques

(en milliards d'euros constants 2022)

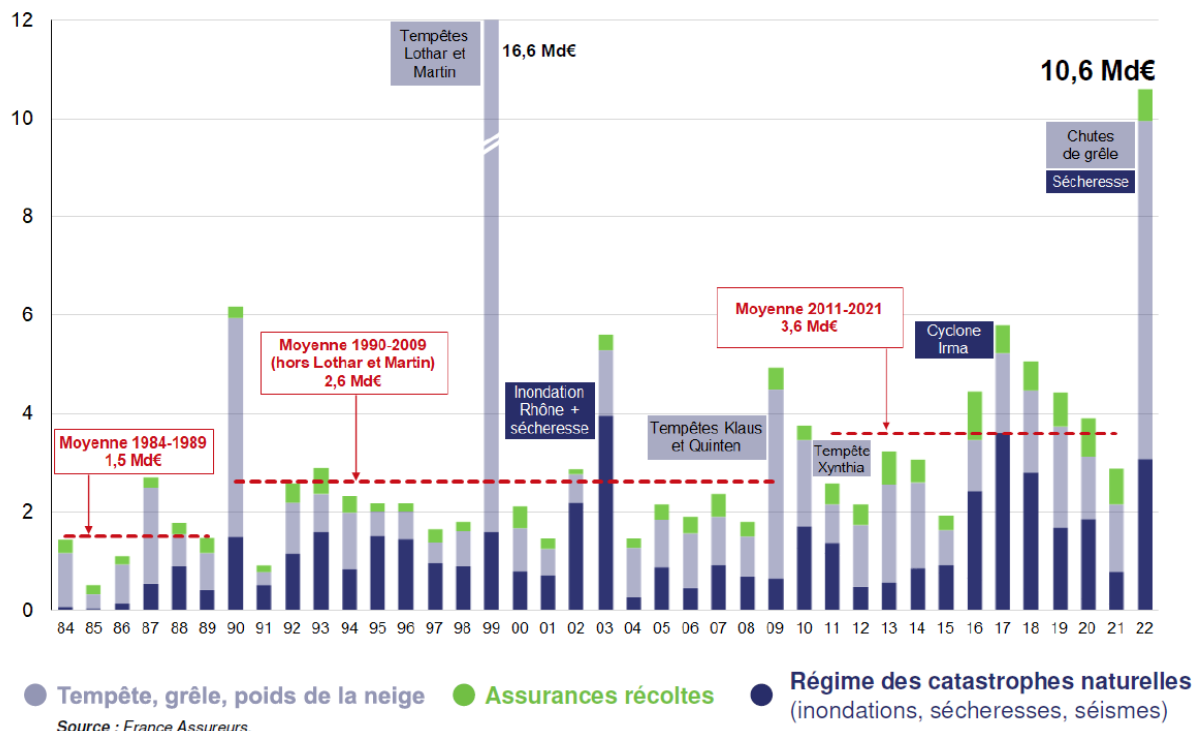


Figure 107 Coûts des sinistres climatiques en France de 1984 à 2022 (Source : France Assureurs)

Selon Swiss-Re (*société d'assurance et réassureur, cité par l'OCDE, le FMI et la BCE*), la France pourrait perdre entre 1% et 10% de son PIB au cours des cinquante prochaines années si le réchauffement mondial atteint +2°C. Les assurances estiment que le coût des sinistres liés aux événements naturels pourrait grimper de 93% d'ici 2050, atteignant 143 milliards d'euros cumulés, ce qui représente un surcoût de 69 milliards d'euros par rapport aux trente dernières années, dont 35% attribués au changement climatique.

Le coût de la transition économique française vers la décarbonation est estimé à plus de 50 milliards d'euros par an. L'évaluation des besoins financiers pour l'adaptation climatique est encore en cours de construction, mais des travaux existent, comme ceux menés en France par l'*Institute for Climate Economics* (I4CE). En 2022, I4CE a estimé qu'il faudrait **2,3 milliards d'euros supplémentaires par an** pour mettre en œuvre 18 mesures prioritaires dans des domaines comme la sécurité civile, les infrastructures et la gestion de l'eau⁴⁵. **Ces mesures incluent le renforcement des moyens pour lutter contre les incendies et prévenir les inondations, ainsi que le soutien aux communes littorales et aux stations de montagne.**

Plus précisément, les estimations d'I4CE prévoit dans le détail sur les 2,3 Mds€ par an additionnels pour les « mesures d'adaptation à mettre en place dès aujourd'hui sans regret, quelle que soit la trajectoire d'adaptation qui sera fixée pour la France » :

- 1.5 Mds€ pour une première série d'actions sans regret,

⁴⁵ I4CE, *Se donner les moyens de s'adapter aux conséquences du changement climatique en France : de combien parle-t-on ?*. Juin 2022. Disponible en ligne : https://www.i4ce.org/wp-content/uploads/2022/07/Juin-2022_I4CE_besoins_adaptation.pdf.

- 540 M€ pour renforcer les politiques existantes
- 250 M€ pour engager plus de moyens humains et d'ingénierie.

Le Rapport Stern (2006) a montré que le coût de l'inaction face au changement climatique (5% à 20% du PIB mondial) est largement supérieur à celui de la prévention (1%). Les travaux du GIEC ont confirmé depuis que le temps passé sans engager de mesures faisaient augmenter les coûts futurs. Ainsi, il est nécessaire d'investir dès maintenant pour adapter les territoires aux nouvelles conditions climatiques. Intégrer ces considérations dès la conception des projets d'investissement public, comme pour les logements et les infrastructures de transport, entraîne souvent un surcoût limité (généralement inférieur à 5%), mais permet d'éviter des dépenses bien plus lourdes à l'avenir.

<i>Effets</i>	<i>Conséquences</i>	<i>Thèmes</i>	<i>Indicateurs</i>
<i>Augmentation de la température de l'air</i>	Canicules	Effets sur la santé humaine	■ Nombre et taux de décès en excès pendant les périodes de canicule
	Sécheresse	Forêt	■ Indice Feu Météorologique
	Sécheresse	Approvisionnement en énergie	■ Évolution de la facture énergétique
	Sécheresse	Dégâts matériels sur les bâtiments	■ Nombre de reconnaissances « Catastrophe Naturelle » au titre de la sécheresse ■ Coûts cumulés au titre de la sécheresse ■ Évolution en 2050 des dommages dus à la sécheresse
	Sécheresse	Ressources en eau	■ Arrêts de restriction temporaire des usages de l'eau ■ Déficit en eau à l'horizon 2050
	Multi-conséquence	Effets sur la santé humaine	■ Exposition des populations aux risques climatiques
<i>Augmentation de l'intensité des précipitations</i>	Inondations	Dégâts matériels sur les bâtiments	■ Nombre de reconnaissances « Catastrophe Naturelle » au titre des inondations ■ Coûts cumulés au titre des inondations ■ Évolution en 2050 des dommages dus aux inondations
	Inondations	Dégâts matériels sur infrastructures de transports	■ Surcoût d'entretien des infrastructures de transport et autres, lié au changement climatique
<i>Augmentation de la température de la mer et fonte des glaces</i>	Élévation du niveau de la mer	Dégâts matériel	■ Évolution en 2050 des dommages dus à l'élévation du niveau de la mer
<i>Dégradation de la qualité de l'air</i>	Pollution	Effets sur la santé humaine	■ Nombre de décès évitables sous différents scénarios de pollution
	Pollution	Effets sur la santé humaine	■ Taux de mortalité attribuable à une exposition chronique aux particules fines (PM2,5)

8 Qualité de l'Air

8.1 Contexte de la qualité de l'air

La **pollution atmosphérique** se caractérise par la présence dans l'air de gaz et de particules ayant des effets néfastes sur la santé humaine et sur l'environnement. La loi LAURE de 1996 donne la définition suivante de la pollution atmosphérique :

« Constitue une pollution atmosphérique au sens de la présente loi l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant 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 excessives. »

Les polluants sont des substances qui peuvent être classées comme primaires ou secondaires. Les polluants primaires sont directement libérés dans l'atmosphère par diverses sources, tandis que les polluants secondaires se forment par des réactions chimiques entre les molécules primaires. Les polluants primaires comprennent le **dioxyde de soufre** (SO₂), les **composés organiques non méthaniques** (COVnM) et les **oxydes d'azote** (NO_x). L'**ozone** (O₃) est un polluant secondaire résultant de la transformation de polluants primaires en particules atmosphériques.

Les **particules fines** peuvent également être primaires ou secondaires. Les particules primaires sont classées par taille et sont connues sous le nom de "*particulate matter*" (PM₁₀, PM_{2.5} et PM₁). Ces particules contiennent des polluants comme le *Black Carbon* (carbone suie). Les particules secondaires résultent de la conversion des gaz atmosphériques en particules solides.

Les **principales sources de pollution sont le trafic routier, le chauffage au bois et les industries**. Certaines conditions météorologiques peuvent également contribuer à l'accumulation de polluants atmosphériques, ce qui entraîne des épisodes de pollution saisonniers.

Pour évaluer la qualité de l'air, il est important de distinguer deux concepts clés : les **émissions** et les **concentrations**. Les émissions se réfèrent aux quantités de polluants directement libérées dans l'atmosphère dans une zone géographique donnée, tandis que les concentrations désignent la quantité de polluants présente par unité de volume d'air.

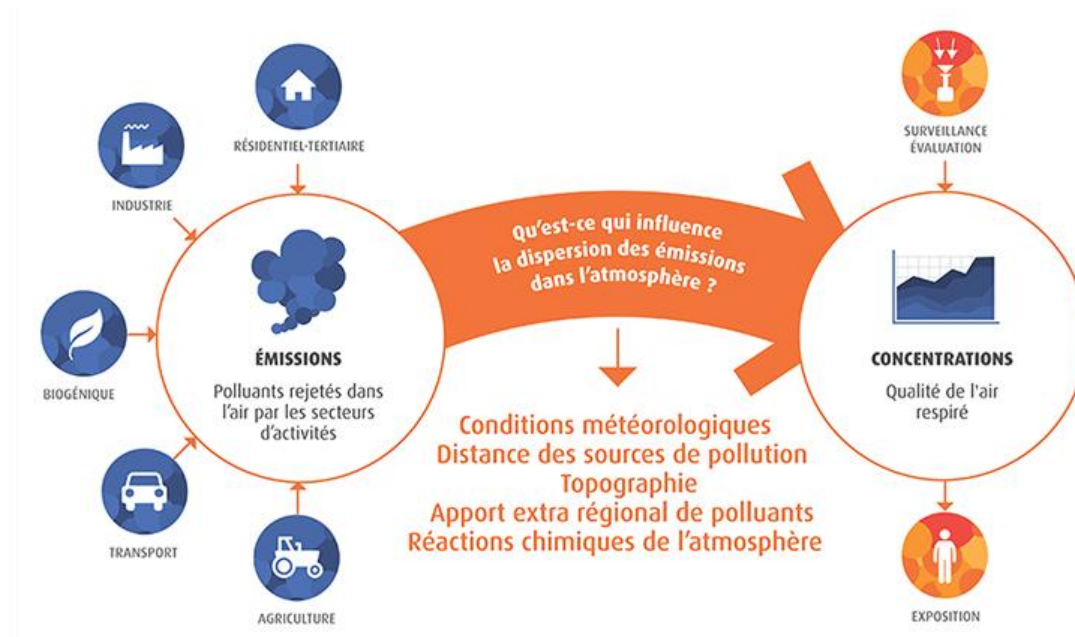


Figure 108 Lien entre émissions et concentrations de polluants atmosphériques (Source : PREPA, Ministère de la Transition Écologique)

8.1.1 Impacts de la qualité de l'air

La pollution de l'air a des impacts importants sur la santé, l'environnement et l'économie. Sur le plan sanitaire, elle est responsable de **48 000 décès prématurés par an en France** (*Santé publique France – EQIS 2016*), affectant particulièrement les populations vulnérables. Les polluants provoquent des maladies chroniques, avec un impact plus important en cas d'exposition prolongée. En terme environnemental, **la pollution contribue à l'acidification des milieux, à l'eutrophisation, et affecte la biodiversité et l'agriculture**. Économiquement, **elle coûte environ 100 milliards d'euros par an** et déclenche des sanctions européennes pour non-respect des normes.

8.1.2 Contexte réglementaire

La qualité de l'air est un enjeu pour les politiques publiques par ses impacts directs sur la santé des populations, sur les écosystèmes et des impacts indirects économiques.

Intrinsèquement liées aux enjeux énergie-climat, les actions visant à améliorer la qualité de l'air s'inscrivent dans une perspective plus large de promotion de pratiques durables.

Des concentrations maximales à respecter pour certains polluants

Les valeurs de référence pour les polluants mesurés sont synthétisées dans le tableau récapitulatif en fin de paragraphe. Pour bien appréhender ces valeurs, des éléments de contexte sont nécessaires.

Réglementation en vigueur

À l'heure actuelle, les teneurs dans l'atmosphère de certains polluants sont réglementées au niveau européen, dans des directives, puis déclinées en droit français par des décrets ou des arrêtés.

Ainsi, des valeurs limites sont imposées : elles correspondent à des niveaux de concentration à ne pas dépasser, afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement.

Valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) publie périodiquement des lignes directrices relatives à la qualité de l'air pour la protection de la santé. Les seuils recommandés correspondent aux niveaux d'exposition en-dessous desquels il n'a pas été observé d'effets nuisibles sur la santé humaine ou sur les végétaux. Ces valeurs, correspondant à une qualité « idéale » de l'air ambiant, sont données dans ce rapport à titre de comparaison avec les valeurs repères.

La dernière publication de ces lignes directrices, en septembre 2021, présente des données montrant les effets néfastes de la pollution atmosphérique sur la santé, à des concentrations encore plus faibles qu'admis auparavant.

Révision des valeurs réglementaires – horizon 2030

La nouvelle directive européenne 2024/2881 sur la qualité de l'air, adoptée en décembre 2024, vise à rapprocher les valeurs limites de pollution des recommandations de l'OMS afin de tendre vers l'objectif « zéro pollution » d'ici 2050.

Elle est entrée en vigueur le 10 décembre 2024, et les États membres devront la transposer avant le 12 décembre 2026, avec des seuils de qualité de l'air plus stricts à atteindre d'ici 2030. Zoom sur l'évolution des valeurs limites : ce nouveau texte prévoit des différences notables par rapport à la réglementation actuelle, en particulier pour le dioxyde d'azote et les particules PM₁₀ et PM_{2,5}, qui voient leurs valeurs limites divisées par 2 (voire par 2,5 pour les PM_{2,5}).

Polluant	Valeurs limites Réglementation européenne actuelle	Valeur limite Projet de réglementation européenne - horizon 2030	Valeurs guides OMS 2021
Dioxyde d'azote NO ₂	40 µg/m ³ en moyenne annuelle	20 µg/m ³ en moyenne annuelle	10 µg/m ³ en moyenne annuelle
Particules fines en suspension PM ₁₀	40 µg/m ³ en moyenne annuelle	20 µg/m ³ en moyenne annuelle	15 µg/m ³ en moyenne annuelle
Particules fines en suspension PM _{2,5}	25 µg/m ³ en moyenne annuelle	10 µg/m ³ en moyenne annuelle	5 µg/m ³ en moyenne annuelle

Tableau 28 – Evolution des seuils par type de polluants - Nouvelle directive européenne 2024/2881

Des objectifs de réduction des émissions de polluants nationaux et régionaux

Au niveau national, le **PREPA** (Plan de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques) est composé d'un décret, qui fixe des objectifs chiffrés de réduction des émissions des principaux polluants aux horizons 2020, 2025 et 2030, et d'un arrêté, qui définit les actions prioritaires retenues et les modalités opérationnelles pour y parvenir.

	ANNÉES 2020 à 2024	ANNÉES 2025 à 2029	À PARTIR DE 2030
Dioxyde de soufre (SO ₂)	-55%	-66%	-77%
Oxydes d'azote (NO _x)	-50%	-60%	-69%
Composés organiques volatils autres que le méthane (COVNM)	-43%	-47%	-52%
Ammoniac (NH ₃)	-4%	-8%	-13%
Particules fines (PM _{2,5})	-27%	-42%	-57%

Figure 109. Objectifs de réduction des émissions fixés par le PREPA

Le **SRADET** (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires), piloté par le Conseil Régional Auvergne Rhône Alpes, fixe également des objectifs et des orientations en matière de qualité de l'air, avec lesquelles les objectifs du PCAET doivent être compatibles.

Les objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques sont les suivants :

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

Figure 110 - Objectifs de réduction des émissions fixés par le SRADET AURA

Plan de Protection de l'Atmosphère de la Vallée de l'Arve

La directive européenne 2008/50/CE définit que, dans les zones où les normes de concentration de polluants atmosphériques sont dépassées, les États membres doivent élaborer des plans ou des programmes visant à respecter ces normes. En droit français, en plus des zones où les valeurs limites sont dépassées ou menacent de l'être, des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) doivent être établis dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants. Ces plans, arrêtés par le préfet de département, visent à réduire

les émissions de polluants atmosphériques et à maintenir ou ramener les concentrations en polluants en dessous des normes réglementaires.

Un premier PPA pour la vallée de l'Arve a été approuvé en 2012. Son bilan a été finalisé en 2017. **Sa révision pour la période 2019-2023 (PPA2) a été approuvée le 29 avril 2019.**

Entre octobre 2017 et mars 2018, huit groupes de travail ont proposé 30 mesures, qui ont été approuvées en comités de pilotage. Ces mesures ont été réparties en trois catégories : les réglementations gouvernementales (dispositions légales, arrêtés préfectoraux, prescriptions dans les documents de planification et d'urbanisme), les mesures d'urgence (uniquement lors des épisodes de pollution), les mesures de soutien, d'incitation et de communication, ainsi que les mesures d'amélioration des connaissances. Plus de 300 participants ont pris part aux 30 réunions, permettant une analyse et une discussion approfondies.

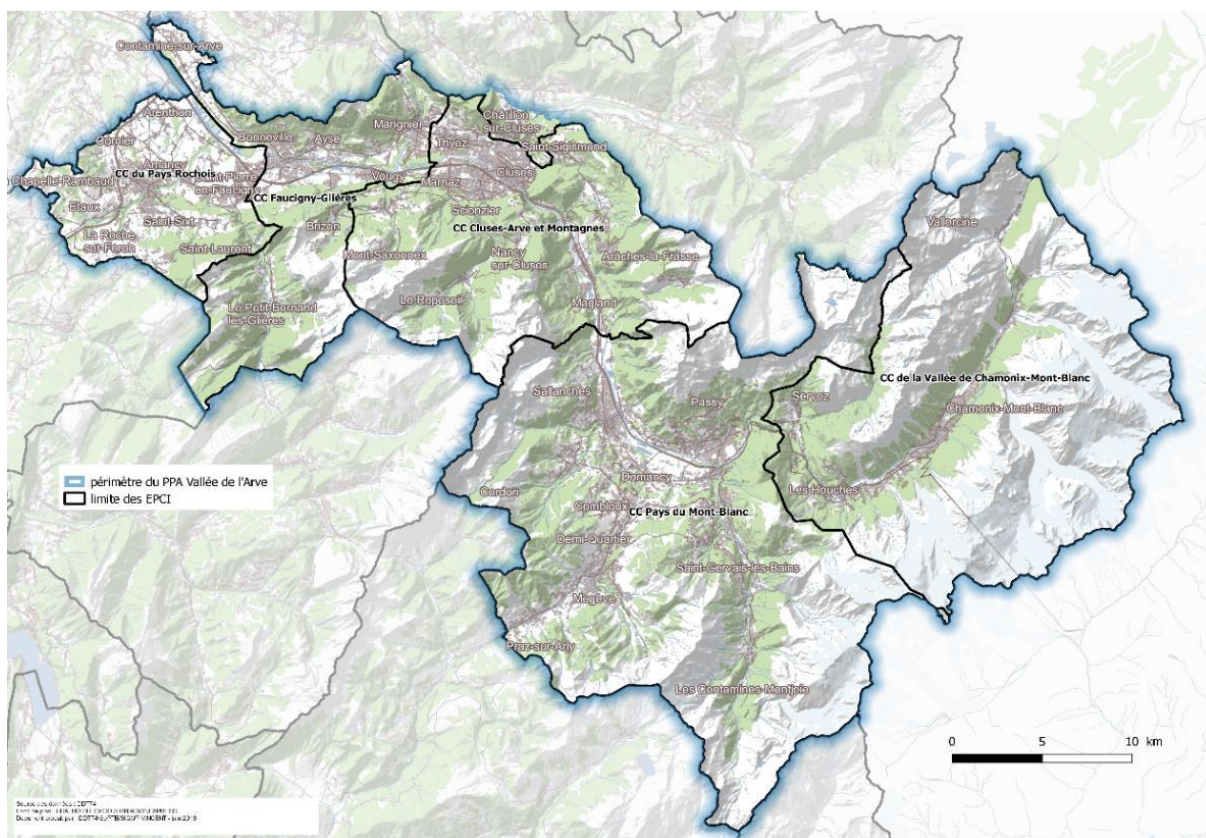


Figure 110:- Carte de la Vallée de l'Arve - Source : PPA 2018-2023

Les objectifs se résument dans l'infographie ci-dessous :

	Objectifs du PPA pour 2023	L'efficacité des mesures par polluant
	Une réduction de 50 % de la mortalité attribuable à la pollution atmosphérique	Un gain moyen d'espérance de vie de 5 mois à l'âge de 30 ans
	- Aucun dépassement du seuil des 35 jours avec une moyenne journalière supérieure à 50 µg/m³ - Une réduction de 30 % des concentrations en moyenne annuelle - Tendre vers une moyenne annuelle de 20 µg/m³	80 % de la réduction est concentrée sur trois mesures relevant du secteur résidentiel : - le fonds « Air Bois » ; - le fonds « Air Gaz » ; - l'interdiction des foyers ouverts dans les nouvelles constructions et les bâtiments existants.
	- Une réduction de 30 % des concentrations en moyenne annuelle - Tendre vers une moyenne annuelle de 10 µg/m³	10 % des gains viennent des actions portant sur le secteur industriel, dont les activités du BTP et de la construction.
	Une réduction de 24 % des concentrations en moyenne annuelle Ne plus avoir de population exposée à une concentration annuelle supérieure à la valeur limite	Deux tiers des gains proviennent des actions affectant le secteur des transports routiers : - le renouvellement du parc de véhicules légers, des poids lourds et des véhicules utilitaires ; - le maillage des stations GNV ; - le covoiturage, etc.
	Une réduction d'un tiers des concentrations en moyenne annuelle Ne plus avoir de dépassement de la valeur cible	Près de 60 % des baisses ont pour origine : - le fonds « Air Bois » ; - le fonds « Air Gaz » ; - l'interdiction des foyers ouverts dans les nouvelles constructions et les bâtiments existants.

Evolution des émissions et concentrations de particules fines (PM10 et PM2,5) et d'oxydes d'azote (Nox) grâce aux PPA1 et PPA2 en Vallée de l'Arve

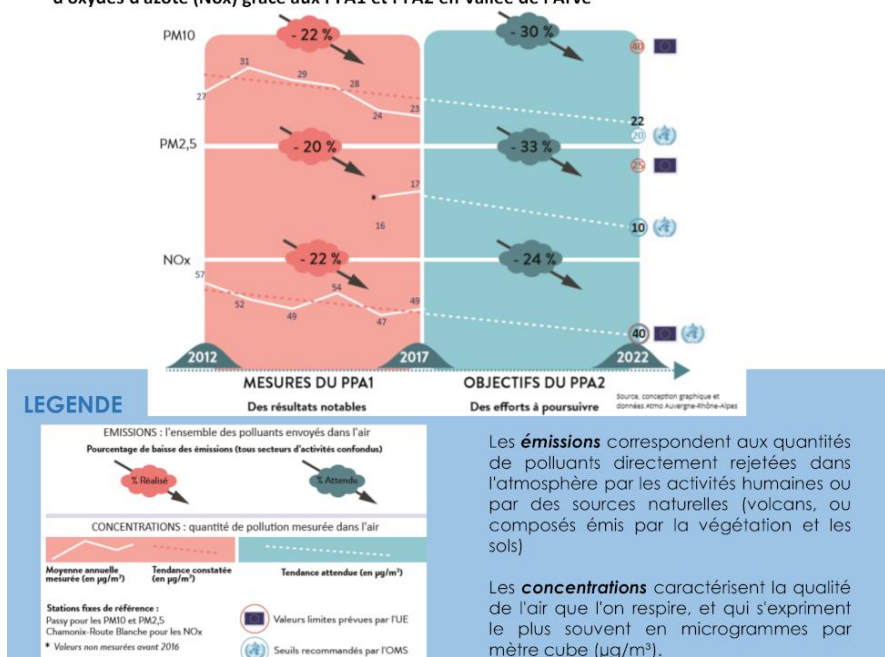


Figure 111 - Les objectifs du PPA2 pour 2023 (source : Préfecture de la Haute-Savoie © 2024, disponible sur : <https://mavallee-enclair.fr/plan-de-protection-de-l-atmosphere/ppa2/les-objectifs-du-ppa2-de-la-vallee-de-l-arve-haute-savoie>)

Zones à faibles émissions mobilité de la Vallée de l'Arve

Les cinq communautés de communes de la Vallée de l'Arve concernées par le plan de protection de l'atmosphère envisagent des mesures pour réguler le trafic routier et réduire son impact sur la qualité de l'air et le réchauffement climatique. Parmi ces mesures, la mise en place d'une zone à faibles émissions (ZFE) a été étudiée dans une étude de faisabilité sur le périmètre du PPA. La ZFE limiterait la circulation des véhicules les plus polluants, identifiés par la vignette Crit'Air. Cette initiative vise à encourager des modes de transport plus propres et à réduire l'utilisation des énergies fossiles pour diminuer les émissions de polluants.

A l'issue de l'étude, **les élus du Comité de pilotage ZFE n'ont pas trouvé de consensus pour instaurer une Zone à faibles émissions (ZFE) dans la vallée de l'Arve**. Les mesures actuelles, comme la régulation des poids lourds au tunnel du Mont-Blanc et la circulation différenciée lors des pics de pollution, ont été considérées comme suffisantes. La difficulté de mettre en place des alternatives de transport en commun complique l'accompagnement de la ZFE, qui ne servirait qu'à accélérer le renouvellement du parc de véhicules, entraînant des coûts sociaux importants. L'étude de faisabilité a cependant mis en lumière le rôle du trafic routier local dans les émissions d'oxydes d'azote et a relancé le débat sur la réduction de la vitesse à 110 km/h sur l'autoroute toute l'année, une mesure soutenue par la Convention citoyenne pour le climat.

Plan d'Actions Qualité de l'Air

La Loi d'Orientation des Mobilités n°2019-1428 (LOM), adoptée le 24 décembre 2019, a instauré un renforcement significatif du volet qualité de l'air au sein des Plans Climat-Air-Énergie Territoriaux (PCAET). La CCPMB étant couverte par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) est ainsi soumise à la réalisation d'un PAQA. Ce dernier inclut l'évaluation globale des résultats des actions mises en œuvre, tant en termes de réduction des émissions que des concentrations, afin de déterminer si les objectifs fixés sont atteignables. Ce plan d'actions est conçu pour répondre à des objectifs territoriaux définis par la loi, sans possibilité d'ajustement local :

- À partir de 2022, le plan doit s'aligner sur des objectifs biennaux de réduction des émissions de polluants atmosphériques, au moins aussi stricts que ceux fixés au niveau national (PREPA), et garantir le respect des normes de qualité de l'air dans les délais les plus courts possibles, mais au plus tard d'ici 2025. Ces objectifs territoriaux doivent être déterminés dans le cadre du Plan d'Action pour la Qualité de l'Air (PAQA) tous les deux ans à partir de 2022, avec pour exigence de respecter ou même de dépasser les objectifs nationaux d'ici 2025.
- Le PAQA doit également contribuer à la réalisation des objectifs définis dans le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA), le cas échéant.

Les composantes du plan d'actions incluent notamment des solutions pour améliorer la qualité de l'air et réduire l'exposition chronique des établissements recevant des publics particulièrement sensibles à la pollution atmosphérique. Bien que la liste de ces établissements ne soit pas précisée, elle peut être basée sur celle définie pour la surveillance obligatoire de la qualité de l'air intérieur dans différents types d'établissements.

En plus de ces actions, le PAQA doit prévoir d'autres mesures visant à atteindre les objectifs biennaux, qui peuvent déjà être prévues dans le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET).

PCAET 2019-2024

Le territoire de la CCPMB fait partie des territoires « *sensibles à enjeux de qualité de l'air avérés* » d'après Atmo AURA⁴⁶ (EPCI de moins de 50 000 habitants, proche de villes moyennes avec une pollution liée au chauffage au bois, des pollutions industrielles ou agricoles localisées et avec de forts taux d'ozone l'été). Aussi, le précédent PCAET a été une opportunité pour mobiliser les acteurs autour de cette thématique. De nombreuses actions ont ainsi pu être mises en place :

- **Fonds Air Transition fioul** : de 2021 à septembre 2025, le Fonds air transition fioul a permis le remplacement de 235 systèmes de chauffage au fioul vers un autre système de chauffage (chaudière bois bûches/granulés ou pompes à chaleur). Le bilan réalisé indique des gains de -556 kg de NOx, de -578 tCO_{2e} et une augmentation de +22 kg de PM₁₀ sur la période.
- **Alti'Air** : La CCPMB a financé un projet de 2 ans pour mesurer la qualité de l'air sur son territoire, en altitude, dans les vallées et sur les coteaux, et pour identifier les sources de polluants. Ce projet, lancé suite à un appel à projets en 2022, est réalisé par Cerema Hauts-de-France et Particle Vision. Il inclut l'installation de 10 micro-capteurs pour des relevés en temps réel et une méthode innovante

⁴⁶ Atmo AURA, *Portraits de territoires : enjeux et solutions pour l'air et le climat*, Août 2023. Disponible en ligne sur : <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/actualite/portraits-de-territoires-enjeux-et-solutions-pour-lair-et-le-climat>.

de caractérisation des particules. Deux campagnes de mesures ont été réalisées en juillet et août 2023 et l'hiver 2023/2024. Les résultats compléteront les données existantes. La CCPMB finance 80 000 euros sur un coût total de 100 000 euros.

- **Projet BB Clean** : une expérimentation citoyenne de mesure de qualité de l'air a été menée sur le territoire de la CCPMB pendant l'hiver 2018-2019 (voir encadré ci-après).

Le projet BB-Clean, financé par le programme européen *Alpine Space*, visait à sensibiliser les citoyens à une utilisation durable de la biomasse pour le chauffage domestique et à promouvoir des politiques à faibles émissions⁴⁷. Il était conduit en partenariat avec ATMO AURA et la CCPMB. Le projet incluait le déploiement de la Captothèque, un dispositif permettant aux citoyens de mesurer la qualité de l'air grâce à des micro-capteurs et de partager leurs données sur une plateforme en ligne. L'objectif était de placer les citoyens au centre de l'action, de leur permettre de mieux comprendre la pollution de l'air et de les encourager à améliorer leurs pratiques environnementales.

Le projet a concerné une sélection de 153 participants disposant d'un micro-capteur pendant 15 jours. Des sessions ont été réalisées pour aider les participants dans la prise en main du capteur, des ateliers de formation et des sessions de restitution. Des entretiens semi-directifs ont été menés auprès de 15 participants pour explorer leurs représentations de la pollution et l'impact de l'expérience.

Avant l'expérience, les participants avaient une conscience croissante mais encore floue de la pollution de l'air, souvent perçue comme une inégalité territoriale. Les sources d'information étaient variées, allant des médias aux discussions entre citoyens. Les motivations des participants au projet se regroupent autour de l'enrichissement des connaissances, la vérification des données officielles, la protection de la santé familiale, et la démonstration de la pollution pour sensibiliser l'entourage. Les attentes incluaient une meilleure compréhension de la pollution et des actions individuelles à entreprendre. Les participants ont utilisé les capteurs dans divers contextes (domicile, lieu de travail, sorties sportives) pour obtenir des données sur la pollution. Cette mesure a souvent confirmé leurs soupçons, créant parfois des réactions de surprise ou d'angoisse face aux résultats.

L'expérience a eu un impact significatif sur la sensibilisation des participants, les incitant à mieux comprendre la pollution et à changer certaines habitudes. Les participants ont exprimé un avis globalement très positif sur l'initiative, bien que certains aient trouvé la durée de l'expérience trop courte :

- 57% des expérimentateurs voulaient s'investir davantage
- 95% attendaient des actions à partir de ces résultats
- 75% souhaitaient la mise en place d'un observatoire citoyen sur la qualité de l'air

L'expérience BB-Clean a contribué à une meilleure appropriation citoyenne de la problématique de la qualité de l'air, à une sensibilisation accrue aux pratiques de chauffage au bois, et a permis de recréer des espaces de confiance et de dialogue autour de cette question environnementale. En conclusion, il est souligné la nécessité de poursuivre et approfondir ce type d'initiative, notamment en augmentant l'accompagnement sur d'autres thématiques environnementales et en renforçant les espaces de dialogue entre citoyens et institutions.

8.2 Concentration de polluants atmosphériques

La surveillance de la qualité de l'air en Auvergne Rhône-Alpes, dont fait partie le territoire de la Communauté de Communes Pays du Mont-Blanc, est réalisée par **Atmo Auvergne Rhône-Alpes, en tant qu'Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air pour la région**.

Atmo AURA assure la collecte et l'analyse des données relatives à la qualité de l'air, ainsi que la diffusion d'informations pertinentes à destination des autorités publiques et du grand public. Cette surveillance vise à

⁴⁷ Rapport d'analyse sociologique de l'expérience BB-Clean, Louise Michelin, juillet 2019

protéger la santé des habitants, préserver l'environnement, et favoriser des politiques publiques d'amélioration de la qualité de l'air.

Quatre stations de surveillance sont positionnées près du territoire de la CCPMB : Chamonix, Les Bossons, Passy et Sallanches.

A Passy (588 mètres d'altitude) sont mesurés :

- Monoxyde d'azote, ozone, dioxyde d'azote et PM10 depuis 2006
- Benzo(a)Pyrène depuis 2012
- PM2,5 depuis 2015

A Sallanches (540 mètres d'altitude), sont mesurés :

- PM10 depuis 2015
- Benzo(a)Pyrène sur l'année 2015

A Demi-Quartier (1242 mètres d'altitude) sont mesurés Benzo(a)Pyrène, PM10 et PM2,5 depuis 2018.

Les sources d'information sont issues du profil climat air énergie de la CC Pays du Mont Blanc de l'ORCAE, édité le 24 avril 2024, ainsi que du bilan annuel 2022 de la CC Pays du Mont Blanc d'Atmo AURA.

Les études scientifiques menées sur le territoire

En complément de la surveillance continue de la qualité de l'air par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, plusieurs programmes de recherche ponctuelle sont menés sur le territoire. Le programme de recherche Decombio, financé par l'ADEME et le programme PIMEQUAL, vise à mesurer la contribution de la combustion de biomasse dans les émissions de particules en Vallée de l'Arve et déterminer l'impact du PPA, notamment via l'action du Fonds Air Bois Atmo a mené plusieurs études complémentaires sur le territoire :

- Air Rhône-Alpes – 2014 – PPA de la vallée de l'Arve – Impact du salage sur les concentrations de PM10 (pas de contribution observée aux dépassements journaliers sur la station de fond)
- Air Rhône-Alpes – 2012 – Surveillance des COV précurseurs de l'ozone dans la vallée de l'Arve et à Oyonnax (concentrations relevées sur les sites industriels, notamment Marnaz, Cluses et Scionzier, Sallanches dans une moindre mesure)
- Air Rhône-Alpes – 2014 – Etude de la qualité de l'air autour des accès de stations de ski (études complémentaires à mener pour pouvoir tirer des conclusions)
- Alti'Air – Phase 2 – CCPMB vise à caractériser les sources d'émissions des polluants atmosphériques observés en phase 1. Les résultats de cette caractérisation sont attendus pour fin 2025.

Sources

Elles peuvent être d'origine naturelle (érosion des sols, feux de forêts) ou anthropique (combustion, transport, procédés industriels).

Sur le territoire de la CCPMB, le programme de recherche Décombio démontre qu'en hiver, période à laquelle les concentrations sont les plus élevées, les particules en suspension sont issues d'une combustion incomplète de la biomasse.

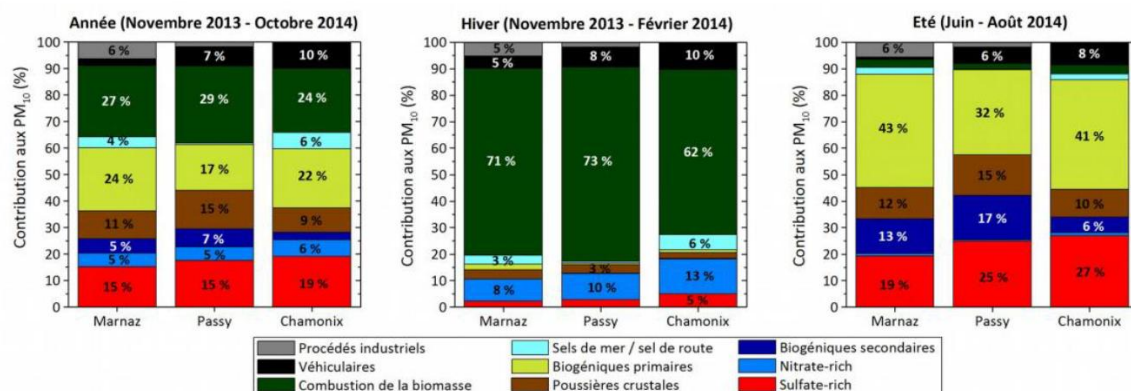


Figure 112 : Source des particules en suspension présentes dans l'atmosphère de la Vallée de l'Arve
 Source : Florie Chevrier. Chauffage au bois et qualité de l'air en Vallée de l'Arve : définition d'un système de surveillance et impact d'une politique de rénovation du parc des appareils anciens.
 Océan, Atmosphère. Université Grenoble Alpes, 2016

8.2.1 Carte stratégique de l'Air

Méthodologie employée par Atmo AURA pour réaliser la Carte Stratégique de l'Air

Atmo AURA présente la **Carte Stratégique de l'Air** (CSA) comme un outil de diagnostic permettant une appropriation par les collectivités des enjeux de qualité de l'air sur les zones les plus affectées par trois polluants principaux (PM_{10} , $PM_{2.5}$, NO_2).

« La CSA sert à cerner les zones où des actions pourraient être mises en œuvre afin de limiter l'exposition de nouvelles populations à la pollution de l'air, ou de réduire l'exposition des populations résidentes ou des populations les plus vulnérables en repérant les zones plus ou moins affectées par la pollution de l'air au sein d'un territoire dans le cadre de l'aménagement d'une crèche, d'une école, d'une médiathèque, d'un quartier... Ou de tout autre projet/plan d'action que la collectivité souhaite développer.

La CSA constitue un outil de diagnostic sur lequel les services de l'Etat (autorité environnementale) peuvent s'appuyer pour rendre un avis sur un projet d'urbanisme, par exemple.

La CSA offre une vision consolidée sur plusieurs années et plusieurs polluants. Elle est simple à interpréter avec une couche cartographique unique pour trois polluants majeurs (PM_{10} , $PM_{2.5}$, NO_2).

De ce fait, cette carte n'a pas la prétention d'être exhaustive sur tous les polluants (il en existe des centaines) pouvant potentiellement avoir un impact sur la santé. »

La méthodologie adoptée pour réaliser cette carte est précisée par Atmo AURA :

- « La réalisation de cette carte prend en compte les moyennes annuelles des concentrations de trois polluants (PM_{10} , $PM_{2.5}$, NO_2) à l'échelle de la rue
- Les données pour les particules sont collectées sur 3 ans (2020, 2021, 2022). Ainsi, la CSA est moins marquée par les aléas météorologiques que les cartes annuelles de qualité de l'air et sa temporalité est cohérente avec celle de l'urbanisme. Pour le NO_2 , uniquement la dernière année (2022) est prise en compte, étant donné que ce polluant est émis principalement par le trafic routier. En effet, des actions et des aménagements sur le réseau routier peuvent avoir un effet rapide sur les concentrations de ce polluant.
- Valeurs de références utilisées :
- Les valeurs réglementaires actuelles (VL) sont définies dans des directives européennes qui sont déclinées en droit français par des décrets ou des arrêtés.

- Les perspectives réglementaires (VL 2030) correspondent à des valeurs à atteindre d'ici 2030, actuellement en projet au niveau de l'Union Européenne, dans l'objectif de rendre l'environnement exempt de toute pollution nocive d'ici 2050.
- Les valeurs de l'Organisation Mondiale de la Santé (Seuils OMS) correspondent à des recommandations sanitaires.
- Echelle de couleurs - niveaux de références :

		NO2	PM10	PM25
Classes	Repères / seuils	en µg/m3	en µg/m3	en µg/m3
A	< OMS 2021	[0 -10]	[0-15]	[0-5]
B	> OMS 2021	[10-16]	[15-16]	[5-8]
C	> 80% / VL 2030	[16-20]	[16-20]	[8-10]
D	> VL 2030	[20-24]	[20-24]	[10-12]
E	> 120 % VL 2030	[24-32]	[24-32]	[12-20]
F	> 80% / VL	[32-40]	[32-40]	[20-25]
G	> VL	[40-inf]	[40-inf]	[25-inf]

Les établissements recevant des populations vulnérables pris en compte dans les analyses sont ceux visualisables sur la carte. »

Carte Stratégique de l'Air de la CCPMB

La CSA du territoire de la CCPMB pour l'année 2023 met en évidence les zones urbanisées et industrialisées, comme Passy, qui présentent des niveaux de pollution moins bons que les zones plus rurales et montagneuses qui bénéficient d'une qualité de l'air nettement meilleure. Des efforts doivent être faits dans les zones les plus polluées pour réduire les émissions et améliorer la qualité de l'air, en particulier en hiver.

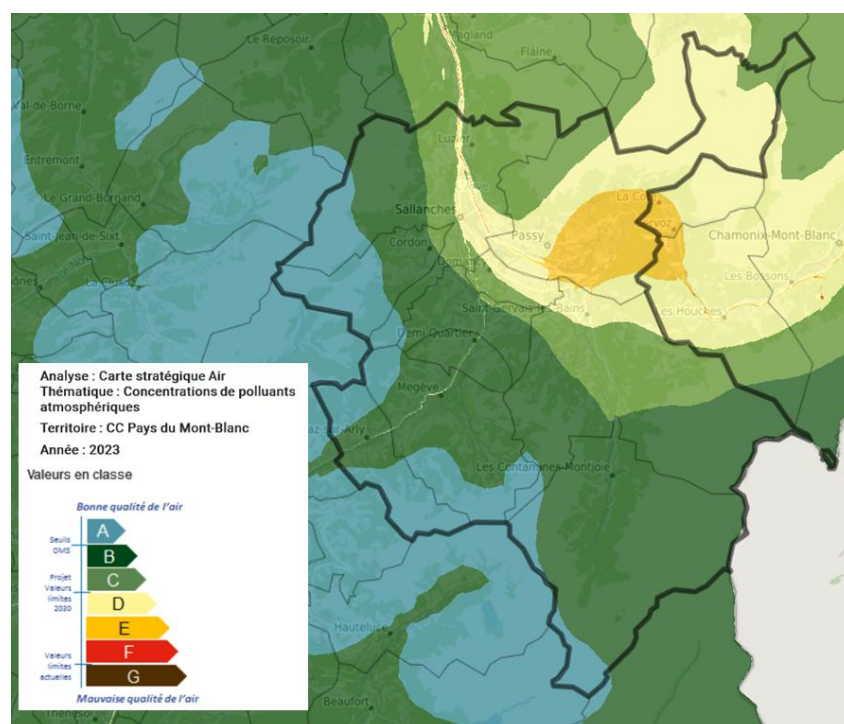


Figure 112 Carte stratégique Air du territoire de la CCPMB en 2023 (source : ORCAE)

8.2.2 Concentration de dioxyde d'azote

Les oxydes d'azotes regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Ils proviennent de la combustion à haute température de carburants, de produits fossiles et de bois, par oxydation de l'azote atmosphérique.

Concentrations moyennes annuelles sur la CCPMB

La carte ci-dessous représente la répartition des moyennes annuelles en dioxyde d'azote. En France, la valeur limite de concentration de NO_2 à ne pas dépasser, selon la réglementation actuelle, est de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle.

En cohérence avec la répartition des sources d'émissions et de son niveau de pollution de fond très faible, **les concentrations de NO_2 sont plus élevées au niveau des axes routiers structurants** (autoroute A40, départementale nord-sud). La durée de vie du NO_2 étant très courte, les concentrations chutent très rapidement à mesure que l'on s'éloigne des voies de circulation. Les abords immédiats des grands axes routiers sont exposés à des niveaux de dioxyde d'azote inférieurs à la valeur limite en vigueur.

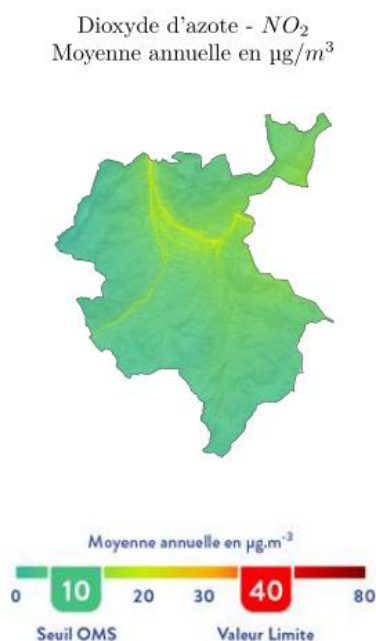


Figure 113 carte de la concentration annuelle en NO_x sur la CCPMB en 2022 (source : profil climat air énergie de l'ORCAE, avril 2024)

Évolution des concentrations mesurées dans le temps

Sur la station de Passy, on observe une baisse de la moyenne annuelle des concentrations de NO_x en dessous de la valeur réglementaire depuis 2000. Cette décroissance se dessine depuis 2011 et se confirme en 2022 avec une moyenne annuelle de $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Toutefois, la valeur reste au-dessus de la valeur recommandée par l'OMS.

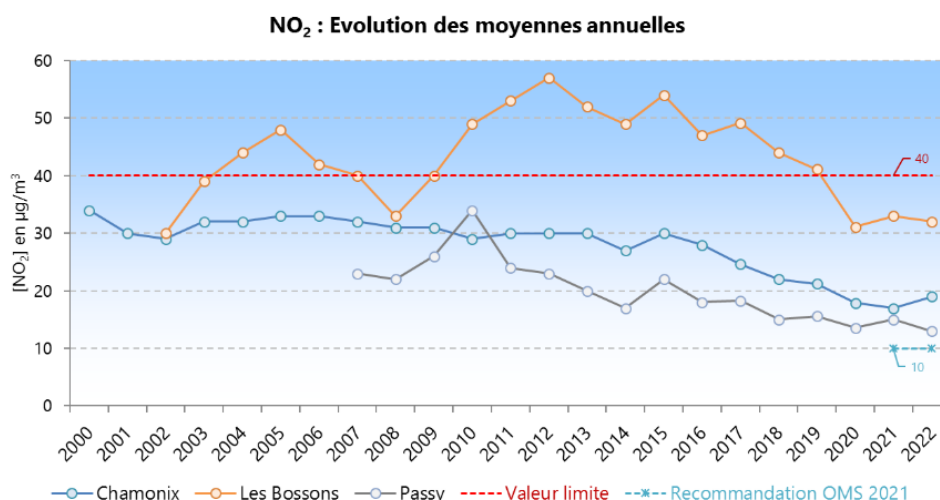


Figure 114 Evolution moyennes annuelles et mensuelles en dioxyde d'azote (source : Atmo AURA)

Exposition de la population

Les abords immédiats des grands axes routiers sont exposés à des niveaux de dioxyde d'azote inférieurs à la valeur limite en vigueur (40 µg/m³). L'ORCAE estime que 97.2% de la population est exposée à des seuls compris entre le seuil OMS et la valeur limite. Seul 2.8% serait exposé à des niveaux inférieurs à ceux préconisés par l'OMS.

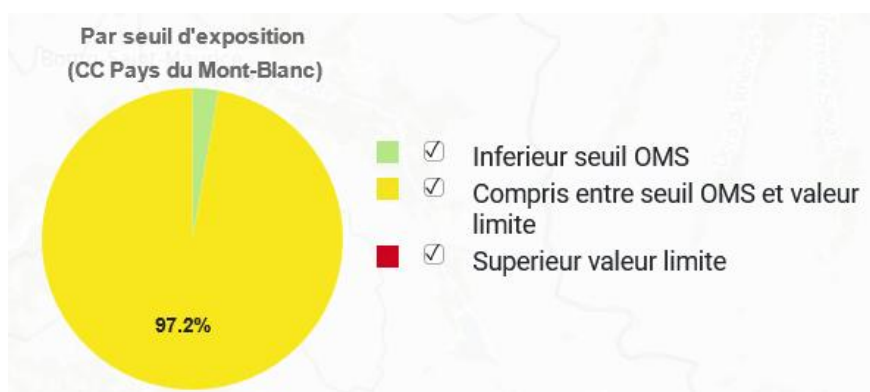


Figure 115 Concentration au dioxyde d'azote sur le territoire (Source : ORCAE)

Effets sanitaires et environnementaux des NO_x

Le dioxyde d'azote, à forte concentration, est un gaz toxique qui irrite les yeux et les voies respiratoires, pouvant entraîner des maladies respiratoires chroniques, surtout chez les enfants. À des niveaux habituels, il provoque une hyperactivité bronchique chez les asthmatiques et est lié à une augmentation des décès cardiovasculaires. Sur le plan environnemental, il contribue à la formation d'ozone dans la basse atmosphère, aux pluies acides affectant les végétaux et les sols, et à la concentration de nitrates dans le sol.

8.2.3 Concentration d'ozone

La formation d'ozone dépend des concentrations de ses précurseurs, principalement les oxydes d'azote (NO_x) et les composés organiques volatils. La météorologie influence également sa formation et son

déplacement, avec un pic de production en été et le jour, dû au rayonnement solaire. Un ensoleillement et des températures élevées favorisent la création d'ozone, même si les concentrations des précurseurs diminuent.

Concentrations moyennes annuelles sur la CCPMB

La cartographie suivante illustre le nombre de jours avec un dépassement du seuil de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ d'ozone (O_3) sur une période de 8 heures, en moyenne sur 3 ans. La majorité du territoire connaît un nombre limité de jours de dépassement, généralement inférieur à 15 jours par an. Aucune zone n'atteint la couleur rouge, correspondant à plus de 25 jours de dépassement.

Certaines zones en jaune sont des zones urbaines où l'activité humaine (trafic routier, industries) et des conditions atmosphériques favorisent la formation d'ozone. Le relief et les conditions météorologiques, notamment dans les zones montagneuses comme la vallée de l'Arve, peuvent contribuer à l'accumulation d'ozone en raison de la stagnation de l'air.



Figure 116 carte du nombre de jours avec dépassement de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8h en O_3 sur la CCPMB en 2022 (source : profil climat air énergie de l'ORCAE, avril 2024)

Exposition de la population

En 2022, la totalité de la population de la CCPMB vit à des niveaux de concentration d'ozone inférieurs à la valeur cible santé (25 jours avec une moyenne supérieure à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ d'ozone (O_3) sur une période de 8 heures).

Effets sanitaires et environnementaux de l'ozone

L'ozone pénètre profondément dans l'appareil respiratoire, provoquant inflammation, hyperactivité bronchique, irritations des voies respiratoires, du nez, de la gorge et des yeux. Les populations sensibles, comme les jeunes enfants, les asthmatiques et les personnes âgées, en souffrent davantage, surtout lors d'efforts physiques intenses.

L'ozone impacte également l'environnement en réduisant la croissance des végétaux, ce qui entraîne des pertes économiques importantes en agriculture en France, estimées à 2,2 milliards d'euros pour le blé, les prairies et les pommes de terre (données 2010). Il diminue également la capacité d'absorption des puits de carbone d'environ 14%, provoque des dommages aux matériaux de construction et contribue aux effets de serre, avec un forçage radiatif significatif selon le GIEC.

8.2.4 Concentration de particules fines

Les particules fines sont des polluants multi sources, mais principalement issus du secteur résidentiel du fait de la combustion dans les systèmes de chauffage. Ainsi, la dispersion des molécules est diffuse, avec des niveaux de concentrations plus élevées au niveau des zones urbaines.

Sur le territoire de la CCPMB, des épisodes de pollution atmosphériques liés à la présence de particules en suspension sont régulièrement observés. Plusieurs projets de recherche ont permis de démontrer l'importance de la combustion de bois comme source d'émission principale (Décombio).

Concentrations moyennes annuelles sur la CCPMB

En moyenne annuelle, aucune zone du territoire ne dépasse les valeurs limites pour les particules fines PM_{10} et $PM_{2.5}$.

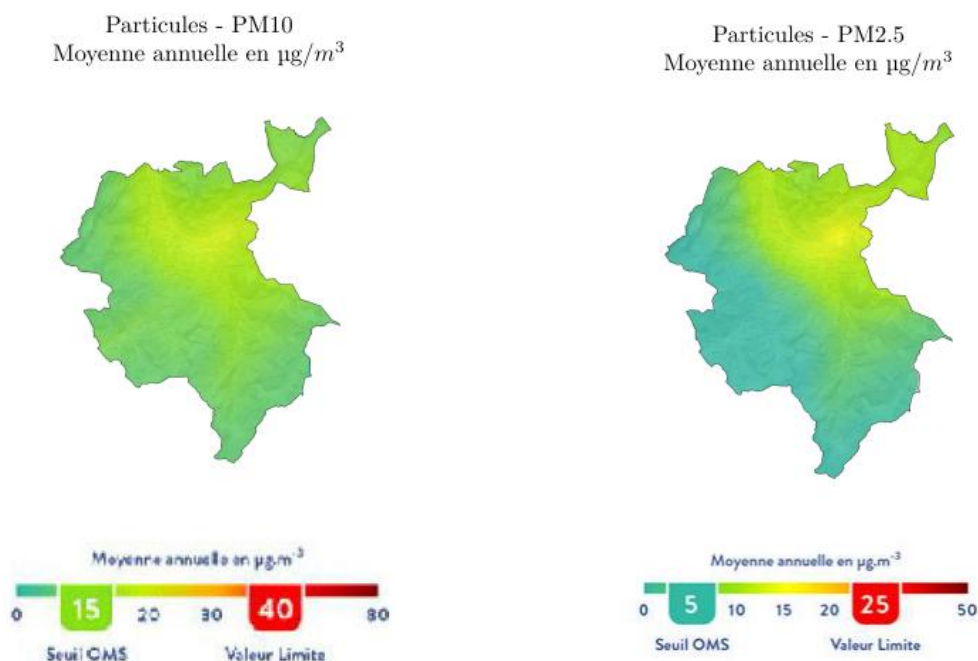


Figure 117 carte de la concentration annuelle en PM_{10} et $PM_{2.5}$ sur la CCPMB en 2022 (source : profil climat air énergie de l'ORCAE, avril 2024)

Évolution des concentrations mesurées dans le temps

Depuis 2013, les moyennes annuelles de particules PM_{10} sur le site de Passy montrent une tendance à la baisse. Cependant, depuis la crise sanitaire de 2020, on observe une légère reprise de l'augmentation des concentrations moyennes, malgré le respect, pour la sixième année consécutive, de la valeur limite relative aux concentrations journalières dans la vallée de l'Arve. Du côté de Sallanches, les niveaux mesurés en 2022 sont inférieurs à ceux de Passy, et le nombre de dépassements de la valeur limite journalière y est resté stable.

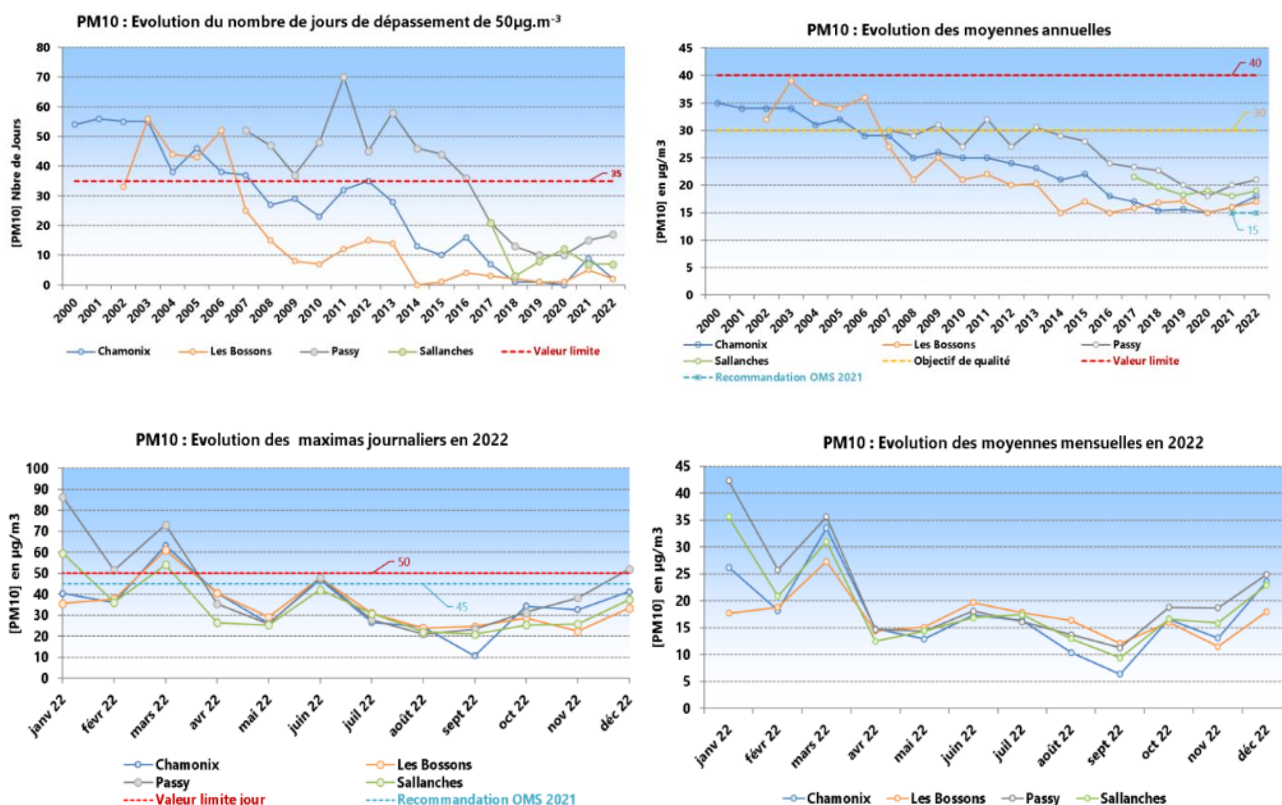


Figure 118 Evolution moyennes annuelles et mensuelles en particules fines PM₁₀ (source : Atmo AURA)

La variation saisonnière des concentrations et des maxima journaliers de particules fines est observée sur les quatre sites. En hiver, les niveaux d'émissions sont particulièrement élevés, principalement en raison des systèmes de chauffage individuels au bois peu performants, et, dans une moindre mesure, du trafic routier.

Concernant les particules fines PM_{2.5}, les niveaux mesurés sur le site de Passy montrent une légère baisse en 2022. La valeur limite fixée à 25 µg/m³ en moyenne annuelle est respectée. Le seuil de référence OMS est néanmoins dépassé (comme pour l'ensemble du territoire régional).

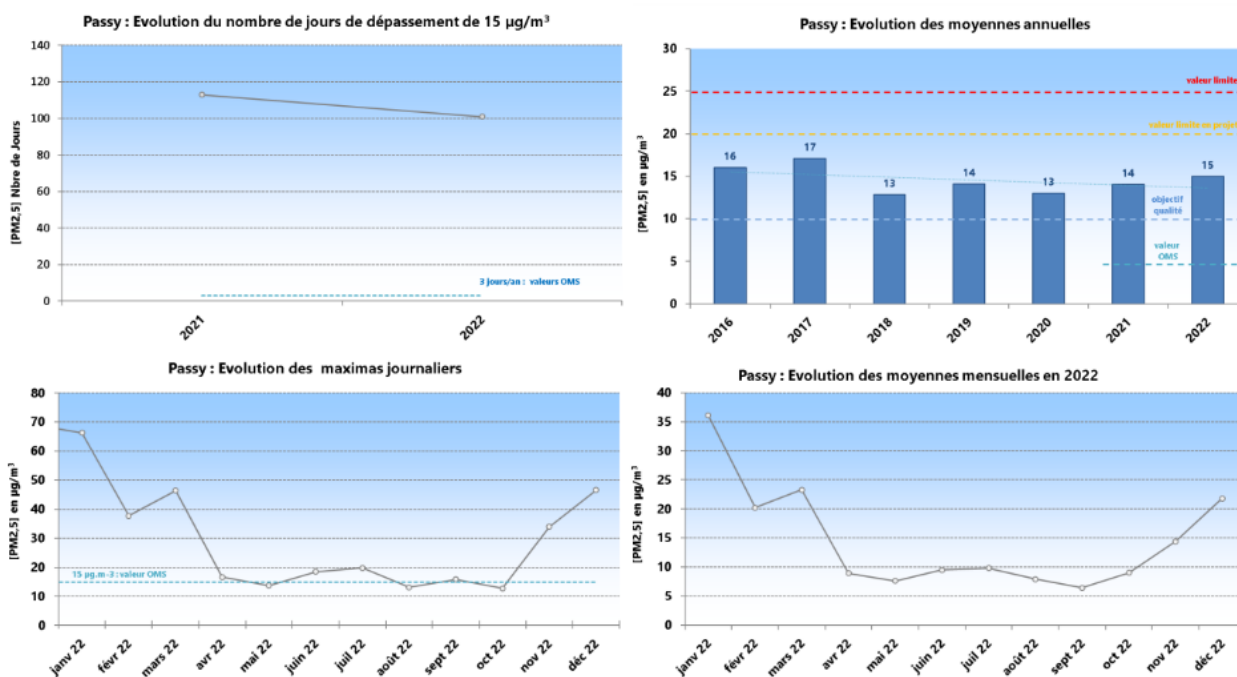


Figure 119 Evolution moyennes annuelles et mensuelles en particules fines $PM_{2.5}$ (source : Atmo AURA)

Comme pour les PM_{10} , une variation saisonnière des concentrations moyennes et des maximas journaliers est clairement observée à Passy, avec une hausse marquée en hiver. Cette augmentation est principalement liée aux émissions de poussières, en grande partie causées par les systèmes de chauffage individuel au bois peu performants. Dans une moindre mesure, le trafic routier et les activités économiques contribuent également à ces émissions.

Exposition de la population

En 2022, aucun habitant n'est exposé, sur son lieu d'habitation, à des dépassements de la valeur règlementaire en vigueur de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les particules fines PM_{10} . Près de 80% de la population est exposée à des concentrations comprises entre le seuil de l'OMS et la valeur limite. 20% de la population est exposée à des seuils inférieurs à ceux de l'OMS. Concernant les particules fines $PM_{2.5}$, en 2022, seul 10% de la population vit en dessous des seuils de l'OMS. 90% de la population est exposée à des seuils compris entre les seuils de l'OMS et la valeur limite.

Effets sanitaires et environnementaux des particules fines

Les particules fines irritent l'appareil respiratoire et facilitent l'inhalation d'autres polluants, contribuant à des crises d'asthme et à une augmentation des décès cardiovasculaires et respiratoires, en particulier chez les populations sensibles. Certains hydrocarbures associés aux particules d'origine automobile sont classés comme probablement cancérigènes. La pollution de l'air est également liée à des comorbidités augmentant la vulnérabilité aux infections comme la COVID 19. Elle réduit l'espérance de vie, avec près de 40 000 décès annuels en France attribués aux particules fines $PM_{2.5}$ entre 2016 et 2019 (selon Santé publique France, dans son étude *Impact de la pollution de l'air ambiant sur la mortalité en France métropolitaine – Réduction en lien avec le confinement du printemps 2020 et nouvelles données sur le poids total pour la période 2016-2019*). Les particules fines participent à la dégradation des bâtiments et monuments et peuvent servir de vecteurs pour des métaux et des composés chimiques absorbés à leur surface.

8.3 Emissions des principaux polluants

Sont présentées ci-après les caractéristiques et émissions des principaux polluants que sont le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azotes (NO_x), les composés organiques volatils non méthaniques (COVnM), l'ammoniac (NH₃) et les particules fines (PM₁₀ et PM_{2,5}). Les émissions utilisées dans cette étude proviennent de la base de données de l'ORCAE.

8.3.1 Bilan global sur le territoire

Les principaux contributeurs aux émissions globales sont le secteur résidentiel, le transport routier et l'agriculture, chacun étant dominant pour un ou plusieurs polluants spécifiques (COVnM, NO_x, NH₃, particules fines). L'industrie et le tertiaire contribuent également à l'émission de certains polluants, mais à des niveaux inférieurs. Ce constat permet de mettre en évidence l'importance de cibler des mesures spécifiques en lien avec chaque secteur comme le renouvellement des modes de chauffage dans les logements, le renouvellement des parcs de véhicules, l'évolution des pratiques agricoles, avec une attention particulière sur les consommations énergétique des industries.

Initialement, les données ORCAE mobilisées pour le diagnostic sont en date du 16 avril 2024 et ne permettait pas une analyse détaillée de l'Unité de valorisation énergétique de Passy (UVE). Suite à une actualisation du millésime de données ORCAE en 2025, les services de la CCPMB ont procédé à une actualisation du diagnostic (en date du 23 octobre 2025), permettant d'estimer les émissions de polluants pour le secteur « **industrie – branche énergie** », qui correspond majoritairement à l'UVE de Passy, particulièrement sur les émissions de Nox et Sox. Les données sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Concernant le secteur « **Industrie hors branche énergie** », le millésime de données 2025 d'ORCAE a modifié les parts d'émission attribué au secteur de l'industrie. Même si l'impact de l'actualisation sur les autres secteurs et polluants atmosphérique n'est pas significatif pour réinterroger la stratégie choisie par la CCPMB en 2025 ; une attention particulière sera menée sur le secteur de l'industrie (aide aux entreprises dans le plan d'action).

A ce titre, comme pour l'UVE de Passy, les données des émissions de l'industrie SGL Carbone issues des CSS (Commission de Suivi de Site 2024) ont été relevé. Ces données montrent que l'industrie SGL Carbon représenterai 30% des émissions de Nox; 60% des émissions de SOx du secteur.

En tonnes	SO _x	NO _x	COVnM	NH ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}
Résidentiel	18.7	50.1	278.8	12.2	114.8	112.5
Tertiaire	5.5	46.9	4.5	0.0	1.9	1.6
Transport routier	0.1	138.5	13.7	2.1	10.62	7.1
Industrie hors branche énergie	24.2	49.1	164.6	0.0	39.21	26.7
Agriculture, sylviculture et aquaculture	0.0	24.26	71.6	78	2.88	1.5
Autres transports	0.0	0.5	0.0	0.0	0.8	0.3
Branche énergie	10	20.5	29.1	0.8	0.3	0.1
TOTAL	59.64	329.93	562.3	93.13	165.8	149.9

Tableau 28 Emissions des principaux polluants sur le territoire en 2022 – climat réel (Source : CCPMB d'après ORCAE – données exportées 23-10-25)

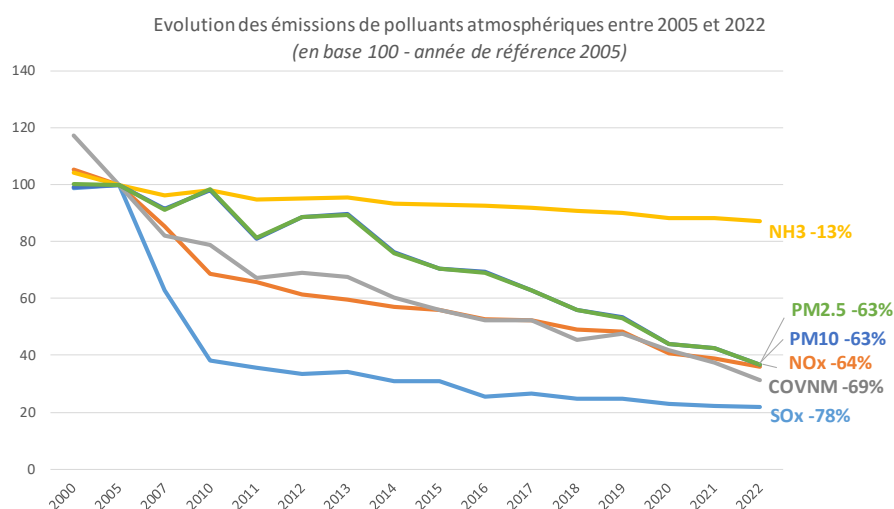


Figure 120 Evolution des polluants atmosphériques entre 2005 et 2022 en base 100 - année de référence 2005 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)

Globalement, une nette amélioration de la qualité de l'air est observée en termes de réduction des émissions de polluants atmosphériques depuis 2005, avec des baisses particulièrement marquées pour le SO_x, les COVnM et les NO_x. Ces tendances reflètent notamment l'efficacité des politiques locales sur la qualité de l'air : renouvellement des systèmes de chauffage, renouvellement des flottes de véhicules, etc.

Focus secteur déchets – Impact de l'UVE de Passy sur les émissions de polluants

L'Unité de Valorisation Énergétique (UVE) de Passy est une installation dédiée à l'incinération des déchets pour produire de l'énergie. Elle traite les déchets ménagers et assimilés, générant de l'électricité et de la chaleur. Le processus est soumis à une surveillance environnementale stricte. Le site fait l'objet de contrôles réguliers qui sont présentés devant une Commission de Suivi de Site (CSS) créée par arrêté préfectoral le 30 avril 2013. L'UVE de Passy est intégré au secteur "Branche énergie" de l'ORCAE et d'ATMO.

Emissions de polluants atmosphériques

La (Commission de Suivi de Site) UIOM DE PASSY - SET MONT-BLANC - Passy (74) du 26 avril 2023 indique les émissions suivantes :

- NOx : 20479 kg, **soit 6% des émissions totales de NOx sur le territoire.**
- SO₂ : 10802 kg, soit 18% **des émissions totales de SO₂ sur le territoire.**
- COVNM : 0,77 tonnes
- Dioxines et furanes : 0,26 mg

A l'exception des COVNM, les données d'émission de l'UVE présentées ci-dessus correspondent aux émissions du secteur "Branche énergie" de l'ORCAE pour l'année 2022. L'écart provient des fichiers sources ORCAE, dans lesquels le filtre branche énergie inclut non seulement les émissions de l'UVE mais aussi celles de plusieurs communes de la CCPMB rattachées aux sous-secteurs Non-énergétique et Non identifiés.

Ainsi, si le secteur "Branche énergie" de l'ORCAE, même s'il correspond en certaine mesure (Nox, SO₂) ne correspond pas strictement au périmètre UVE, au moins pour les COVNM.

Emission de Nox ORCAE 2022	Emissions en tonnes
Agriculture, sylviculture et aquaculture	24,26279312
Autres transports	0,520045496
Branche énergie	20,479313
Industrie hors branche énergie	49,13930353
Résidentiel	50,10308572
Tertiaire	46,92271525
Transport routier	138,503397
Total général	329,9306531

Emissions SOx ORCAE 2022	Emissions en tonnes
Agriculture, sylviculture et aquaculture	0,015912771
Autres transports	0,037748649
Branche énergie	10,801838
Industrie hors branche énergie	24,2862974
Résidentiel	18,75913667
Tertiaire	5,592840149
Transport routier	0,154033151
Total général	59,64780679

Bilan de surveillance pour l'année 2022

Les résultats des analyses réglementaires pour l'année 2022 ont été présentés devant la CSS le 26 avril 2023. Les résultats présentés par BioMonitor (bureau d'études techniques, d'expertises et de contrôle en environnement) se basent sur la surveillance de trois types de traceurs : les dioxines et furanes, les Polychlorobiphényles de type dioxine (PCB) ainsi que 13 métaux (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V et Zn). La surveillance est effectuée sur les précipitations, les légumes et le lait, et les sols de surfaces. Le bilan 2022 de BioMonitor fait d'état de l'absence d'impact environnemental au voisinage de l'UVE de Passy. Les résultats présentés par Aiir Lichens (spécialiste de l'étude de la qualité de l'air par la lichénologie) se basent sur une biosurveillance des lichens via le procédé Li Diox®. Les principales conclusions incluent des retombées modérées dépassant légèrement les seuils de référence sur le site de mesure de l'UVE pour les dioxines et furanes (PCDD/F) et pour certains métaux (nickel, chrome, cuivre, cadmium, plomb, antimoine, vanadium, cobalt).

Emissions de dioxyde de soufre

En 2022, le secteur de l'industrie hors énergie, et le secteur résidentiel sont les premiers secteurs émetteurs de SO₂ sur le territoire (responsable de 72% des émissions), loin devant le secteur tertiaire (10%). Les autres secteurs représentent moins de 1%.

Ces émissions sont principalement issues de la combustion de fioul ou de bois énergie pour les usages de chauffage dans le secteur résidentiel (75%) et dans le secteur tertiaire (15%).

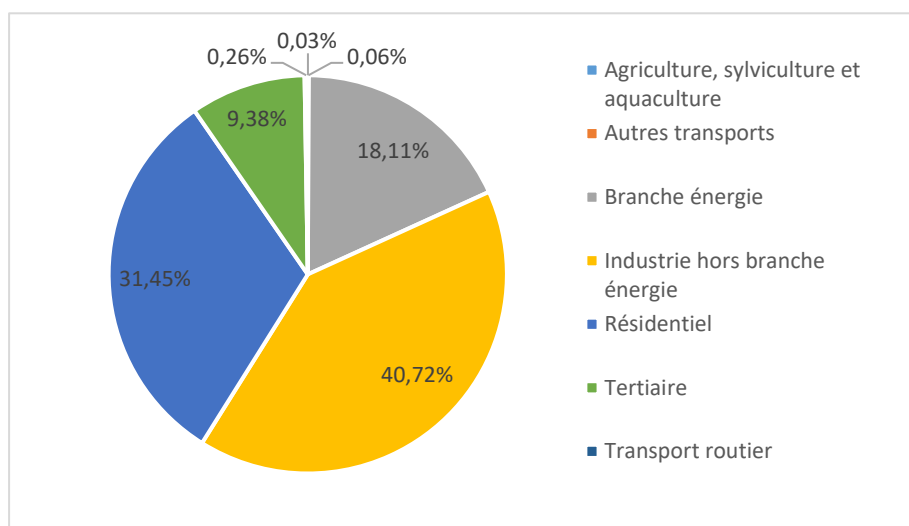


Figure 121 Répartition des émissions de SO₂ par secteurs sur le territoire de la CCPMB en 2022 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)

Les émissions de SO₂ dans le secteur résidentiel ont baissé de 78% entre 2005 et 2022, comme le montre la figure ci-dessous. Les émissions totales de SO₂ ont baissé de 66% entre 2005 et 2022.

Cela répond à l'objectif PREPA de -78% à partir de 2030 rapport à 2005, ainsi qu'aux objectifs SRADDET aux horizons 2030 (-72% par rapport à 2005) et 2050 (-74% par rapport à 2005).

Le secteur du tertiaire enregistre la baisse la plus importante (-77%) de ses émissions de SO₂ entre 2005 et 2022. La baisse du résidentiel s'est faite principalement entre 2005 et 2010, puis une baisse progressive jusqu'en 2022.

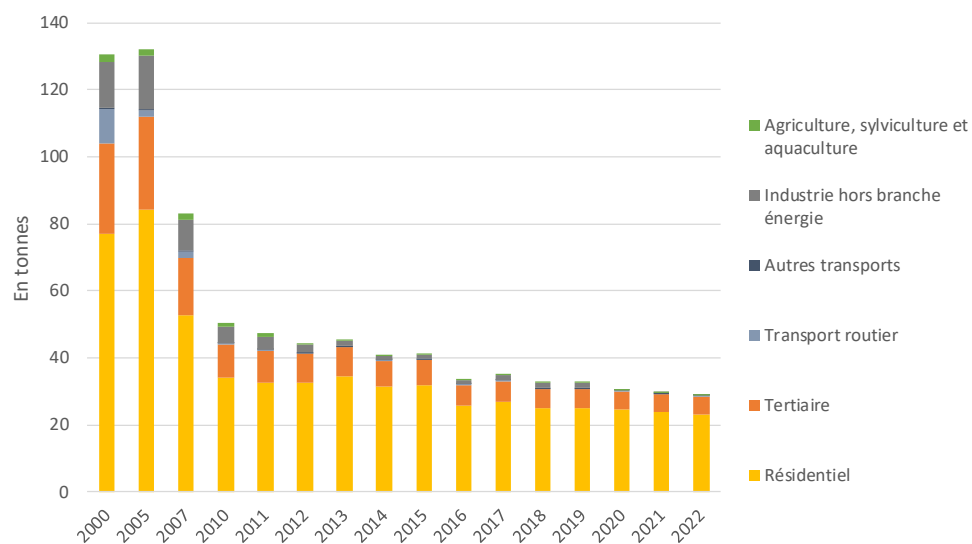


Figure 122. Évolution des émissions de SO₂ par secteurs sur le territoire de la CCPMB entre 2000 et 2022 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)

Focus secteur industrie – Données ORCAE Millésime 2025

Dans le prolongement de l'actualisation des données du diagnostic avec le millésime ORCAE 2025, il semble que le secteur de l'industrie a été sous-estimé.

Aussi, l'actualisation des données démontre une part importante du secteur de ***l'industrie hors branche énergie*** dans les émissions **SO₂**. Notamment via la consommation d'énergie fossile du secteur.

Industrie hors branche énergie	24.2	49.1	164.6	0.0	39.21	26.7
--------------------------------	------	------	-------	-----	-------	------

Données issues du Tableau 28 Emissions des principaux polluants sur le territoire en 2022 – climat réel (Source : CCPMB d'après ORCAE – données exportés 23-10-25)

Par ailleurs, les données des émissions de l'industrie SGL Carbone issues des CSS (Commission de Suivi de Site 2024) démontrent la part des émissions de l'industrie SGL Carbon. Cette dernière représenterai 30% des émissions de Nox et 60% des émissions de SOx du secteur.

I.1/ BILAN REJETS CANALISÉS

Une réduction globale des émissions sur la période 2018-2022, qui se poursuit en 2023.

Polluants	Émissions 2018 (kg)	Émissions 2022 (kg)	Émissions 2023 (kg)	Réduction 2018-2023
Poussières	4 573	2 646	1 951	- 57%
HAP	27,0	4,4	3,6	- 87%
BaP	0,253	0,008	0,073	- 71%
SO ₂	27 319	15 130	15 714	- 42%
NO _x	10 135	17 765	10 489	+ 3%
COV	2 713	3 555	2 884	+ 6%
HF	1 659	25	44	- 97%

➡ **Baisses significatives sur la majorité des polluants depuis 2018.**

➡ **Atteinte d'une limite "basse" pour certains polluants**

DCO public - (COLLETSY)

Données Commission locale d'information et de suivi (CLIS) 2024 SGL CARBON (source : DREAL Auvergnès-Rhône-Alpes)

A l'issu de cette actualisation, une attention particulière sera donnée à ce secteur via les actions d'accompagnement aux entreprises et de récupération de chaleur fatale.

Le graphique suivant présente l'évolution des émissions de SO₂ pour chaque commune en 2005 et 2022. On observe une tendance similaire pour l'ensemble des communes avec une baisse allant de 71% pour Combloux sur cette période, à 82% pour Megève. Le renouvellement des systèmes de chauffage vers des nouveaux systèmes plus performants contribue principalement à la baisse de ces émissions pour toutes les communes.

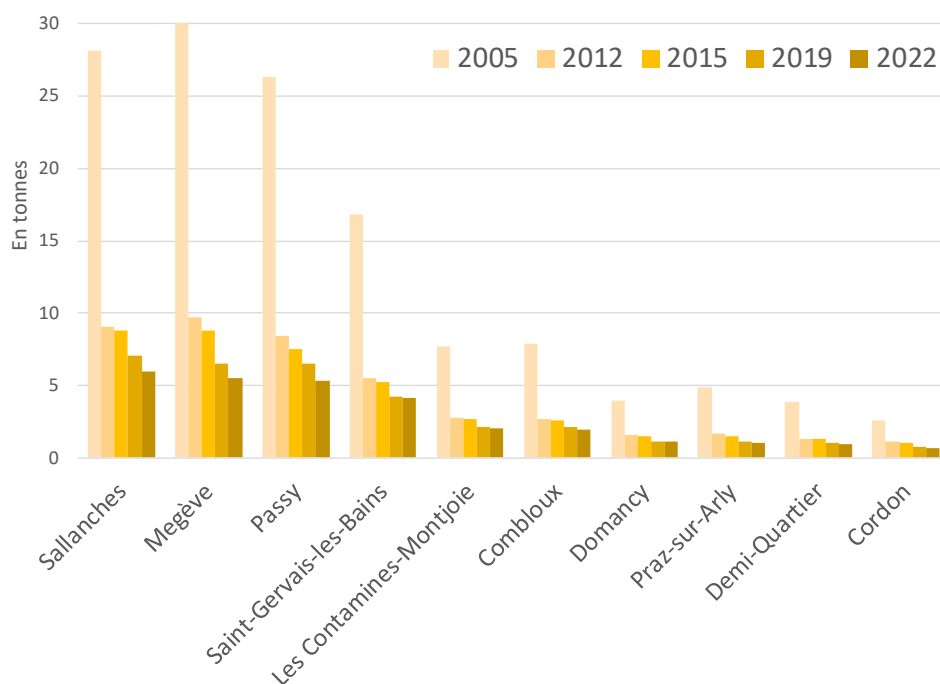


Figure 123. Evolution des émissions de SO₂ entre 2005 et 2022 par communes (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)

Emissions d'oxydes d'azote

En 2022, le secteur routier, est le premier secteur émetteur de NO_x sur le territoire (responsable de 43% des émissions), devant le secteur résidentiel (23%), le secteur tertiaire (14%), l'industrie (11%) et l'agriculture (9%).

Les sources d'émissions sont la combustion thermique dans les véhicules à moteur. 22% des émissions totales sont dues aux transports de marchandises et 21% aux transports de personnes. Ces émissions sont également dues à la combustion dans les systèmes de chauffage pour les secteurs résidentiel, tertiaire et l'industrie.

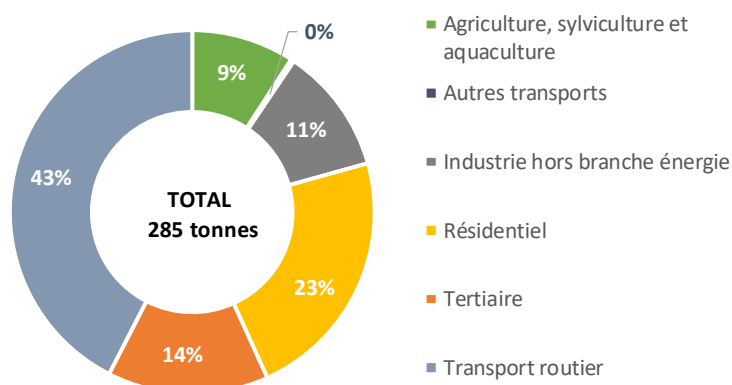


Figure 124. Répartition des émissions de NO_x par secteurs sur le territoire de la CCPMB en 2022 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)

Les émissions totales de NO_x ont baissé de 64% entre 2005 et 2022, et de 36% entre 2015 et 2022, comme le montre la figure ci-dessous.

Cette réduction répond à l'objectif du PREPA de -60% pour la période 2025-2029 par rapport à 2005. Toutefois, elle reste insuffisante pour atteindre l'objectif du SRADDET, qui vise une diminution de 44% des émissions d'ici 2030, par rapport à 2015.

Le secteur des transports routiers enregistre une baisse de 75% de ses émissions de NO_x entre 2005 et 2022.

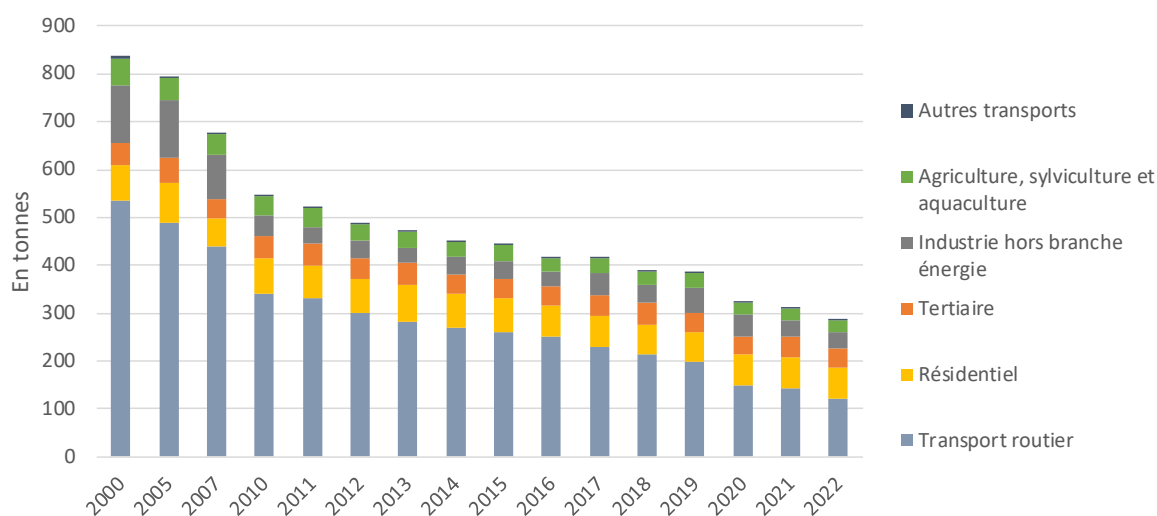


Figure 125. Évolution des émissions de NO_x sur le territoire de la CCPMB entre 2005 et 2022 et répartition sectorielle Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)

Le graphique suivant présente l'évolution des émissions de NO_x pour chaque commune en 2005 et 2022. On observe une tendance à la baisse pour l'ensemble des communes. Les communes les plus émettrices voient leurs émissions baisser jusqu'à 75%, comme Passy. Les communes moins émettrices ont baissé leurs émissions d'un tiers (Demi-Quartier, Cordon) voire de moitié (Megève, Saint-Gervais-les-Bains). Le renouvellement des parcs de véhicules ainsi que des systèmes de chauffage participent grandement à la baisse des émissions de NO_x.

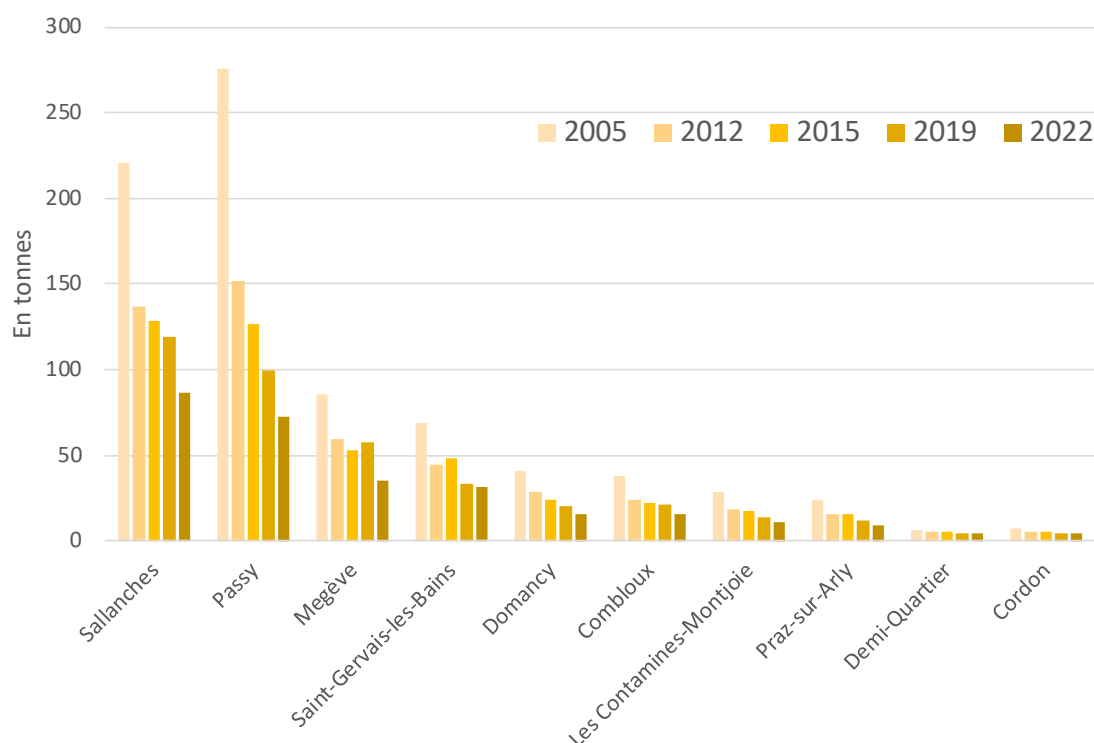


Figure 126. Evolution des émissions de NO_x entre 2005 et 2022 par commune (source : AtmoSud)

Emissions de composés organiques volatils non méthaniques

En 2022, le secteur résidentiel, est le premier secteur émetteur de COVnM sur le territoire (responsable de 56% des émissions), devant le secteur industriel (36%). Les autres secteurs représentent ensemble moins de 8%.

Ces émissions sont principalement issues d'usages industriels (37%), d'usage de solvants dans les logements (30%) mais aussi de la combustion dans les systèmes de chauffage (24%).

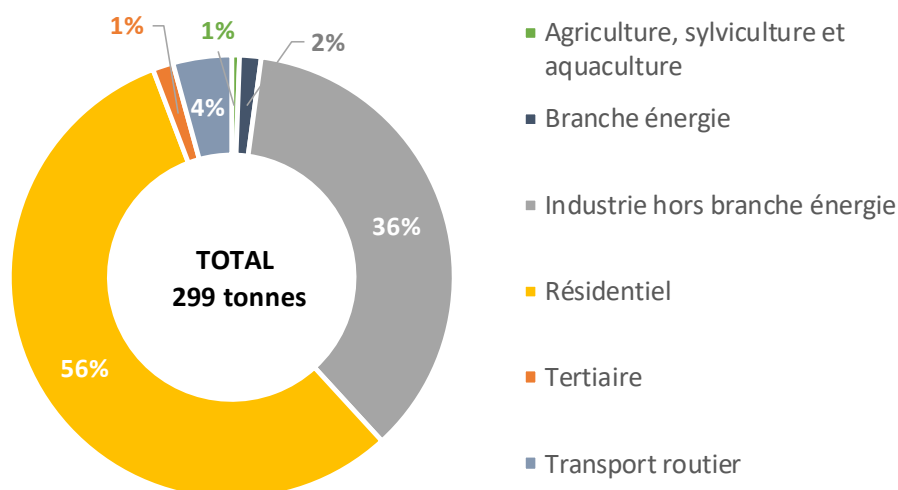


Figure 127 Répartition des émissions de COVnM par secteurs sur le territoire de la CCPMB en 2022 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)

Les émissions totales de COVnM ont baissé de 69% entre 2005 et 2022, et de 44% entre 2015 et 2022, comme le montre la figure ci-dessous.

Cela répond à l'objectif PREPA de -52% à partir de 2030 rapport à 2005 ainsi qu'à l'objectif SRADDET à l'horizon 2030 (-35% par rapport à 2015).

Le secteur des transports routiers enregistre la baisse la plus importante (-89%) de ses émissions de COVnM entre 2005 et 2022, atteignant 13 tonnes en 2022. La baisse du résidentiel (-70%) est plus récente avec une baisse principalement entre 2014 et 2022. Les émissions de l'industrie ont diminué de moitié entre 2005 et 2010, toutefois, elles stagnent en moyenne autour de 120 tonnes/an depuis 2010.

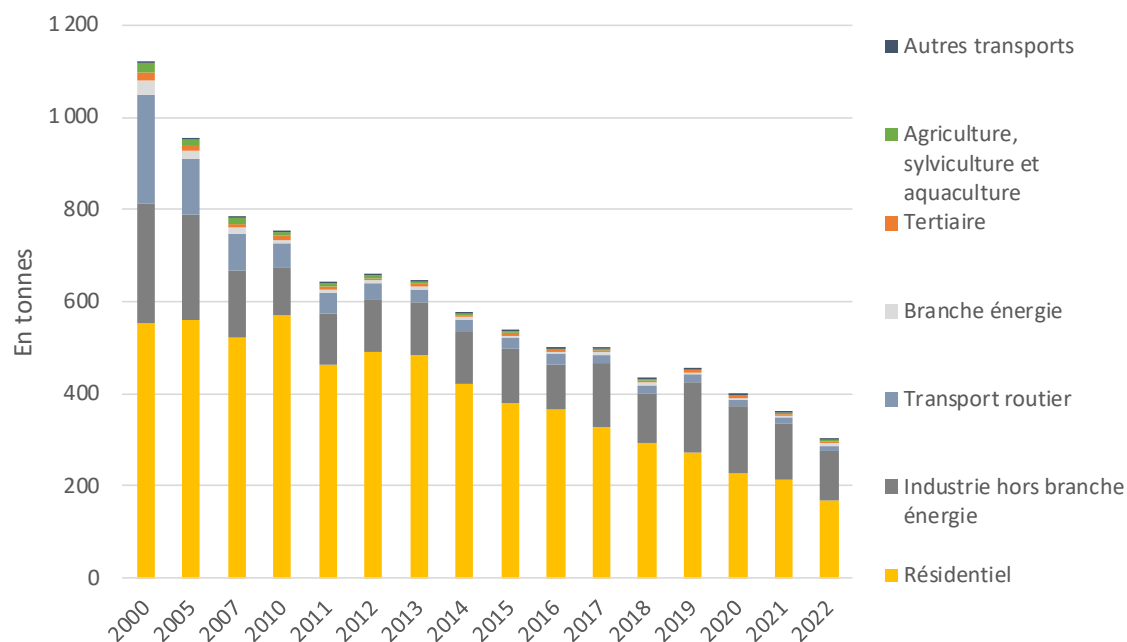


Figure 128. Évolution des émissions de SO₂ par secteurs sur le territoire de la CCPMB entre 2000 et 2022 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)

Le graphique suivant présente l'évolution des émissions de COVnM pour chaque commune en 2005 et 2022. On observe une tendance similaire pour l'ensemble des communes avec une baisse allant de 64% pour Combloux sur cette période, à 79% pour Passy. Les émissions de Megève restent stables depuis 2012.

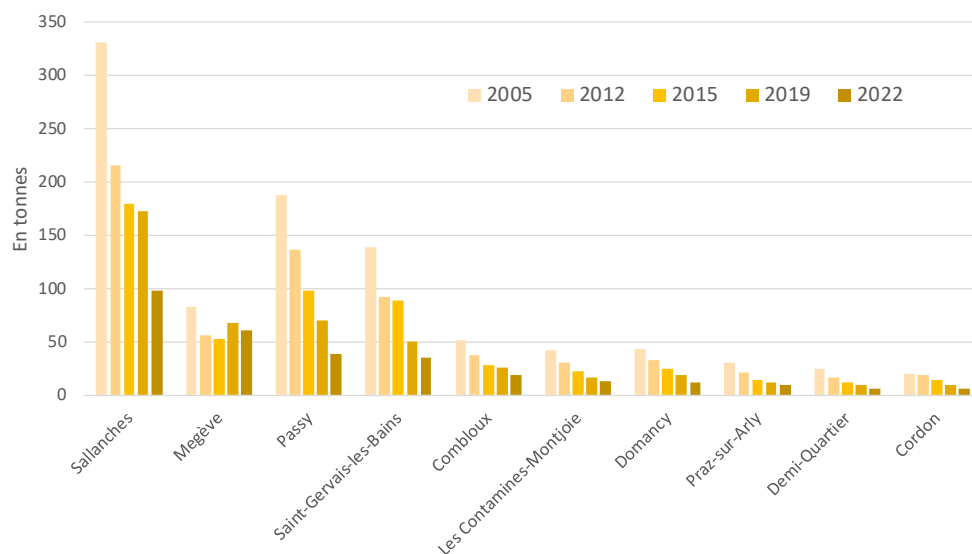


Figure 129. Evolution des émissions de SO₂ entre 2005 et 2022 par communes (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)

Emissions d'ammoniac

En 2022, le secteur de l'agriculture, est le premier secteur émetteur d'ammoniac sur le territoire (responsable de 90% des émissions), devant le secteur résidentiel (8%).

Ces émissions sont principalement issues du cheptels (68%), et des cultures (22%). Une part, 9%, est attribuable au chauffage.

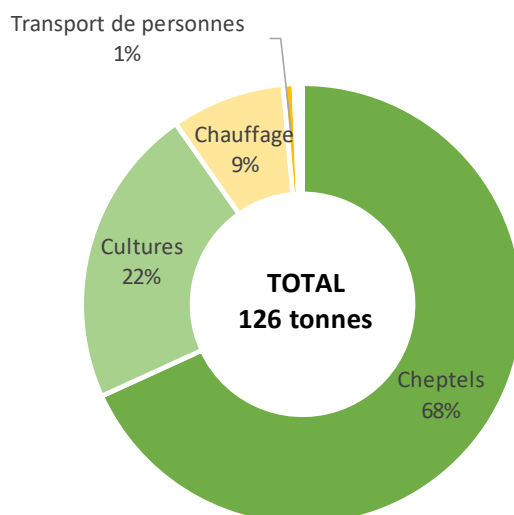


Figure 130 Répartition des émissions de NH_3 par secteurs sur le territoire de la CCPMB en 2022 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)

Les émissions totales de NH_3 ont baissé de 13% entre 2005 et 2022, et de 6% entre 2015 et 2022, comme le montre la figure ci-dessous.

Cela répond à l'objectif PREPA de -13% à partir de 2030 rapport à 2005 ainsi qu'à l'objectif SRADDET à l'horizon 2030 (-5% par rapport à 2015).

Le secteur du résidentiel enregistre une baisse de 52% de ses émissions de NH_3 entre 2005 et 2022. Les émissions de l'agriculture n'ont baissé que de 3% sur la même période.

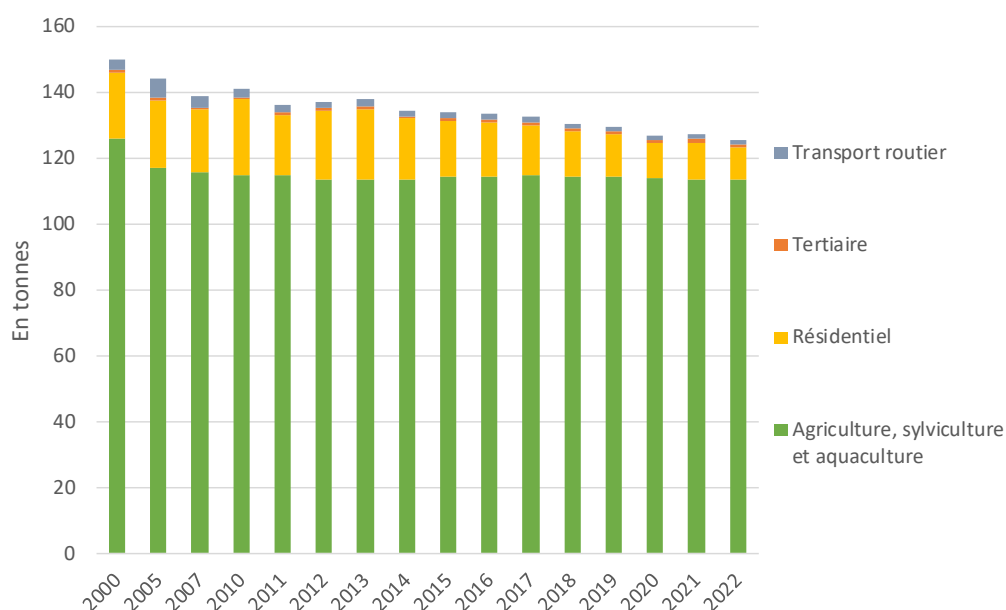


Figure 131. Évolution des émissions de NH_3 par secteurs sur le territoire de la CCPMB entre 2000 et 2022 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)

Le graphique suivant présente l'évolution des émissions de NH_3 pour chaque commune en 2005 et 2022. La majorité des communes enregistrent une baisse des émissions d'ammoniac, à l'exception de Domancy qui montre une légère augmentation (+3%). Sallanches reste la commune la plus émettrice, malgré une baisse importante (-17%). Passy et Combloux affichent des baisses respectivement de 39% et 24%.

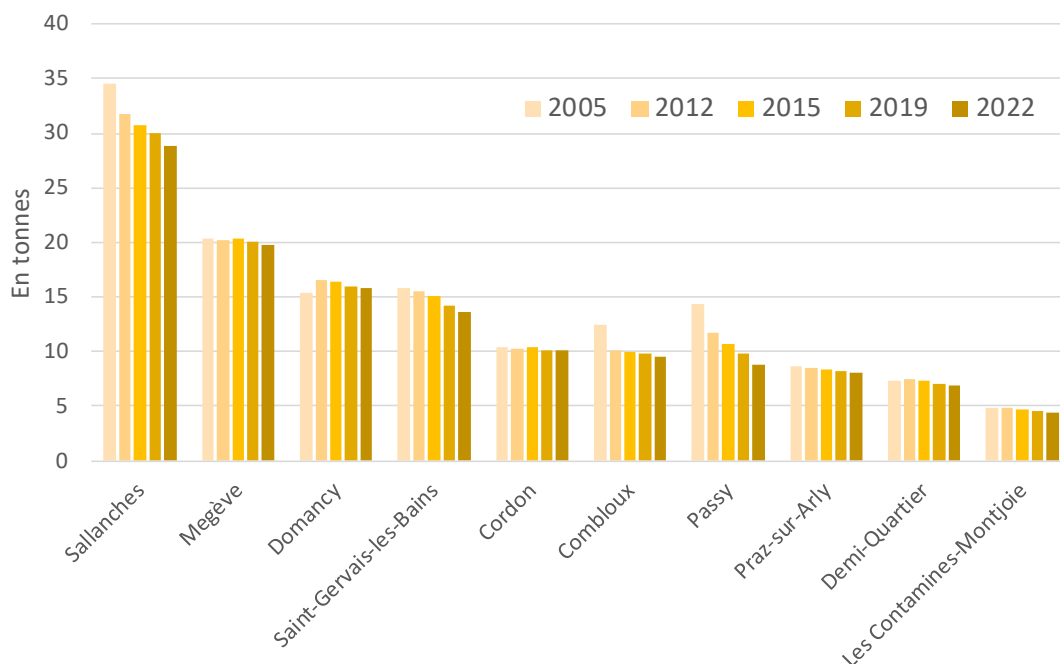


Figure 132. Evolution des émissions de NH_3 entre 2005 et 2022 par communes (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)

Emissions de particules fines PM_{10}

En 2022, le secteur résidentiel est le principal secteur émetteur de particules PM_{10} sur le territoire devant le transport routier, responsable de 10% des émissions. La source principale de ces émissions est à 75% la combustion de bois pour des usages de chauffage (ici sous l'appellation « EnR Thermique »). Les sources non-énergétiques regroupent des émissions issues de l'usure des freins dans les transports routiers, des émissions issues de l'industries mais aussi des cheptels. Les émissions en lien avec les produits pétroliers concernent là encore les usages de chauffage.

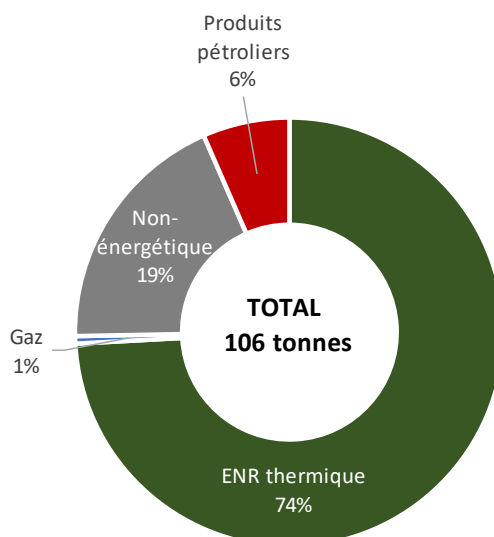


Figure 133. Répartition des émissions de PM_{10} par secteurs sur le territoire de la CCPMB en 2022 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)

Les émissions totales de PM_{10} ont baissé de 63% entre 2005 et 2022 et de -8% entre 2015 et 2022, comme le montre la figure ci-dessous.

Il n'existe pas d'objectif PREPA sur ce polluant. Toutefois, cette baisse répond à l'objectif de 38% à l'horizon 2030 rapport à 2015 du SRADDET.

Ces émissions ont baissé pour l'ensemble des secteurs depuis 2005, notamment le secteur résidentiel (-64%) et le secteur des transports routier (-66%).

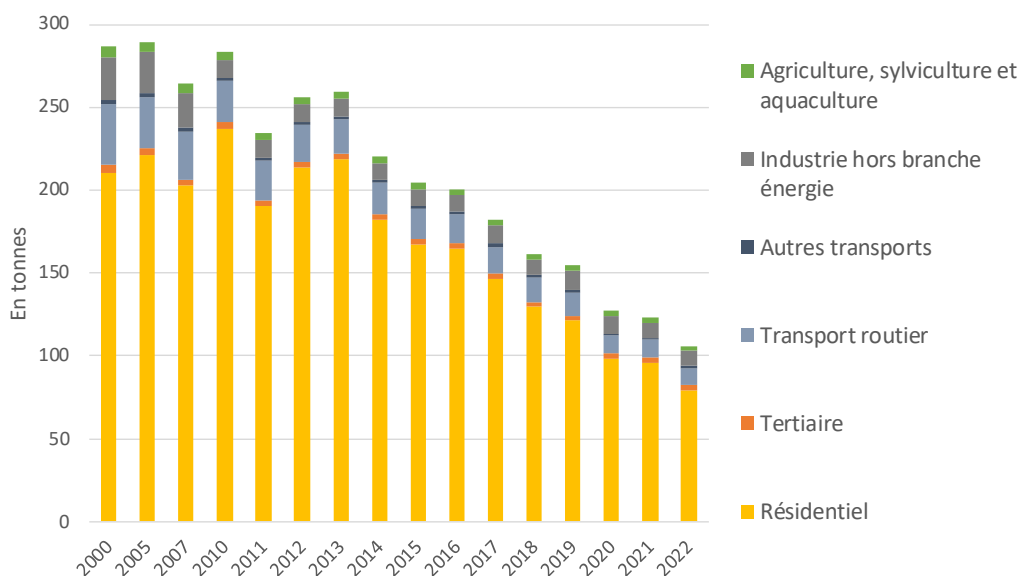


Figure 134. Évolution des émissions de PM_{10} sur le territoire de la CCPMB entre 2000 et 2022 et répartition sectorielle (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)

Le graphique suivant présente l'évolution des émissions de PM_{10} pour chaque commune en 2005 et 2022. L'ensemble des communes enregistrent une baisse des émissions de PM_{10} . Certaines, telles Sallanches et Passy, ont réduit de trois quarts leurs émissions ; d'autres, telles que Saint-Gervais-les-Bains, Combloux et Domancy, ont réduit de deux tiers. Les autres communes ont réduit de moitié, à l'exception de Megève dont la baisse n'est que de 38%.

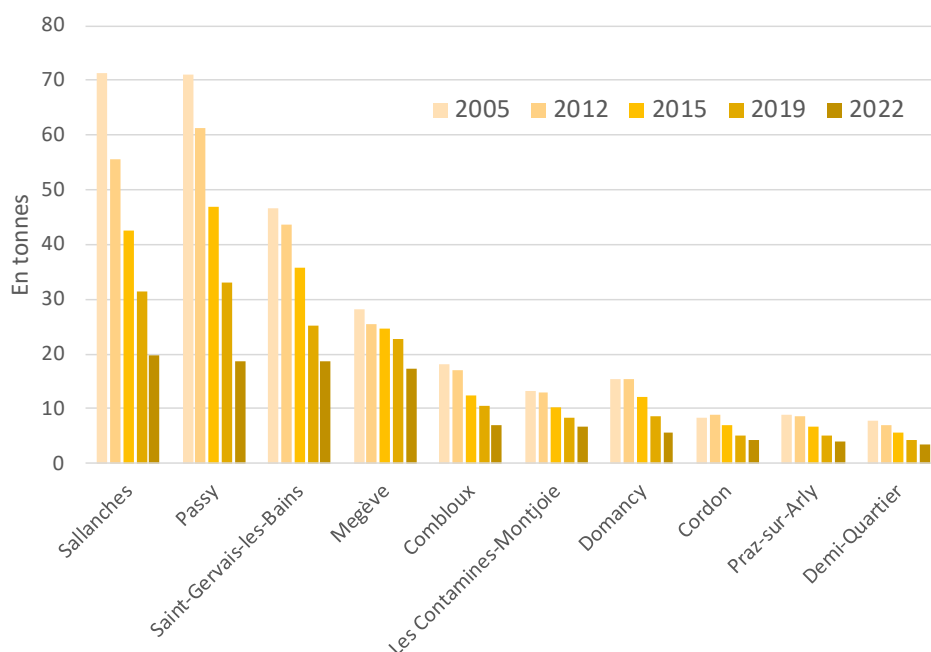


Figure 135. Evolution des émissions de PM_{10} entre 2005 et 2022 par communes (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)

Emissions de particules fines $PM_{2.5}$

En 2022, le secteur résidentiel est responsable de trois-quarts des émissions de particules fines $PM_{2.5}$ sur le territoire devant l'industrie, responsable de 14% des émissions. La source principale de ces émissions est à

74% la combustion de bois pour des usages de chauffage (ici sous l'appellation « EnR Thermique »). Les sources non-énergétiques regroupent des émissions issues de l'usure des freins dans les transports routiers, des émissions issues de l'industries mais aussi des cheptels. Les émissions en lien avec les produits pétroliers concernent là encore les usages de chauffage.

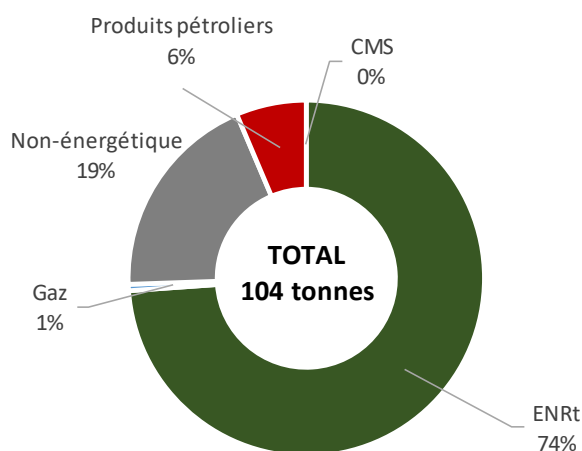


Figure 136. Répartition des émissions de $PM_{2.5}$ par secteurs sur le territoire de la CCPMB en 2022 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)

Les émissions totales de $PM_{2.5}$ ont baissé de 63% entre 2005 et 2022 et de 48% entre 2015 et 2022, comme le montre la figure ci-dessous.

Cela répond à l'objectif PREPA de -57% à partir de 2030 rapport à 2005 ainsi qu'à l'objectif SRADDET à l'horizon 2030 (-47% par rapport à 2015).

Ces émissions ont baissé pour l'ensemble des secteurs depuis 2005, notamment le secteur résidentiel (-64%), le secteur industriel (-52%) et le secteur des transports routier (-75%).

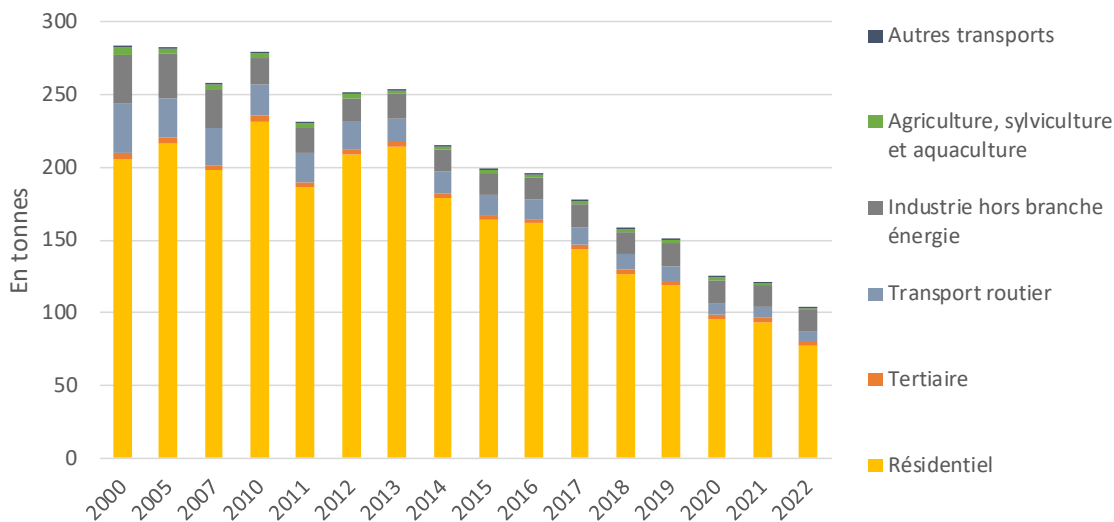


Figure 137. Évolution des émissions de $PM_{2.5}$ sur le territoire de la CCPMB entre 2000 et 2022 et répartition sectorielle (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)

Le graphique suivant présente l'évolution des émissions de $PM_{2.5}$ pour chaque commune en 2005 et 2022. L'ensemble des communes enregistrent une baisse de leurs émissions. Les communes où la baisse est la plus notable sont les communes de Passy (-74%) et Sallanches (-72%), parmi les plus urbanisées.

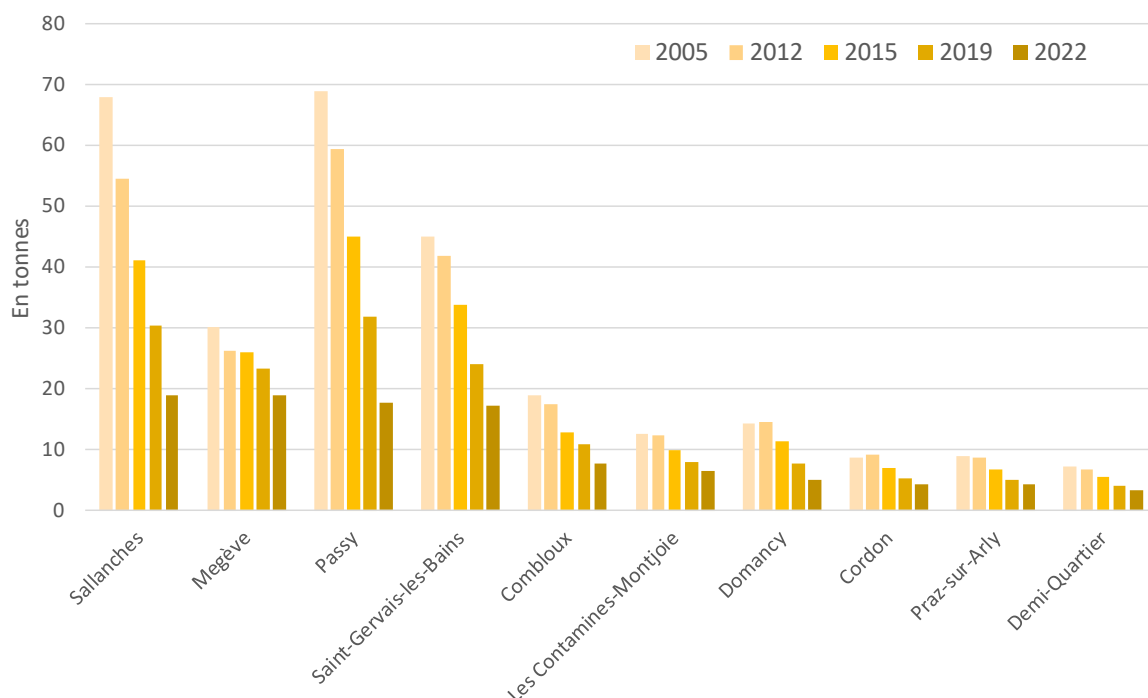


Figure 138. Evolution des émissions de PM_{2.5} entre 2005 et 2022 par communes (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)

8.3.2 Potentiels de réduction des émissions de polluants atmosphériques

Réduire les émissions de polluants atmosphériques nécessite d'identifier précisément les sources d'émissions, qu'elles proviennent du secteur industriel, des transports, de l'agriculture, ou du résidentiel. Une fois ces sources déterminées, il s'agit de développer et de mettre en œuvre des alternatives moins émettrices et plus efficaces aux pratiques actuelles.

Sans pouvoir quantifier les potentiels de réduction, une analyse par origines et par axes de progrès est présentée ci-après.

Tableau 29 Analyse des potentiels de réduction des émissions de polluants par origines et par axes de progrès (Source : Algoé)

Secteurs d'activité	Principaux polluants	Origines	Axes de progrès
Résidentiel	1 ^{er} émetteur de PM ₁₀ , PM _{2.5}	Utilisation de chauffage	Sobriété
	1 ^{er} émetteur de COVNM	Combustion de biomasse, gaz et fioul	Renouvellement des appareils de chauffage, notamment fioul et bois-énergie peu performants
	1 ^{er} émetteur de SO _x	Utilisation de solvants	Sensibilisation des habitants
	2 ^e émetteur de NO _x	Brûlage de déchets verts	Réduction de l'utilisation des solvants Rappel de l'interdiction de brûlage des déchets verts
Transports	1 ^{er} émetteur de NO _x	Combustion de carburants	Report modal vers les modes de transport alternatifs
	Contributeur des émissions de PM ₁₀ , PM _{2.5}	Abrasion	Réduction du nombre de véhicules
		Remise en suspension	Amélioration technologique
		Véhicules personnels	Renouvellement du parc
Tertiaire	2 ^e émetteur de SO _x	Utilisation de chauffage	Amélioration des techniques de combustion

<i>Agriculture</i>	3 ^e émetteur de NO _x	Combustion de biomasse, gaz et fioul	Sobriété Sensibilisation des entreprises
	1 ^{er} émetteur de NH ₃	Epandage d'engrais	Réduction de l'utilisation d'engrais azoté Sensibilisation sur les méthodes d'épandage
<i>Industrie</i>	2 ^e émetteur de COVNM	Combustion de matières premières Utilisation de solvants	Amélioration, des technologies de combustion et des procédés industriels Système d'épuration/filtration des fumées Utilisation des meilleures techniques disponibles

9 Vulnérabilité au changement climatique du territoire

Dans le cadre de l'élaboration du Plan National d'Adaptation au Changement Climatique 3 (PNACC 3), une trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation de la France (TRACC) a été élaborée avec l'objectif de s'adapter aux niveaux de réchauffement suivants :

- +2°C à horizon 2030
- +2.7°C à horizon 2050
- +4°C à horizon 2100

Cette trajectoire correspond à un réchauffement de +3°C au niveau mondial d'ici la fin du siècle. L'intérêt de la TRACC est de ne pas se rattacher à un scénario : un niveau de réchauffement peut être atteint par différents scénarios. Cette posture incite les collectivités et les acteurs à planifier leurs politiques d'adaptation selon différents chemins possibles au regard des impacts du changement climatique et de leurs évolutions à court, moyen et long terme, en s'ajustant continuellement aux nouvelles connaissances.

La vulnérabilité désigne l'aptitude d'un milieu, d'un bien, d'une personne à subir un dommage à la suite d'un événement, naturel ou anthropique, dû à son exposition.

Le niveau de vulnérabilité est défini en prenant en compte l'exposition du territoire aux aléas climatiques, sa sensibilité, ainsi que sa capacité d'adaptation :

- Un aléa climatique correspond à un phénomène naturel susceptible d'occasionner des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques, voire des pertes humaines ou une dégradation de l'environnement (ADEME)
- L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives (aléas extrêmes et évolution moyenne) (ADEME)
- La sensibilité au changement climatique fait référence à la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, entreprise, etc.) au changement climatique est susceptible d'être affecté par la manifestation d'un aléa (ADEME)
- La capacité d'adaptation fait référence à l'aptitude du territoire à effectuer une démarche d'ajustement au climat actuel ou à venir, ainsi qu'à ses conséquences. Selon la définition du Groupe intergouvernemental d'experts sur le climat (GIEC), il s'agit à la fois de réduire les effets préjudiciables du changement climatique tout en exploitant les effets bénéfiques.

Le premier volet de ce diagnostic de vulnérabilité présente les évolutions des principaux indicateurs climatiques (température, précipitations, etc.). Le second volet synthétise les vulnérabilités de la population, des milieux, des infrastructures et des activités économiques du territoire au regard de leur exposition actuelle et future au changement climatique, présentée précédemment. Pour les principaux enjeux de vulnérabilité, des leviers d'adaptation sont précisés.

L'enjeu principal pour l'élaboration de cet état des lieux des vulnérabilités est la collecte de données à une échelle spatiale fine, dans la mesure où de nombreuses études et données ne sont disponibles qu'à une échelle régionale ou départementale.

9.1 Evolutions climatiques locales

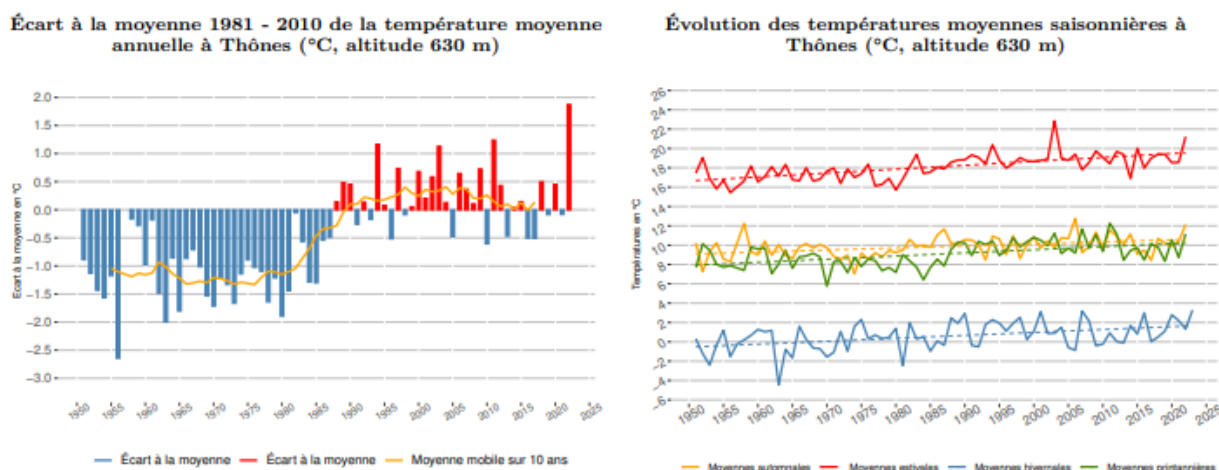
Ce premier volet a un double objectif : présenter les évolutions d'un certain nombre d'indicateurs climatiques sur les dernières décennies afin de constater comment le changement climatique se manifeste déjà sur le territoire, et ensuite de donner à voir les projections du même type d'indicateurs pour les trois échéances de la TRACC (2030, 2050 et 2100).

9.1.1 Evolutions passées

L'observatoire régional climat-air-énergie (ORCAE) d'Auvergne-Rhône-Alpes fournit les évolutions climatiques passées à partir des données de la station de Météo France située à Thônes, celle située à Bourg-Saint-Maurice et de celle située à Chamonix, qui sont les plus proches stations exploitables de la communauté de communes Pays du Mont-Blanc. Ces dernières permettent d'appréhender les dynamiques climatiques locales.

Température

La **température moyenne annuelle** a augmenté de + 2.2°C à Thônes sur la période 1951-2022.



La tendance à l'augmentation des températures observées est corroborée par les mesures prises par d'autres stations météo et elle est plus importante en montagne qu'en plaine. Par ailleurs, elle est davantage marquée en été qu'en hiver.

La moyenne des **températures maximales** a augmenté de l'ordre de +2.4°C au niveau de Thônes sur la période 1951-2022. Le nombre de journées chaudes (c'est-à-dire où la température maximale est supérieure à 25°C) est également en hausse (+15 jours). A titre d'illustration, dans les trente jours les plus chauds enregistrés au niveau de la station de Bourg-Saint-Maurice, deux tiers ont été relevés après 2019. Les températures maximales relevées à la station de Chamonix sont plus basses de plus d'un degré (maximum à 36.4°C en 2019) comparées aux températures maximales enregistrées à Bourg-Saint-Maurice sur les dernières années (2019-2023, les relevés de la station de Chamonix⁴⁸ ne sont pas disponibles entre 2008 et 2018)

Concernant les températures hivernales, l'ORCAE utilise les données de la station de mesure située à Chamonix. L'augmentation observée est de +1.1°C.

⁴⁸ [Infoclimat](#), relevés au niveau de la station de Chamonix Mont-Blanc

Évolution des températures moyennes sur la saison hivernale à Chamonix (20 déc - 20 mars, °C, altitude 1042 m)

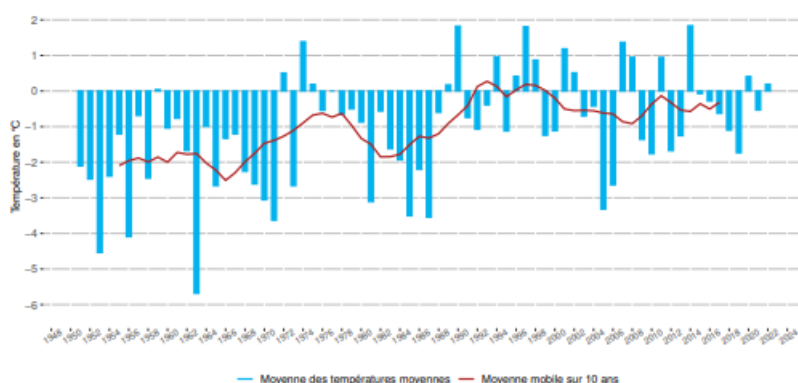


Figure 140 - Evolution des températures moyennes sur la saison hivernale à Chamonix (source : Météo France)

A noter que la hausse des températures constatées dans le massif du Mont-Blanc est deux fois plus importante que le réchauffement mesuré à l'échelle globale, et il est également plus importante que la moyenne française (1.7°C). Cette différence pourrait s'expliquer par une réduction de l'albedo en montagne, c'est-à-dire la fraction du rayonnement solaire qui est réfléchi par une surface, du fait de la diminution des zones couvertes de glace ou de neige (blanches, qui réfléchissent les rayons du soleil) au profit de zones de roches (sombres, qui absorbent la chaleur).

Précipitations

Contrairement à l'indicateur température, les évolutions en matière de précipitations n'illustrent pas de tendance nette, du fait d'une très grande variabilité d'une année sur l'autre.

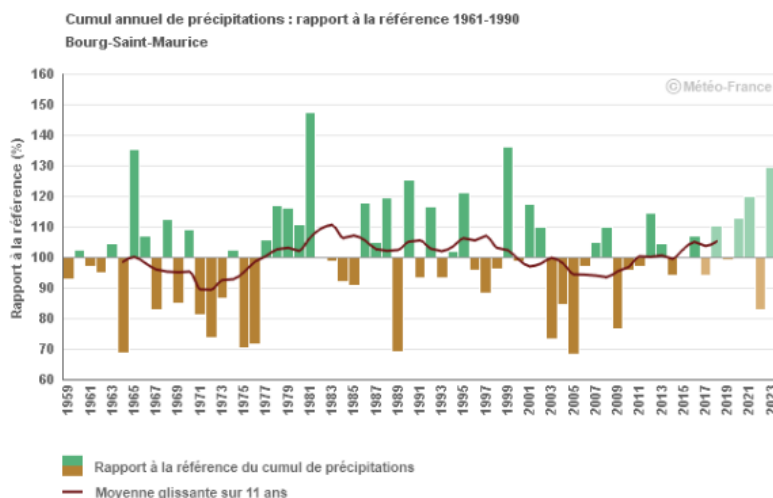


Figure 141 - Evolution du cumul de précipitations à Bourg-Saint-Maurice (source : Météo France)

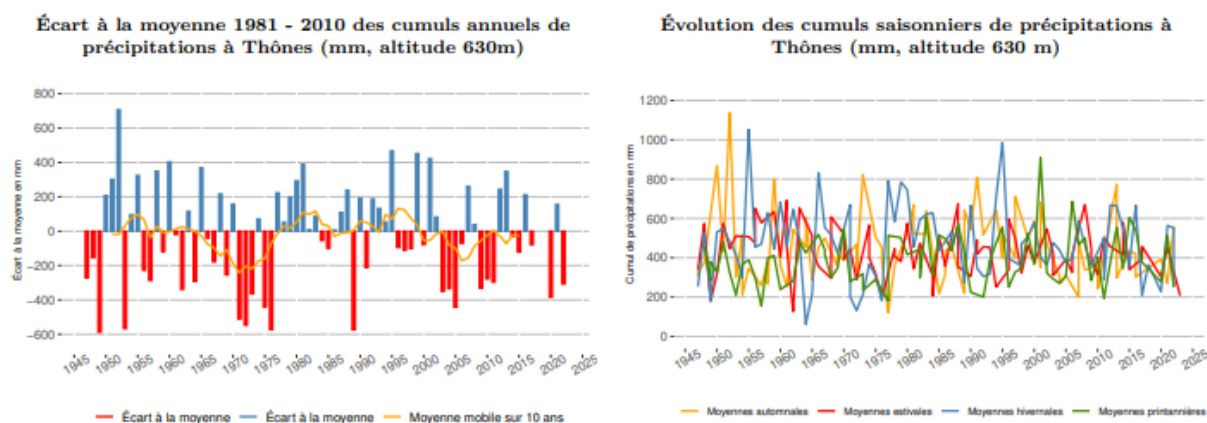


Figure 142 - Evolution des cumuls de précipitations à Thônes (source : Météo France)

De même, l'analyse des données climatiques passées ne témoignent pas d'une tendance claire en matière de nombre de jours de fortes pluies (cumul des précipitations dépasse strictement 20 mm sur 24 heures).

Les graphiques précédents présentent les évolutions de précipitations (écart par rapport à la moyenne). Les relevés de précipitations pour les stations de Bourg-Saint-Maurice et de Chamonix amènent à penser que le cumul de précipitations annuel est plus important à Chamonix qu'à Bourg-Saint-Maurice (point de vigilance : les relevés de la station de Chamonix ne sont pas disponibles entre 2008 et 2018). Les relevés réalisés à Passy⁴⁹ depuis 2016 à Passy sont plus proches des mesures de Bourg-Saint-Maurice que de celles de Chamonix.

Bilan hydrique

Le bilan hydrique est un indicateur de sécheresse, prenant en compte les précipitations et l'évapotranspiration du couvert végétal (estimation des volumes d'eau évaporés au sol et/ou captés par la population, calculée à partir de paramètres météorologiques). Il permet de fournir une évaluation de la quantité de pluies (appelées pluies efficaces) qui contribuent effectivement à la recharge des ressources en eau superficielles ou souterraines.

Le bilan hydrique au niveau de la station météo de Bourg-Saint-Maurice⁵⁰ fait état d'une baisse régulière, avec une perte de 40% des volumes disponibles pour les ressources en eau sur la période 1960-2020 (cf. Figure ci-dessous). La réduction n'est pas homogène au cours de l'année. Les saisons estivale et automnale sont davantage impactées. De plus, l'analyse des données permet de relever que des précipitations annuelles importantes ne suffisent pas à améliorer significativement le bilan hydrique. Ce fait s'explique notamment par la corrélation directe entre augmentation des températures et hausse de l'évapotranspiration.

⁴⁹ [Infoclimat](#), relevés au niveau de la station de Passy

⁵⁰ [Evolution des ressources en eau en Savoie dans un contexte de changement climatique](#), Diagnostic départemental, mai 2023

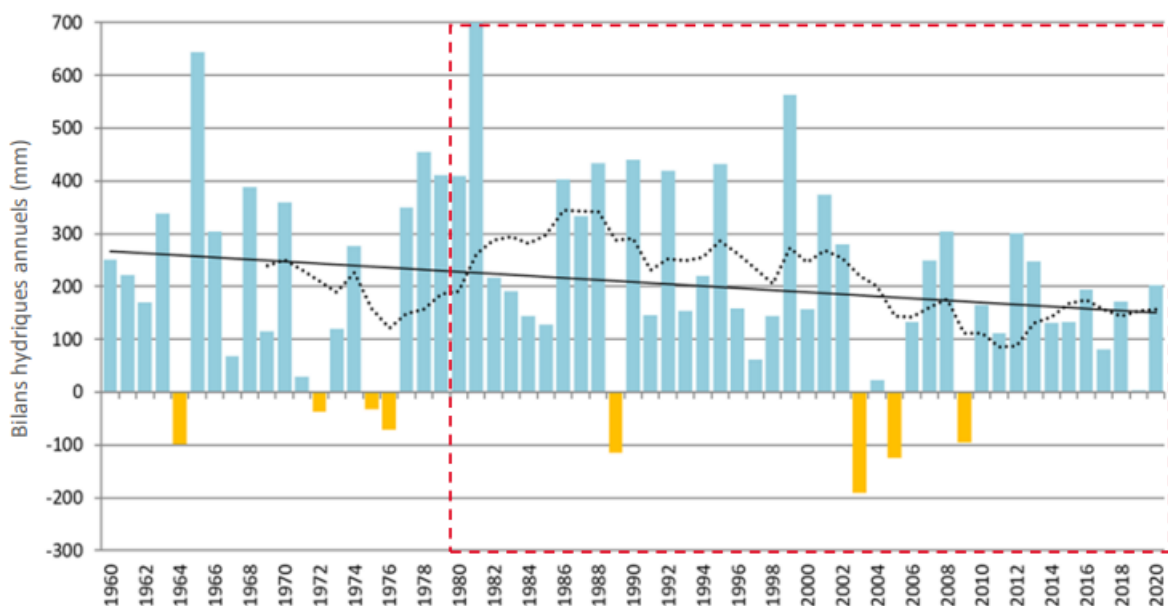


Figure 143 - Evolution du bilan hydrique annuel sur la période 1960-2020 au niveau de la station de Bourg-Saint-Maurice (source : Météo France, traitement : AGATE) – la courbe noire en pointillée correspond à une moyenne mobile sur 10 ans

Gel

La tendance est clairement à la baisse concernant le nombre de jours de gel par an à Thônes. L'ORCAE a dénombré en moyenne -20.2 jours de gel sur la période 1993-2022 par rapport à 1963-1992, avec une baisse en particulier en hiver et au printemps.

Évolution du nombre de jours de gel	
Hiver	-8.5
Printemps	-8.3
Été	0.0
Automne	-3.6
Année	-20.2

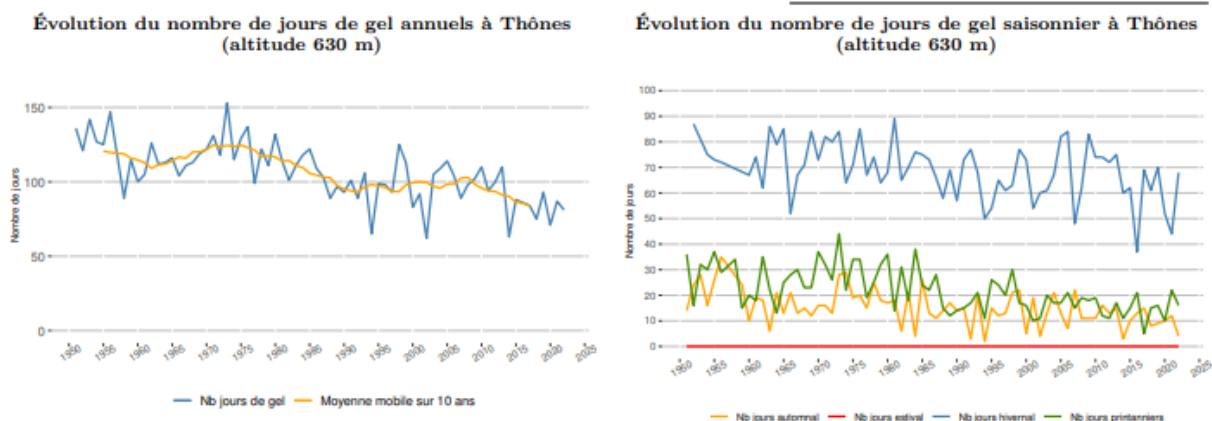


Figure 144 - Evolution du nombre de jours de gel annuels et saisonniers à Thônes (source : Météo France)

Manteau neigeux

Les données de la station de Chamonix permettent d'identifier que la hauteur de neige moyenne révèle une réduction moyenne de 40% (-17.3cm) sur la période 1993-2022 par rapport à 1963-1992. La baisse est un peu plus marquée en fin de saison.

Évolution hauteur de neige		
Début saison (20 dec - 10 jan)	-11 cm	-36%
Milieu saison (11 jan - 10 fev)	-17 cm	-35%
Fin saison (11 fev - 20 mars)	-20 cm	-43%

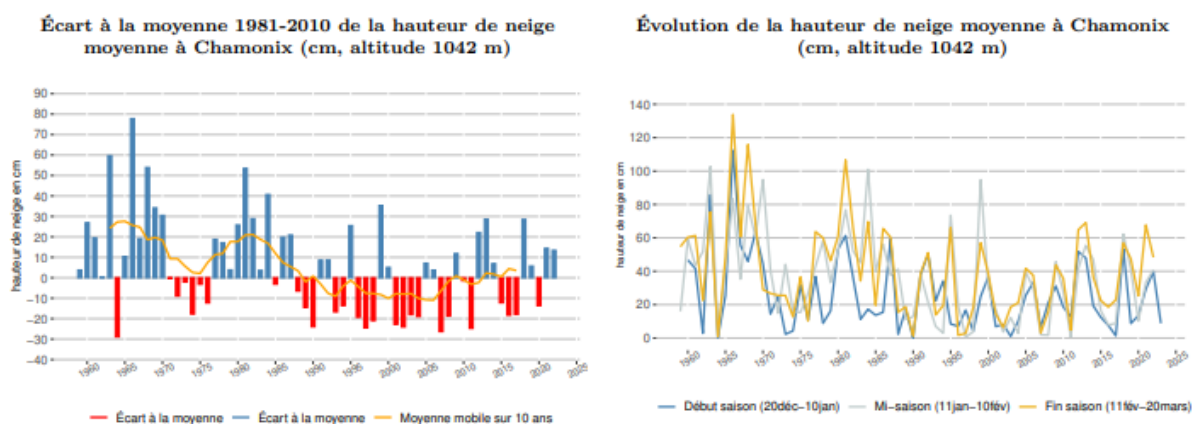


Figure 145 - Evolution de la hauteur de neige moyenne à Chamonix (annuelle et saisonnière) (source : Météo France)

En matière d'enneigement naturel, l'indicateur du pourcentage de jours avec au moins 30 cm de neige est utilisé. Entre les périodes 1963-1992 et 1993-2022, ce pourcentage a baissé d'une vingtaine de points passant de 68% entre 1963 et 1992 à 47% entre 1993 et 2022.

% de jours avec au moins 30 cm de neige au sol sur la saison hivernale à Chamonix (20 déc - 20 mars, altitude 1042 m)

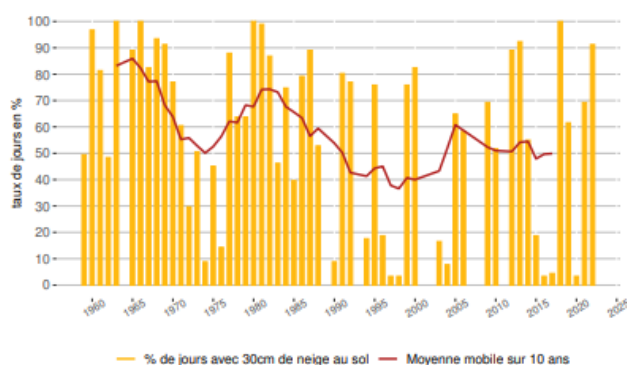


Figure 146 - Evolution de la part de jours avec au moins 30 cm de neige au sol en saison hivernale à Chamonix (source : Météo France)

Pour pallier la multiplication des périodes avec très peu d'enneigement, les stations ont recours à la production de neige de culture mais les conditions climatiques influent aussi sur cette production, en particulier le nombre de jours avec une température minimale inférieure à -2°C . Sur la station météo de Chamonix, ce nombre est passé de 75% des jours de la saison hivernale entre 1963 et 1992 à 71% entre 1993 et 2022, avec une tendance semblant s'accroître fortement les dernières années.

% de jours où la température minimale est inférieure à -2°C sur la saison hivernale à Chamonix (20 déc - 20 mars, altitude 1042 m)

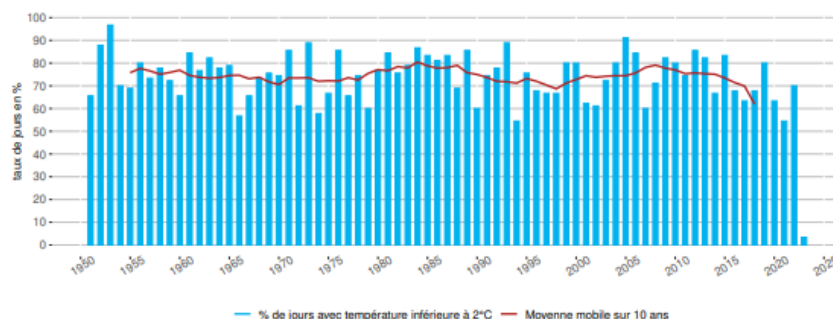


Figure 147 - Evolution de la part de jours où la température minimale est inférieure à -2°C en saison hivernale à Chamonix (source : Météo France)

9.1.2 Projections climatiques

Les projections climatiques du territoire sont modélisées à partir du modèle CRNM-CM5/ALADIN63 développé par le CNRS et Météo-France. Elles sont disponibles sur le portail Drias, les futurs du climat⁵¹.

Les écarts indiqués sont calculés en se basant sur la période de référence utilisée par Météo-France 1976-2005 en utilisant la trajectoire de réchauffement TRACC. A noter qu'il ne s'agit pas de la même période de référence que les éléments repères de la TRACC (+2°C en 2030 en France hexagonale, +2.7°C en 2050 et +4°C en 2100) qui correspondent à l'écart avec la température du début de l'ère pré-industrielle (avant que les premières augmentations de température significatives soient constatées). Par rapport à la période de référence 1976-2005, les niveaux de réchauffement de la TRACC à l'échelle de la France métropolitaine sont les suivants : +1.4°C en 2030, +2°C en 2050 et +3.5°C en 2100.

Les différents indicateurs sont calculés pour des mailles de 8 km de côté à l'échelle du département de la Haute-Savoie (cf. exemple de cartes ci-dessous), assurant une précision plus importante que les modèles précédents. Les chiffres donnés dans le tableau ci-dessous correspondent aux résultats des simulations sur la zone géographique de la Communauté de communes Pays du Mont-Blanc.

Indicateur de la TRACC	Horizon 2030	Horizon 2050	Horizon 2100
<i>Ecart de la température moyenne annuelle</i>	+1.4-1.6°C	+2.1 – 2.5°C	+3.3-4.4°C
<i>Ecart de la température moyenne en été</i>	+1.6 -2°C	+2.4 - 2.7°C	+4-5.8°C
<i>Ecart de la température moyenne en hiver</i>	+0.9-1.2°C	+1.7 – 2.2°C	+3-4.1°C
<i>Ecart de la température maximale en été</i>	+1.6-2.2°C	+2.3 - 3.3°C	+4 – 6.6°C
<i>Ecart du nombre de jours avec température maximale supérieure ou égale à 35°C</i>	0 jour	0 jour	0 jour
<i>Ecart du nombre de jours avec température maximale supérieure à 30°C</i>	+ 0-3 jours	+0-6 jours	+0-15 jours
<i>Ecart du nombre de nuits tropicales</i>	+0-1 nuit	+1-3 nuits	+0-16 nuits
<i>Ecart de la fréquence des précipitations quotidiennes remarquables</i>	+0-1 jour	+0-1 jour	+1-3 jours
<i>Ecart relatif du cumul de précipitations annuelles</i>	+2-9%	-4% à +4%	-3% à +5%
<i>Ecart relatif du cumul de précipitations en été</i>	+4-7%	+4-13%	-3% à +7%
<i>Ecart relatif du cumul de précipitations en hiver</i>	+3-11%	-5% à +14%	-10 à +24%
<i>Ecart relatif du cumul de précipitations quotidiennes remarquables</i>	+5-18%	+4-14%	+12-30%
<i>Ecart relatif de l'intensité des précipitations extrêmes</i>	+8-20%	+7-19%	+13-27%
<i>Ecart du nombre de jours avec une sensibilité Feu Météo Elevée (IFM>40)</i>	0 jour	0 jour	0 jour
<i>Ecart du nombre de jours avec un sol sec (SWI<0.4)</i>	+0-3 jours	+2-16 jours	+7-23 jours

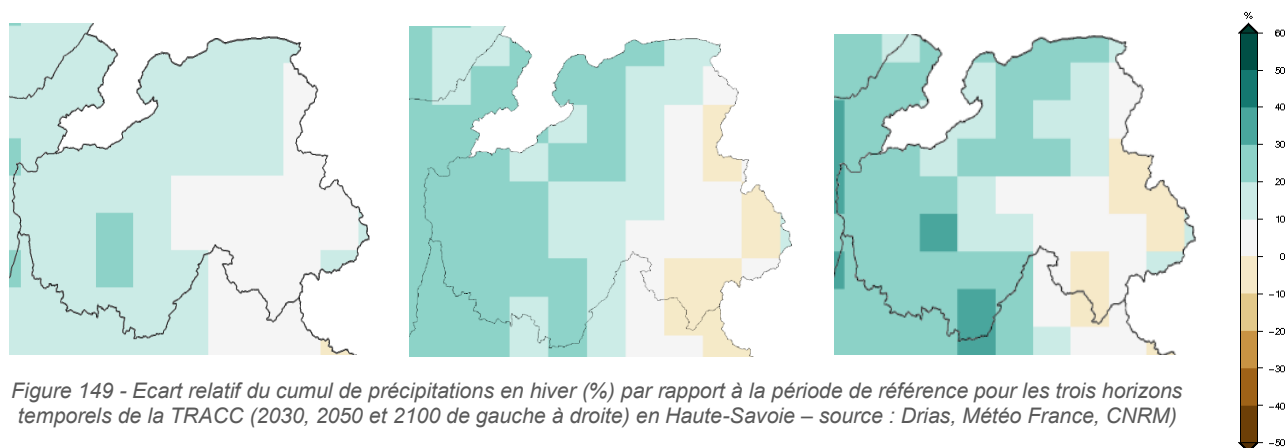
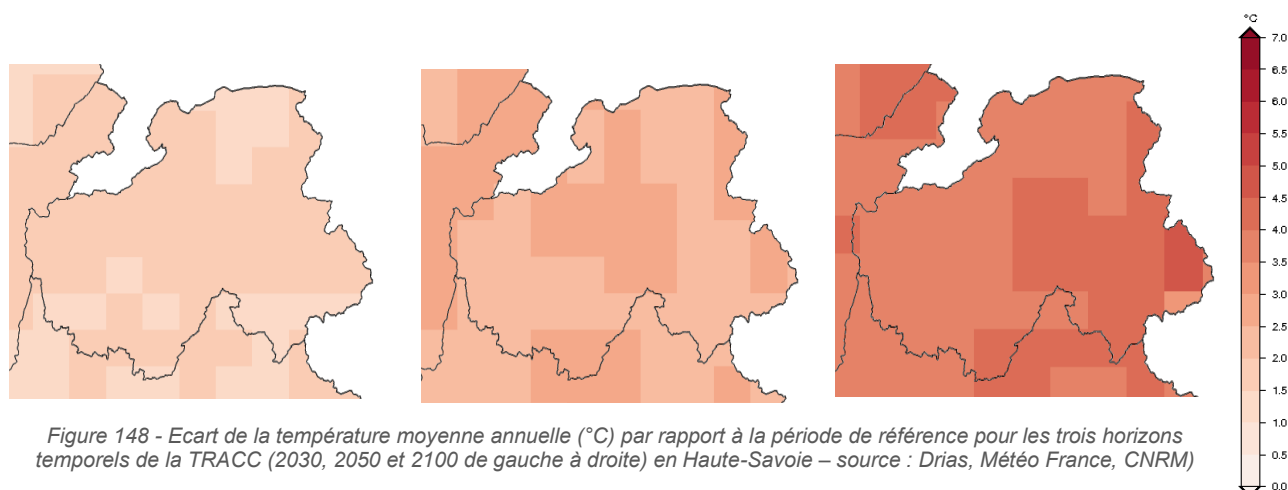
⁵¹ [Drias, les futurs du climat](#), projections pour la Haute-Savoie

Le terme nuit tropicale signifie que la température ne descend pas en-dessous de 20°C.

L'Indice Feu Météorologique (IFM) caractérise la propension d'un feu de forêt à s'aggraver et se propager sous l'influence des conditions météorologiques. Il est calculé à partir de données météorologiques simples : température, humidité de l'air, vitesse du vent et cumul de précipitations. Le nombre de jours à risque important (IFM > 40) donne une première indication du risque potentiel actuel et de son évolution (référence et prospective TRACC). A priori, le risque de feux de forêt n'en devrait pas être très important sur le territoire, même à long terme.

Le SWI (de l'anglais Soil Wetness Index) est un indice d'humidité des sols documenté dans la littérature scientifique. Il représente, sur une profondeur d'environ deux mètres, l'état de la réserve en eau du sol par rapport à la réserve utile (eau disponible pour l'alimentation des plantes). Ainsi, un SWI à 0 correspondra à un sol en état de stress hydrique et SWI de 1 à un sol saturé en eau. A titre d'exemple, un SWI supérieur à 0,4 correspond, pour la gestion de l'eau, à un risque faible de sécheresse et pour l'agriculture, à une teneur en eau du sol suffisante pour soutenir la croissance des cultures sans irrigation supplémentaire.

A titre d'illustration, les cartes ci-dessous correspondent aux écarts de la température moyenne annuelle et du cumul de précipitations en hiver aux différents horizons temporels de la TRACC.



Les résultats des simulations cartographiés illustrent le caractère climatique spécifique des zones proches des Alpes quand il s'agit des précipitations, avec des variations importantes au sein du territoire de la CCPMB. L'augmentation des températures suit globalement la dynamique départementale.

9.2 Impacts et vulnérabilités au changement climatique

Ce second volet du diagnostic de vulnérabilité explore les impacts sur le territoire des évolutions climatiques décrites précédemment. Sont détaillés les principaux impacts dans les « secteurs » qui sont et seraient les plus touchés.

9.2.1 Impacts sur les populations et le cadre de vie

Le changement climatique impacte directement et indirectement la population, notamment du fait de l'augmentation en fréquence et en intensité des événements extrêmes. Il devient un jeu prioritaire de santé publique.

Impact sur la santé des populations

Impacts des fortes chaleurs

Comme détaillé précédemment, le nombre de journées chaudes (température supérieure à 25°C) a augmenté de 15 jours sur la période 1951-2022, s'accompagnant également d'une hausse de la température maximale moyenne de +2.4°C.

Les périodes de canicules se sont multipliées ces dernières années en Haute-Savoie, comme dans le reste de la France. Les périodes de fortes chaleurs pendant l'été 2023 ont été les plus sévères depuis la canicule de 2003. Le seuil des 40°C a ainsi été atteint pour la première fois à Sallanches en juillet 2023.

Les vagues de chaleur impactent directement les populations : inconfort thermique, accentuation des maladies chroniques, multiplication des accidents du travail, pathologies dues à la chaleur et surmortalité. Les graphiques ci-dessous illustrent le fait que les canicules entraînent une surmortalité pouvant être importante. Une réduction de la surmortalité due aux canicules est observée à la suite de celle de 2003, malgré une fréquence plus soutenue (et une intensité pour certaines également plus prononcée), pouvant s'expliquer par la mise en place à l'échelle nationale de dispositifs de surveillance sanitaire et de mesures de gestion des canicules.

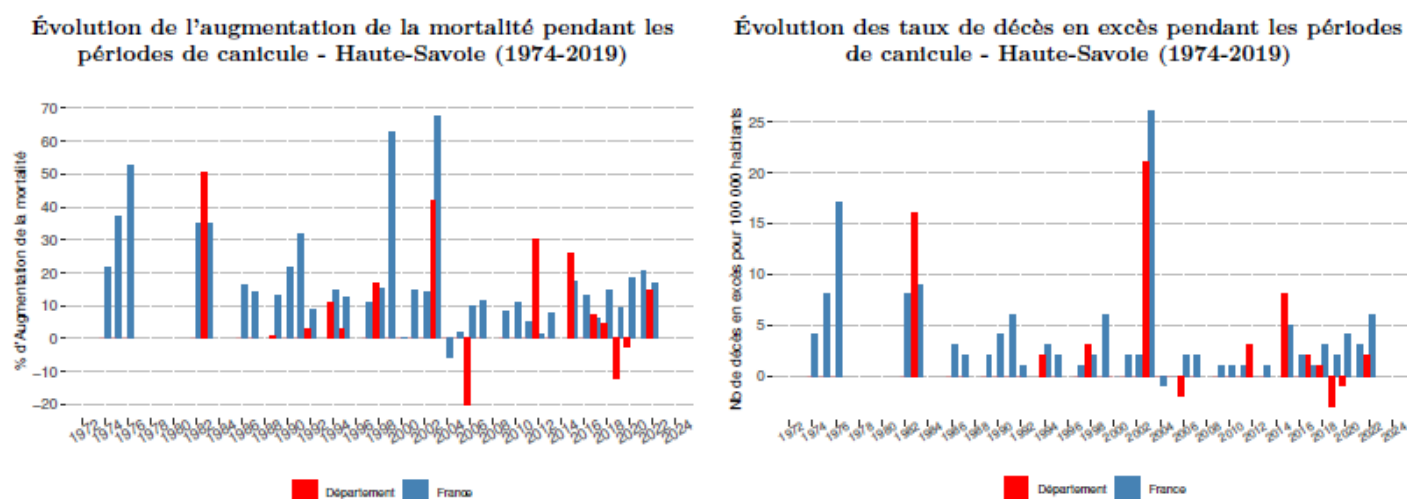


Figure 150 - Evolution des décès pendant les canicules en Haute-Savoie sur la période 1974-2019 (source : ORCAE)

En outre, Santé Publique France⁵² a mis en évidence qu'une part significative des décès due à la chaleur n'ont pas lieu pendant les canicules. En effet, c'est également l'exposition à des périodes prolongées de chaleur (sans que ces périodes remplissent les critères pour être indiquées comme des canicules) qui participe à l'inconfort thermique pouvant aller jusqu'au décès : « *l'exposition de la population à la chaleur en dehors des périodes de canicules, associée à un risque plus faible mais plus fréquent, contribue davantage à l'impact total que les chaleurs extrêmes associées à un risque plus élevé mais plus rare.* » Ainsi, sur l'ensemble de la période estivale de 2023 en France, plus de 5000 décès sont attribuables à la chaleur (près de 30% pendant les quatre périodes de canicule). L'ARS Auvergne-Rhône-Alpes⁵³ indique dans le même sens que 4 à 5% des décès sur la période estivale en Haute-Savoie sont dus à chaleur en 2023.

La vulnérabilité à la chaleur dépend de multiples facteurs : âge, maladies chroniques, conditions socio-économiques, isolation du logement, isolement, etc. Concernant l'indicateur âge, la surmortalité due à la chaleur concerne majoritairement les personnes de 75 ans et plus mais il convient de noter qu'une part importante (un tiers) des décès dus à la chaleur correspond à des personnes de moins de 75 ans. Le vieillissement de la population au niveau de la Communauté de communes Pays du Mont-Blanc (la part de 60 ans et plus est passée de 22% en 2010 à 28% en 2021) renforce le besoin de consolider les actions à destination de ce public vulnérable, d'autant plus que 42% des personnes de 75 ans et plus vivaient seules en 2023 dans la communauté de communes d'après les données de l'Observatoire des Territoires (ex. de la commune de Sallanches qui a mis en place un plan canicule proposant la possibilité de s'inscrire sur le registre nominatif communal du CCAS).

Les fortes chaleurs ont également des effets sur le territoire du Pays du Mont-Blanc, accroissant le risque de chute de pierre en été sur les voies d'alpinisme⁵⁴ (cf. partie sur le tourisme) en lien avec le retrait glaciaire et le dégel du permafrost.

Elles peuvent également entraîner une sur-fréquentation des sites permettant le rafraîchissement, tel que le centre aquatique de Sallanches⁵⁵, ou bien des espaces naturels.

Qualité de l'air et allergies respiratoires

La qualité de l'air est un enjeu de santé publique. L'air respiré au quotidien par les habitants est altéré par un ensemble de polluants atmosphériques émis naturellement ou par des activités humaines. Leurs concentrations peuvent varier et avoir différents impacts sur l'environnement, les infrastructures ou la santé.

Les liens entre la pollution atmosphérique et le changement climatique sont complexes, puisque la qualité de l'air résulte du mélange d'un grand nombre de polluants, qui peuvent réagir entre eux pour former des polluants secondaires, comme l'ozone par exemple. Les évolutions climatiques auront un impact probable sur les polluants atmosphériques, notamment à travers leur dispersion, leurs niveaux d'émissions ou encore au niveau de la chimie atmosphérique. Une des conséquences attendues est une augmentation, risquant d'aggraver les impacts déjà observés sur la santé.

Le polluant atmosphérique sur lequel le changement climatique a un effet avéré est l'ozone. Certains facteurs facilitant le développement de ce polluant secondaire, notamment la température et l'ensoleillement risquent



⁵² [Santé Publique France](#), Fortes chaleurs et canicule : un impact sur la mortalité important nécessitant le renforcement de la prévention et de l'adaptation au changement climatique, juin 2023

⁵³ ARS AURA, Bulletin de santé publique – Été 2023, [Canicule et santé](#)

⁵⁴ [Canicule au Mont-Blanc : les autorités appellent à la prudence](#), France Bleu, août 2023

⁵⁵ [Sallanches : le centre aquatique pris d'assaut à cause des fortes chaleurs](#), Radio Mont-Blanc, juillet 2022

d'être favorisés du fait du changement climatique. L'enjeu n'est pas majeur sur le territoire du Pays du Mont-Blanc dans la mesure où il n'y a pas de dépassement des valeurs seuils pour la protection de la santé d'après le bilan départemental 2021⁵⁶. L'observatoire de l'Espace Mont-Blanc met également en lumière que les concentrations en ozone sur tous les sites de recensement sont en stagnation voire en baisse sur la période 2000-2017, en-dessous des valeurs seuils. Néanmoins, la multiplication des périodes de fortes chaleurs pourrait augmenter le risque de dépassement des seuils, d'autant plus si les autres précurseurs de l'ozone ne diminuent pas (composés organiques volatils, méthane et monoxyde de carbone en présence d'oxydes d'azote). La formation de l'ozone est également favorisée par les sécheresses.

Ainsi, une étude d'ATMO AURA en 2019 dans le cadre de l'élaboration du Plan Ozone régional de la DREAL a démontré qu'avec le réchauffement climatique, une augmentation annuelle des concentrations d'ozone de l'ordre de 2 à 3 µg/m³ en moyenne sur l'été est probable, et les pics de pollution estivaux pourraient être plus fréquents.».



Figure 151 - Nombre de jours dépassant les niveaux d'ozone recommandés (source : ARS AURA, 2023)

En ce qui concerne les pollens, le changement climatique et la hausse des températures conduisent à une modification des dates de floraisons et de pollinisations, avec un allongement de la saison pollinique, dont la saison débute à la fin de l'hiver et au début du printemps comme le cyprès, le frêne, le bouleau, une meilleure dispersion des pollens favorisée par le soleil, le vent et la sécheresse... Par ailleurs, l'augmentation des teneurs atmosphériques en CO₂ est susceptible d'accroître de 50 à plus de 200% la production de pollens de chaque fleur de certaines graminées. Or, l'allergie concernent déjà à l'heure actuelle ¼ de la population française et les pollens en sont responsables à 50%. De plus, le changement climatique conduit à un déplacement vers le Nord ou en altitude de l'aire d'extension de certaines espèces, augmentant possiblement l'exposition de la population à une variété de pollens. Selon le Réseau National de surveillance aérobiologique (RNSA), il pourrait y avoir 50% de personnes allergiques en France en 2050, pouvant aggraver les maladies chroniques, notamment l'asthme.

L'ambrosie, espèce invasive très allergène, est peu implantée sur le département de la Haute-Savoie, et a priori le territoire du Pays du Mont-Blanc n'est pas touché par son développement (cf. bilan départemental qualité de l'air).

L'augmentation des pollens et des risques allergies peut accentuer des maladies chroniques, telle que l'asthme.

Maladies vectorielles

Dengue, paludisme, chikungunya, Zika, borréliose de Lyme sont des maladies infectieuses transmises par des vecteurs et dont les impacts sanitaires et économiques peuvent être importants. L'épidémiologie de ces maladies est fortement impactée par les modifications climatiques, notamment par le biais de la modification de l'aire de répartition des vecteurs mais d'autres facteurs anthropiques, en sus du réchauffement climatique, permettent d'expliquer l'émergence ou la réémergence de certaines de ces maladies tels que des facteurs liés au développement socio-économique, à l'urbanisation aux modifications paysagères et d'utilisation des sols, à la globalisation des voyages et du transport de marchandises... Pour toutes ces raisons, les maladies à transmission vectorielle connaissent actuellement une nette progression. Cette dynamique constitue aujourd'hui un enjeu global de santé publique en France.

⁵⁶ [Bilan départemental](#) qualité de l'air 2021 Haute-Savoie

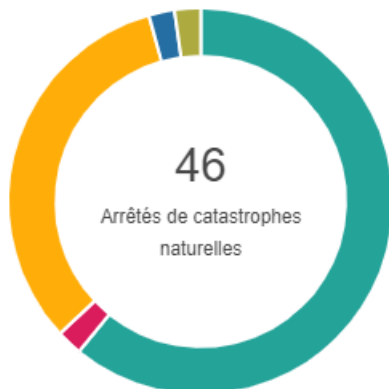
Avec une incidence annuelle plus élevée qu'au niveau régional, le département de la Haute-Savoie est ainsi particulièrement touché par les cas de maladie de Lyme⁵⁷ (210 cas pour 100 000 hab., contre 154 pour la région). Le département est le plus touché concernant le développement d'une nouvelle infection transmise par les tiques : l'encéphalite à tiques⁵⁸, causant des symptômes neurologiques (20% des cas recensés en France entre 2021 et 2023 l'ont été en Haute-Savoie). Le développement des tiques est favorisé par les évolutions liées au changement climatique : les tiques s'activent plus précocement dans la saison du fait de l'augmentation de la température moyenne et pourraient à terme rester actives toute l'année selon les zones, la hausse des températures favorise leur extension géographique (y compris en altitude) et peut permettre l'implantation de nouvelles espèces de tiques. A noter qu'une étude de l'INRAE⁵⁹ a démontré qu'une biodiversité préservée (faible fragmentation des espaces naturels et diversité d'espèces présentes) participe à la régulation de l'agent pathogène causant la maladie de Lyme.

Par ailleurs, la présence du moustique tigre, pouvant être vecteur de la dengue, du chikungunya, etc., est constatée depuis 2019 en Haute-Savoie. Les communes de la CCPMB ne faisaient pas partie des communes déjà colonisées par l'insecte jusqu'en 2023.

Impacts des catastrophes naturelles

Au sein des 10 communes de la CCPMB, 46 arrêtés catastrophes naturels ont été publiés entre 1996 et 2019. Les communes les plus touchées sont Megève, Sallanches et Passy. Une grosse majorité d'événements ont eu lieu en hiver et au printemps (22 en hiver et 18 au printemps sur 46). Au-delà des inondations et des mouvements de terrains qui sont les principales catastrophes sur le territoire, la répartition globale est la suivante :

TYPE DE CATASTROPHE



FILTRE PAR TYPE DE CATASTROPHE

- Inondations
- Neige / Avalanches
- Mouvements de terrain
- Inondations et/ou Coulées de Boue
- Lave Torrentielle

Figure 152 - Répartition du nombre de catastrophes naturelles selon leur type sur le territoire de la CCPMB (source: TACCT ADEME, données GASPARE)

Inondations et coulées de boue

Plus de la moitié des arrêtés catastrophes naturelles publiés au Journal Officiel pour les communes du Pays du Mont-Blanc sont liés à des inondations ou des coulées de boue (53 sur 99 entre 1982 et 2023), dont 13 dans la commune de Megève, 7 dans la commune de Sallanches, 7 dans la commune de Praz-sur-Arly.

⁵⁷ [Maladie de Lyme : recommandations à destination des professionnels de santé](#), ARS AURA, juillet 2024

⁵⁸ [Haute-Savoie : le département est le plus touché par les maladies dues aux tiques](#), Radio Mont-Blanc, juillet 2023

⁵⁹ [Dans quel environnement se cachent les tiques ?](#) INRAE, VetAgro Sup et ANSES, août 2022

Par exemple, des inondations et coulées de boue ont touché des communes de Haute-Savoie à l'automne 2023, notamment Sallanches et Praz-sur-Arly⁶⁰. Ces événements étaient dus à une crue des cours d'eau⁶¹ de l'Arve, de la Sallanche (un affluent de l'Arve) et de la Bialle.

Une partie du territoire fait partie du Territoire à Risque d'Inondation (TRI) de la Haute-Vallée de l'Arve (les communes de Passy, Cordon, Sallanches, Domancy, Combloux, Demi-Quartier et Saint-Gervais-les-Bains). Les communes de la CCPMB dépendent de deux syndicats de bassin-versant : le Syndicat Mixte de l'Arve et de ses Affluents (SM3A), pour la majorité du territoire, et le Syndicat Mixte du Bassin Versant de l'Arly (SMBVA) au sud-ouest de la CCPMB (communes de Megève et Praz-sur-Arly).

L'ensemble des communes du Pays du Mont-Blanc intégrées au SM3A dépendent aussi du périmètre d'un PAPI (Programme d'Actions pour la Prévention des Inondations). Le diagnostic du PAPI montre que les bâtiments de la CC Pays du Mont-Blanc sont très peu vulnérables à une crue fréquente (aléa Q10 – période de retour inférieure ou égale à 10 ans). La communauté de communes est en revanche l'une des plus touchées du territoire du SAGE de l'Arve dans le cas d'une crue moyenne (aléa Q100 – période de retour de 100 ans) avec près de 150 bâtiments concernés et près de 450 personnes.

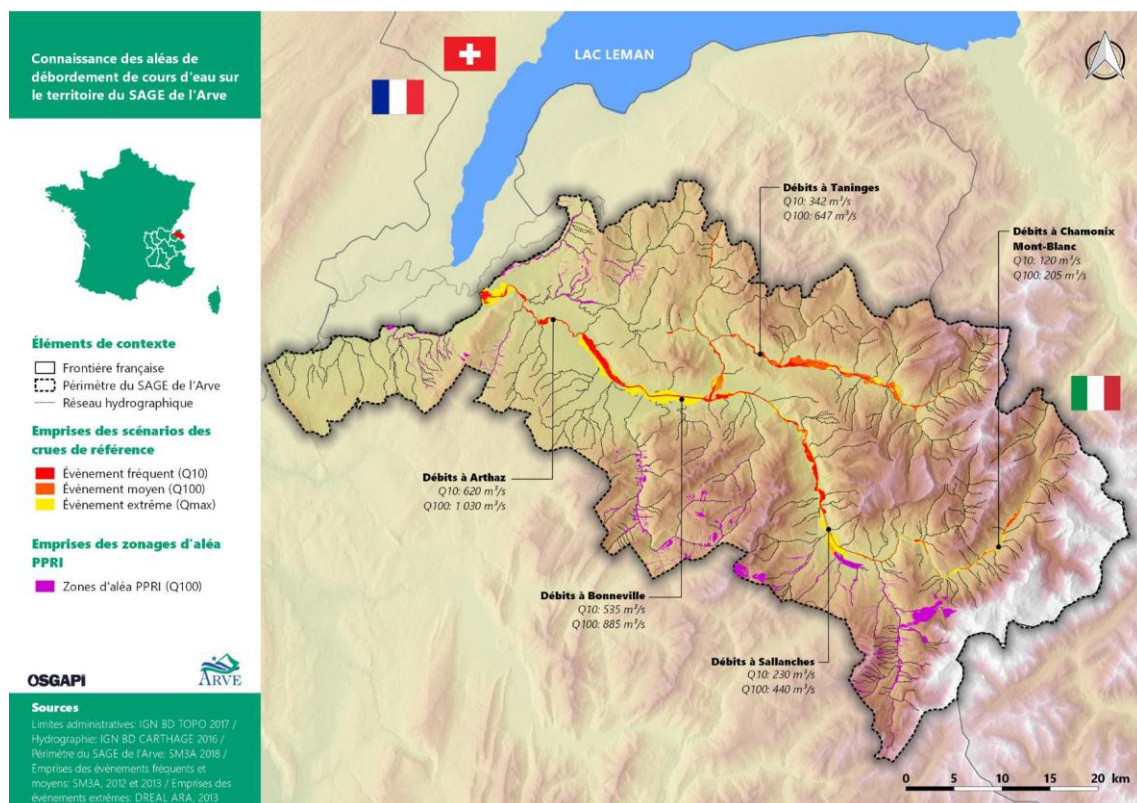


Figure 153 - Cartographie des débordements de cours d'eau sur le territoire du SAGE de l'Arve (source : PAPI de l'Arve, SM3A)

Ces crues se caractérisent, du fait de la nature des cours d'eau (terrain montagnard et régime nival/glaciaire), par leur régime torrentiel. Une partie des crues étant en partie alimentée par la fonte glaciaire et nivale, elles sont prédominantes à la fin du printemps et en été. Néanmoins, du fait de la forte réactivité des affluents, elles peuvent subvenir en toute saison lors d'épisodes pluvieux intenses.

Ces crues risquent de se multiplier du fait de l'augmentation possible de la quantité de précipitations en hiver (cf. indicateurs de la TRACC), d'une intensité anticipée plus importante des précipitations (jusqu'à +20% d'ici 2050), et, enfin, d'une fonte glaciaire et nivale accrue avec l'augmentation des températures. Le rapport

⁶⁰ [Haute-Savoie : 19 nouvelles communes reconnues en état de catastrophe naturelle](#), Actu Haute-Savoie, février 2024

⁶¹ [Mont-Blanc : des cours d'eau sous haute surveillance](#), Le Dauphiné Libéré, novembre 2023

explicatif du TRI⁶² de la Haute-Vallée de l'Arve indique que les crues de l'Arve peuvent être renforcées par des apports de matériaux solides d'origine torrentielle en provenance des affluents de l'Arve. Il précise également que le cours d'eau a connu un rétrécissement de son lit (passage d'un lit en tresse de 500m de largeur en 1930 à Sallanches à un écoulement unique de 50m de largeur aujourd'hui).

Le risque de ruissellement sur le territoire en raison d'une imperméabilisation croissante des sols peut accentuer la fréquence et l'ampleur des crues.

Certains torrents sont également sujets au phénomène de lave torrentielle, comparable aux coulées de boue mais avec un transport de matériaux plus important. Le retrait glaciaire augmentera la disponibilité en matériaux et pourrait donc rendre les laves torrentielles plus intenses et plus étendues à l'avenir.

Leviers d'adaptation

Le **plan d'adaptation au changement climatique du bassin Rhône Méditerranée** recense plusieurs actions permettant de réduire la sensibilité du territoire à l'amplification des risques liés à l'eau :

- Entretien et préserver des ripisylves (qui permet également d'améliorer la qualité de l'eau)
- Orienter le développement urbain hors des zones à risques
- Limiter le ruissellement à la source (cf. partie sur les enjeux liés à la disponibilité et qualité de l'eau)
- Restaurer les fonctionnalités naturelles des milieux permettant de réduire les crues
- Organiser la surveillance et la prévision des crues, et organiser la gestion de crise
- La restauration des cours d'eau pour (entre autres) gérer les débits solides et l'équilibre sédimentaire en privilégiant les zones de régulation naturelle

Par ailleurs, le **plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) pour le bassin Rhône Méditerranée** renforce ses orientations concernant les solutions fondées sur la nature, en tant qu'alternatives à favoriser à la création ou à la consolidation d'ouvrages de protection :

- Prendre en compte les espaces de bon fonctionnement des cours d'eau délimités dans les PAPI et intégrer cet enjeu dans un programme de travaux
- Mieux maîtriser les usages des sols, pour gagner de nouvelles capacités d'expansion des crues
- Réaliser des études sur le ruissellement à l'échelle du bassin versant et déployer des actions visant à le réduire
- Reculer (ou effacer) les digues trop proches des cours d'eau qui provoquent l'accélération du débit des crues et des dégâts sur les ouvrages pouvant aller jusqu'à la rupture, afin de redonner un espace de bon fonctionnement aux rivières
- Gérer la végétation sur les ouvrages de protection pour éviter leur détérioration et garantir des conditions de surveillance adaptées.

La compétence GEMAPI est assurée sur le territoire de la communauté de communes Pays du Mont-Blanc par les deux syndicats de bassin-versant : le SM3A et le SMBVA. Le PAPI du SM3A prévoit des actions pour lutter contre les inondations. Un PAPI est par ailleurs en cours de réflexion au sein du SMBVA avec un programme d'études préalable lancé.

Les **actions en matière d'entretien et restauration des cours d'eau et de gestion des milieux aquatiques** participent également à la prévention des inondations (cf. sous-partie biodiversité).

⁶² [Rapport explicatif du TRI de la Haute-Vallée de l'Arve](#), DREAL AURA, 2013

Impacts des mouvements de terrain

Un mouvement de terrain est un déplacement de sols ou de roches sous l'effet de sollicitations naturelles, telles que de fortes précipitations, des températures élevées, etc., ou d'activités humaines. Plusieurs types d'événements peuvent être désignés par ce terme : les effondrements liés aux cavités souterraines, les éboulements et les chutes de pierres et de blocs, les glissements de terrain et le retrait-gonflement des argiles. Les mouvements de terrain sont plus ou moins liés aux conditions météorologiques.

Les glissements de terrain sont les mouvements de terrain les plus nombreux dans la communauté de communes d'après l'historique des mouvements de terrain entre 1900 et 2019 (cf. image ci-dessous). Toutes les communes de la CCPMB disposent d'un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRn) couvrant les risques de mouvements de terrain. La tendance à l'augmentation des précipitations en hiver et de l'intensité des événements pluviaux, ainsi que la modification des cycles de gel/dégel pourraient rendre ce risque plus important. Il est également favorisé par des changements de pratiques dans la gestion de l'eau (artificialisation des sols notamment). Les dégâts des glissements de terrain peuvent être très importants : coupure de routes, destruction de bâtiments, comme le cas d'une ferme à Sallanches détruite en novembre 2023.

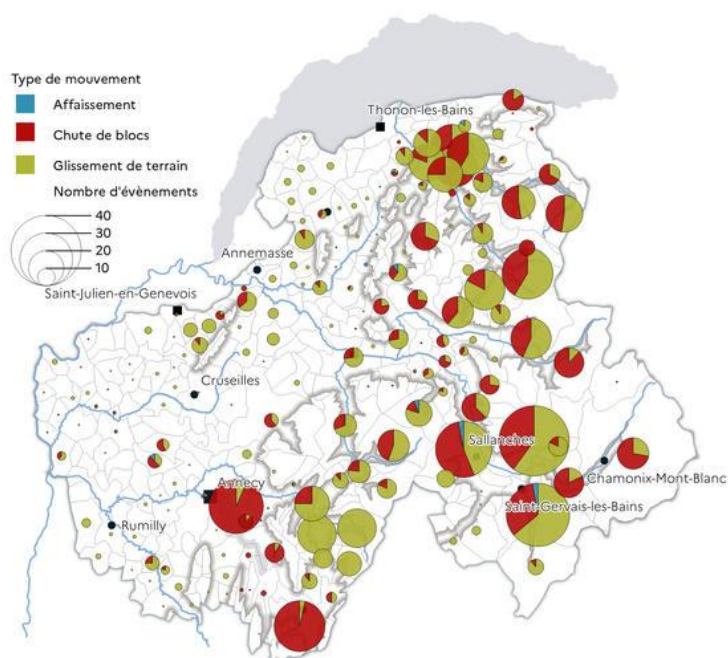


Figure 154 - Carte départementale de l'historique des mouvements de terrain en Haute-Savoie (événements de 1900 à 2019) - source : département de la Haute-Savoie⁶³)

La communauté de communes du Pays du Mont-Blanc est peu concernée par l'aléa retrait-gonflement des argiles, comme l'illustre la carte ci-contre (territoire classé en aléa faible, excepté un petit secteur au nord de la commune de Passy qui est en aléa moyen). Ce phénomène est lié à la nature géologique des sols et formations superficielles, et à leur teneur en argiles. En période de déficit hydrique prolongé (période de sécheresse), certaines argiles se rétractent de manière importante, ce qui induit localement des mouvements différentiels de terrain pouvant atteindre plusieurs centimètres, allant jusqu'à provoquer la fissuration en façade de certaines constructions. Cet aléa impacte presque exclusivement des maisons individuelles.

⁶³ [Les mouvements de terrain dans le département](#), Haute-Savoie, dernière mise à jour le 21 août 2024

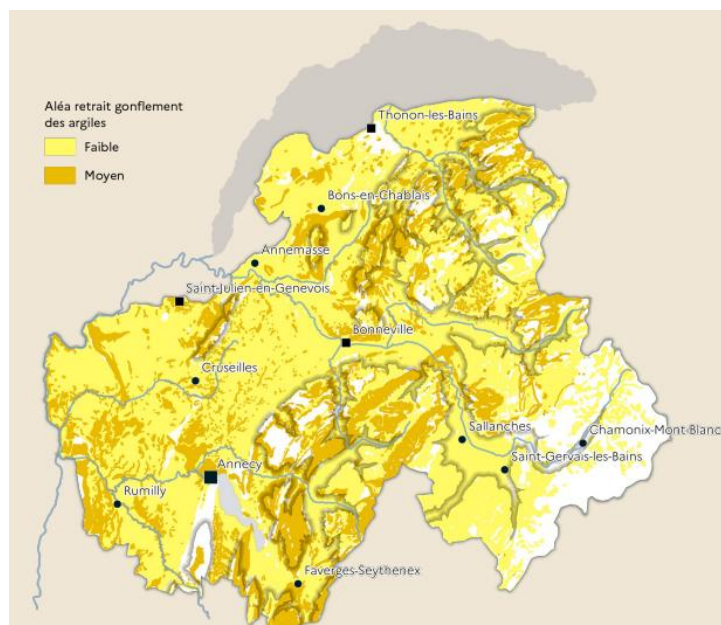


Figure 155 - Carte départementale de l'exposition au retrait-gonflement des argiles issue du DDRM de la Haute-Savoie réalisé en 2022 (BRGM, 2007)

Ce risque encore peu présent sur le territoire de la communauté de communes pourrait néanmoins augmenter du fait de périodes de sécheresse plus importantes.

Neige et avalanches

Les projections en matière d'évolution des avalanches sont encore récentes et les dynamiques ne sont pas encore certaines.

Les recherches actuelles⁶⁴ estiment que les précipitations plus importantes dues au changement climatique risquent d'augmenter le risque d'avalanches mais elles devraient être de moindre importance. Au sein des avalanches, les mouillées⁶⁵ devraient être plus fréquentes quand, en revanche, les avalanches sèches (caractérisées par une rupture ponctuelle, pendant ou juste après une chute de neige, ou en cas de fort réchauffement) devraient voir leur nombre réduire, en particulier pendant la seconde moitié du XXI^{ème} siècle. En lien avec la remontée du manteau neigeux, le risque d'avalanche réduira drastiquement en basse (voire moyenne à terme) altitude.

Une analyse sur le massif vosgien⁶⁶ montre un raccourcissement de la période des avalanches ainsi qu'un volume de neige transporté moindre. Ces dynamiques pourraient également toucher les zones de moyenne altitude des Alpes.

9.2.2 Impacts sur les ressources en eau et les milieux naturels

Les impacts sur l'eau

Les deux cours d'eau principaux traversant le territoire de la communauté de communes sont l'Arve et le Bon Nant. Ils sont tous les deux principalement alimentés par des torrents issus des glaciers des massifs montagneux, la Mer de Glace alimentant par exemple l'Arve. Le diagnostic réalisé dans le cadre du SAGE

⁶⁴ [Changement climatique et avalanches, WSL](#) (Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage)

⁶⁵ Les avalanches de neige mouillée se déclenchent fréquemment par temps de pluie ou après un réchauffement diurne. Le caractère principal du décrochage est l'eau liquide dans le manteau neigeux qui fragilise les liaisons entre les couches de neige. ([Institut fédéral pour l'étude de la neige et des avalanches](#))

⁶⁶ [Avec le changement climatique, le risque d'avalanche remonte en altitude](#), Le Monde, novembre 2021

du bassin versant de l'Arve met en avant un recul net des principaux glaciers depuis le début du XXème siècle (Mer de Glace, Argentière, Bossons) dû à l'élévation moyennes des températures.

Au niveau de Sallanches, l'Arve est concerné par un régime glaciaire (le Bon Nant également), régime qui se caractérise par :

- Un étiage de quatre à cinq mois pendant la période hivernale avec un débit minimal en février
- Une augmentation rapide des débits vers le mois de mai, la fonte des neiges puis des glaciers constituant alors la majeure partie des eaux. Le débit maximal est atteint en juillet
- Une diminution brutale du débit en septembre avec l'épuisement des ressources nivales et le ralentissement de la fonte glaciaire.

D'autres cours d'eau du territoire, tel que l'Arly qui prend sa source à Megève, relèvent d'un régime nivo-pluvial, avec des débits d'étiage en été (et non en hiver comme ceux en régime glaciaire).

Le territoire compte plus de dix lacs, principalement sur les communes de Les Contamines Montjoie, de Sallanches et de Passy (voir partie biodiversité pour la vulnérabilité au changement climatique de ces milieux).

Pour le bassin versant de l'Arly, les secteurs de captage d'alimentation en eau potable sont Altiport et Cassioz sur Megève et Praz-sur-Arly. L'étude sur le bassin versant de l'Arly met en avant un état du réseau médiocre dans les communes de Megève et Praz-sur-Arly avec un rendement de respectivement 78,3% et 72,4% (données de 2018). Des retenues d'eau sont dédiées à la production de neige de culture. A noter un projet de retenue au niveau de Cassioz qui serait rempli par un nouveau prélèvement sur la nappe du Haut Arly, elle permettrait de diminuer les deux prélèvements actuels et créer une capacité de stockage pouvant être rempli au moment où l'eau est la plus abondante pour limiter les pressions lors des périodes d'étiage.

Une station d'épuration est présente sur les communes de Praz-sur-Arly et Megève.

Enjeux sur la quantité d'eau disponible

Le SAGE de l'Arve (2014) recense les usages de l'eau suivants (données de 2010) :

- L'alimentation en eau potable constitue la première source d'utilisation de l'eau sur le territoire du bassin versant, notamment du fait du caractère touristique de la zone, elle représente 76% des prélèvements.
- Le bassin versant de l'Arve est également concerné par 17% de prélèvement en eau en lien avec les activités industrielles du territoire (qui sont très importantes sur d'autres EPCI, proches de la communauté de communes Pays du Mont-Blanc).
- Les prélèvements agricoles restent faibles sur le territoire (2% des prélèvements en 2010), majoritairement pour l'activité d'élevage (abreuvement et production laitière et fromagère).
- Enfin, les prélèvements restants (3.4%) sont liés à la production de neige de culture. A noter que ces prélèvements ont principalement lieu entre décembre et février, donc pendant la période où de nombreux cours d'eau de régime glaciaire ou nival se trouve à leurs débits annuels minimaux. L'eau destinée à la neige de culture est en général prélevée à partir de retenues collinaires, qui peuvent avoir un impact local sur les zones humides d'altitude dans la mesure où la répartition de l'eau sur le territoire s'en trouve altérée.

L'étude besoins-ressources du bassin-versant de l'Arly indique que les prélèvements pour les communes de Megève et de Praz-sur-Arly se répartissent comme suit (données entre 2017 et 2019) :

- L'alimentation en eau potable représente 93%, avec un impact important de la fréquentation touristique. Le diagnostic réalisé met en évidence une consommation d'eau pour l'alimentation en eau potable très variable au cours de l'année pour les deux communes de la CCPMB qui disposent de stations de ski au niveau du bassin versant (Praz-sur-Arly et Megève). Deux pics de consommation se dessinent : un en période hivernale (pic principal) et le second en été.

- La neige de culture représente 7% des prélèvements pour ces deux communes, majoritairement pour le domaine de Megève.
- Les prélèvements agricoles ne sont pas précisés. Une évaluation est fournie pour l'abreuvement des bêtes à 182 000 m³ pour le territoire du bassin versant de l'Arly.
- Des prélèvements industriels existent sur le bassin versant mais pas dans les communes de la CCPMB a priori.

Le SAGE de l'Arve ne met pas en avant d'enjeux quantitatifs importants sur le territoire de la communauté de communes Pays du Mont-Blanc (problème quantitatif davantage en aval) mais les données datent de 2010. Au vu des projections de l'Agence de l'eau explicitées ci-dessous sur l'évolution des débits, des problématiques quantitatives pourraient se présenter sur le territoire (l'enjeu baisse de la disponibilité en eau est évalué comme une vulnérabilité modérée à forte au niveau du bassin-versant de l'Arve pour l'Agence de l'eau, cf. ci-dessous).

Le plan d'adaptation au changement climatique du bassin Rhône Méditerranée Corse⁶⁷ met en évidence que la fonte des neiges a tendance à être plus précoce, elle est avancée de 4 semaines en moyenne dans les Alpes depuis les années 70. De même, les premières chutes de neige arrivent plus tard, de deux semaines environ à l'automne. De plus, les précipitations neigeuses devraient encore diminuer au profit des pluies, de -20% à -40% selon les secteurs d'ici 2050. D'ici la fin du siècle, les projections estiment que l'altitude des zones bénéficiant d'un enneigement continu pourrait remonter d'environ 800 mètres dans les Alpes. Ainsi, un manteau neigeux continu en hiver ne pourrait être assuré dans le massif qu'au-delà de 2000 mètres d'altitude⁶⁸. La dynamique est encore plus forte en ce qui concerne la fonte des glaciers avec une possible disparition d'ici la fin du siècle.

Ces évolutions vont impacter le rôle de la fonte des neiges dans le soutien au débit des cours d'eau de montagne (débit maximal atteint plus tôt dans l'année du fait d'une fonte plus précoce, diminution brutale plus tôt dans l'année également, et ainsi des niveaux plus bas en plein cœur de l'été). Sur l'Arve, l'agence de l'eau met en avant que le retrait des glaciers pourrait induire d'ici la fin du siècle **une augmentation des débits hivernaux** (moins de neige et plus de pluie), et **une baisse des débits estivaux**. La contribution des glaciers aux débits de l'Arve pourrait ainsi diminuer de 50 à 70%.

Concernant la baisse de débit de l'Arve, les suivis hydrométriques mettent en évidence une diminution des débits estivaux de l'Arve de -19% sur 60 ans. Cette tendance devrait s'accroître dans les prochaines décennies. Les relevés réalisés à Sallanches montrent ainsi une variation annuelle importante (NB : il manque des mesures en 2018 et 2021).

⁶⁷ [Révision du plan d'adaptation au changement climatique du bassin Rhône-Méditerranée](#), mars 2024

⁶⁸ [Variabilité du manteau neigeux des Alpes Européennes entre 1950 et 2016 dans un contexte de changement climatique](#), Geoffrey Klein, *Climatologie*, 2018

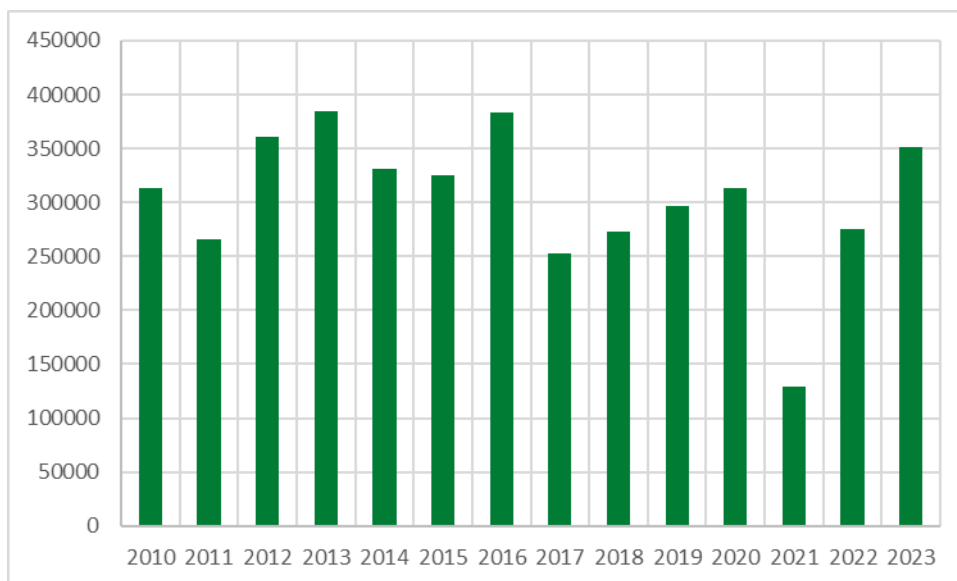
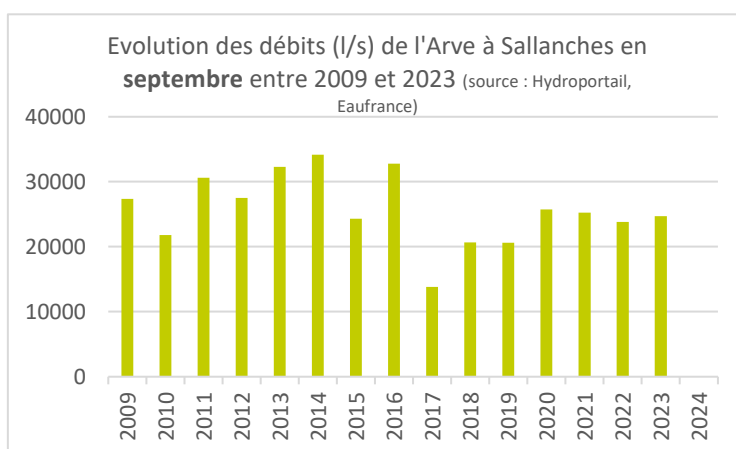
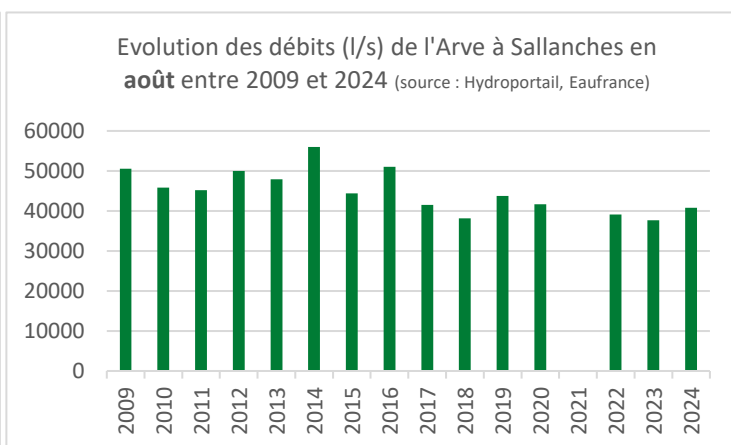
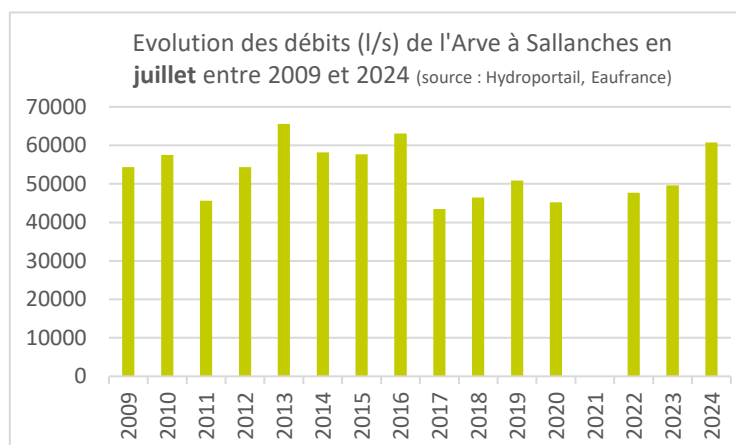


Figure 156 - Evolution des débits annuels (l/s) de l'Arve à Sallanches entre 2010 et 2023 (source : Hydroportail, Eaufrance)

En isolant les mois d'été sur la dernière décennie, une baisse se dessine malgré la variation annuelle, notamment en comparant les années 2009-2016 à la période 2017-2024. C'est l'évolution des débits au mois d'août qui rend la baisse la plus visible.



L'évolution à la baisse des bilans hydriques détaillée précédemment participe également à la baisse des débits des cours d'eau.

Par ailleurs, tout comme pour les régimes hydrauliques des cours d'eau, des changements significatifs risquent de survenir concernant l'évolution du niveau des nappes au cours de l'année. Il est ainsi probable qu'elles soient plus hautes en hiver et au début du printemps, mais que les niveaux piézométriques soient plus bas en été et au début de l'automne. Ces tendances sont déjà mesurables au niveau de la nappe de Cassioz, comme soulevé par l'étude besoins-ressources du bassin versant de l'Arly.

Dans le cadre de l'élaboration du plan d'adaptation au changement climatique du bassin Rhône Méditerranée Corse 2024-2030, des cartes de diagnostic ont été réalisées.

Parmi les cinq enjeux mis en exergue par l'Agence de l'eau, le bassin versant de l'Arve est particulièrement vulnérable à l'amplification des risques naturels liés à l'eau intégrant l'importance de la sinistralité moyenne projetée en 2050 et la présence de facteurs aggravants (bassin versant de petite taille, taux d'évolution de la sinistralité élevé, sinistralité historique élevée, présence de TRI – Territoire à risque important d'inondation).

Pour les quatre autres enjeux, la vulnérabilité du bassin versant de l'Arve est projetée comme moins importante (vulnérabilité modérée à forte), notamment par rapport aux autres territoires. Il s'agit des enjeux suivants : baisse de la disponibilité en eau, perte de biodiversité aquatique et humide, assèchement des sols, et détérioration de la qualité de l'eau.

A titre d'illustration, l'année 2022 a été particulièrement sèche. La commune de Megève a été concernée par un arrêté CatNat sécheresse entre le 31 mars 2022 et le 29 septembre 2022. Une partie significative des Alpes était concernée par une situation d'alerte sécheresse de niveau crise.

Vulnérabilité des territoires à l'enjeu d'amplification des risques naturels liés à l'eau 08/12/2023

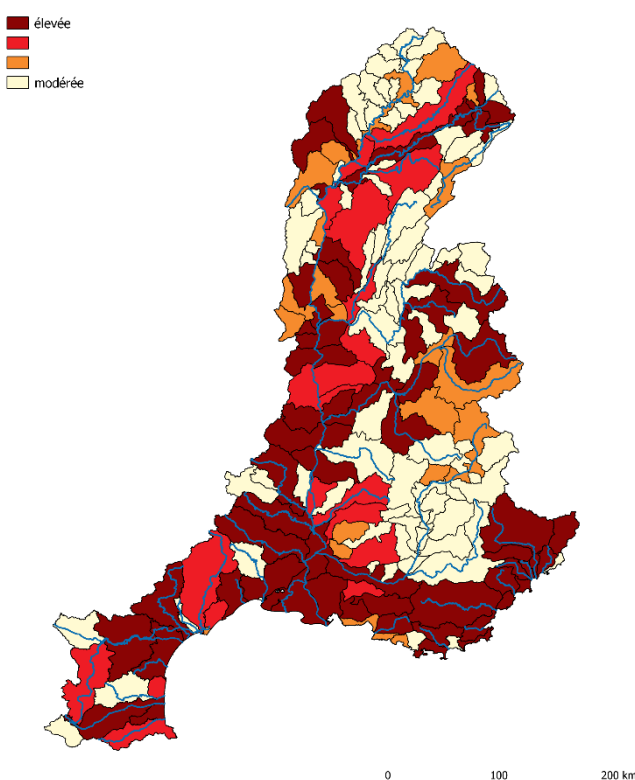


Figure 157 - Carte de vulnérabilité des territoires du bassin Rhône Méditerranée à l'enjeu d'amplification des risques naturels liés à l'eau (source : Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, 2023)

Comme détaillé dans la partie *Production locale d'énergie renouvelable et potentiels de production*, le territoire de la CCPMB compte 11 équipements de production hydroélectrique dont 4 sur l'Arve, 1 sur l'Ugine, et 3 sur le Bon-Nant. La baisse des débits projetée à terme (une fois que les contributions glaciaires se feront moins importantes) pourrait réduire la production d'hydroélectricité ou a minima modifier sa temporalité (augmentation des débits hivernaux, baisse des débits estivaux). Si les barrages peuvent avoir un rôle positif en matière de soutien d'étiage pour certains cours d'eau, les impacts négatifs quant à la perturbation des écosystèmes (obstacles à la continuité piscicole, impact sur la température des eaux, dilution moindre des polluants, transport sédimentaire compromis, etc.) s'ajoutent à la fragilisation croissante des milieux face aux effets du changement climatique. Le développement de nouveaux projets doit pleinement intégrer ces enjeux de réduction de la quantité d'eau disponible pour ne pas rendre les écosystèmes encore plus vulnérables.

L'hydroélectricité représente un des multiples potentiels conflits d'usage qui pourraient advenir dans un contexte où les périodes de tension sur la ressource en eau se multiplieraient, notamment dans la saison estivale. Les usages récréatifs (sports d'eau vive, baignade, etc.) pourraient également être impactés, ainsi que l'alimentation en eau du secteur agricole, dont les besoins devraient augmenter en été pour l'abreuvement des animaux en particulier.

Enjeux liés à la qualité de l'eau

Des problématiques importantes en matière de réduction de la qualité de l'eau sont abordées dans la partie biodiversité dédiée aux milieux humides, notamment l'augmentation de la température des cours d'eau et des lacs, le phénomène d'eutrophisation, etc.

La qualité des eaux est définie par deux familles de critères :

- L'état ou potentiel écologique est défini par trois aspects : l'état biologique du cours d'eau (faune et flore présentes), la qualité physico-chimique (température, oxygène dissous, nutriments – nitrate, phosphore), la qualité hydromorphologique prenant en compte les caractéristiques morphologiques du cours d'eau.
- L'état chimique est évalué selon la concentration en substances dangereuses (ex. pesticides) par rapport à des seuils limites fixés par la réglementation.

Les analyses des cours d'eau en 2023 montrent une qualité des eaux superficielles médiocre à mauvaise selon les critères dans la zone de l'Arve entre Passy et Les Houches. La qualité physico-chimique de l'Arve entre Chamonix et Passy est impactée par des rejets phosphorés liés à la station de traitement des eaux usées de Chamonix-Les Houches. Elle subit en effet de fortes charges lors des périodes touristiques difficiles à traiter et qui interviennent en hiver lorsque que l'Arve est à l'étiage. Ces rejets détériorent ainsi globalement le potentiel écologique des eaux superficielles sur cette portion de l'Arve.

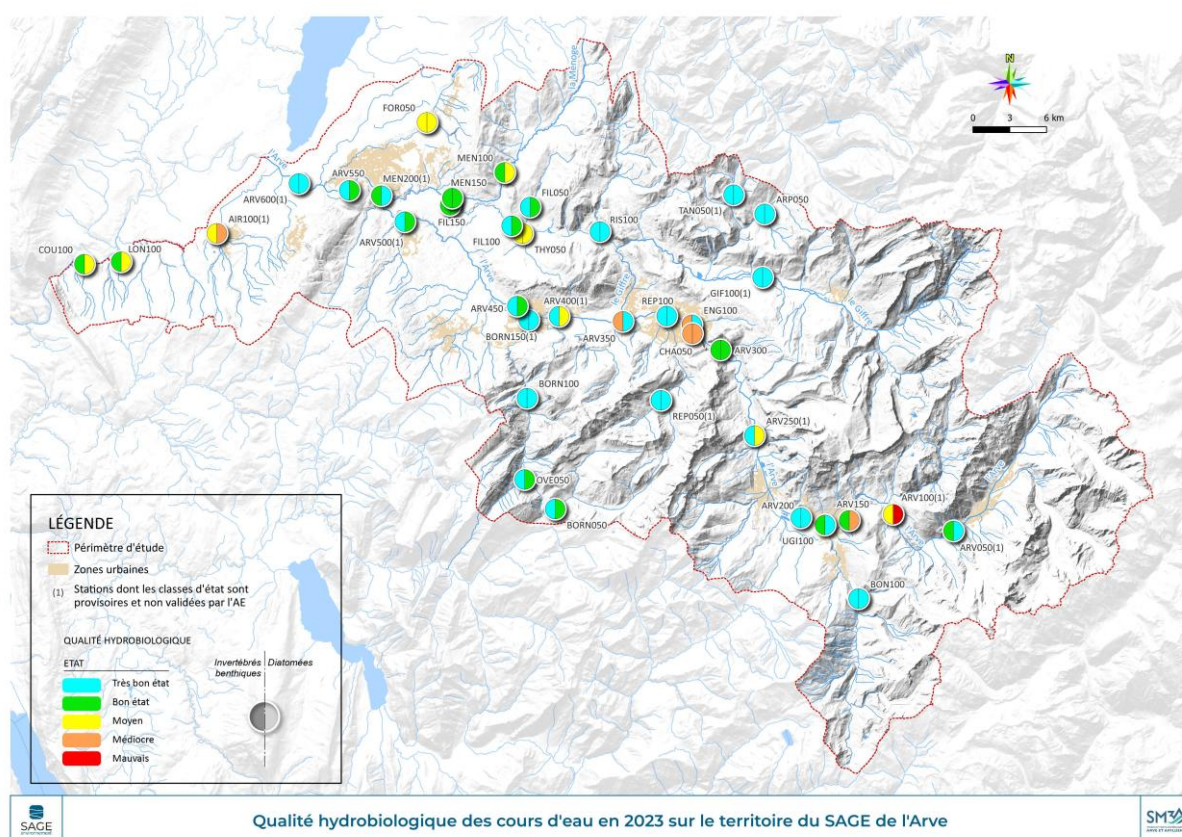


Figure 158 - Qualité hydrobiologique des cours d'eau en 2023 sur le territoire du SAGE de l'Arve (source : SM3A)

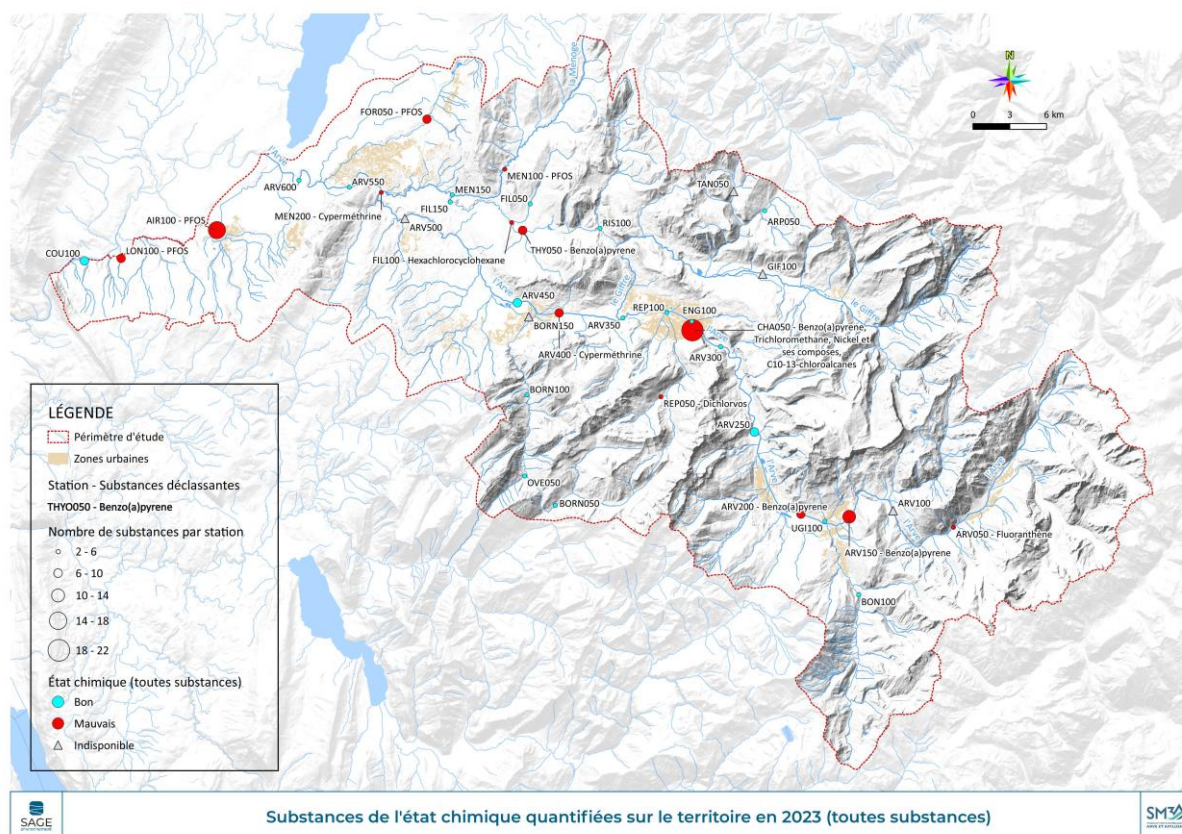


Figure 159 - Etat chimique des cours d'eau sur le territoire du SAGE de l'Arve en 2023 (source : SM3A)

Quant à l'état chimique, il a été identifié comme mauvais du fait de substances uniques, qui sont des composés chimiques émis par les activités humaines. Toxiques, elles sont persistantes et ont tendance à s'accumuler. Une des substances relevées est a priori due au ruissellement de l'eau sur les revêtements routiers.

La qualité des eaux s'améliore sur l'ouest de Passy. En effet, la station au niveau de la centrale hydroélectrique de Passy, la qualité biologique s'améliore légèrement mais l'impact des apports organiques en amont reste mesurable avec des signes d'eutrophisation qui cause une dégradation du milieu. En revanche, au niveau du pont de la Carabote, les paramètres biologiques sont nettement meilleurs, probablement en lien avec la dilution des apports organiques par la restitution des eaux turbinées de la centrale hydroélectrique et les eaux du Bon Nant.

Au niveau de la station après Sallanches située à Magland, le potentiel écologique de l'Arve est moyen du fait de l'hydromorphologie de cours d'eau altérée (modification de la forme du cours d'eau du fait des activités humaines et de l'occupation du territoire). De même que précédemment, l'Arve présente des apports phosphorés et azotés pendant les périodes touristiques en lien avec les unités de traitement des eaux usées des communes de Passy et de Sallanches. La flore présente témoigne d'une eutrophisation significative du milieu.

A noter que quand le potentiel écologique des eaux superficielles de la zone est durablement moyen du fait des rejets de l'usine de traitement des eaux, l'état chimique dépend fortement d'événements ponctuels (ex. fortes pluies).

Concernant l'Ugine, les relevés réalisés en 2023 montrent un bon état écologique, de même pour l'état chimique. Le déclassement de très bon état écologique à bon état est principalement lié à la dégradation

hydromorphologique du secteur et la faune présente indiquant des traces d'apports organiques (qui reste peu impactants).

Le SAGE de l'Arve indique également que les rejets issus des décharges (dont des décharges sauvages) et sites et sols pollués constituent une problématique importante au niveau du territoire. En effet, ils sont sources de pollution pour l'Arve et les autres cours d'eau proches. La baisse des débits anticipée en période estivale entraînerait ainsi une augmentation de la pollution des cours d'eau du fait d'une moindre dilution des polluants. De plus, la présence de ces sources de pollution en nombre important sur le bassin versant augmente le risque de dégradation des eaux lors d'événements de pluies fortes avec du ruissellement.

En dehors de cet enjeu lié aux décharges et sites pollués, le ruissellement des eaux pluviales, favorisé par la topographie du territoire, est susceptible de réduire la qualité des eaux dans certaines zones notamment artificialisées. Ce phénomène risque d'être plus fréquent du fait de l'augmentation des événements pluviaux intenses.

Par ailleurs, de par la situation géographique et topographique du territoire, la CCPMB détient une part de responsabilité importante pour garantir la qualité de l'eau en aval.

Leviers d'adaptation

Le **plan d'adaptation au changement climatique du bassin Rhône Méditerranée** fournit plusieurs recommandations :

- Des actions qui favorisent une **gestion de collective de l'eau et le partage des ressources en eau** :
 - L'élaboration d'un schéma directeur d'alimentation en eau potable
 - Le recensement et la quantification de tous les prélèvements, y compris des forages domestiques
- Des actions permettant la **réduction des consommations** (le plan Eau fixe un objectif de réduction des consommations d'eau de 10% d'ici 2030 à l'échelle de la France) :
 - L'amélioration des rendements des réseaux d'eau potable
 - L'installation des compteurs de prélèvements et des systèmes de pilotage
 - Le déploiement de dispositifs hydro-économes auprès des ménages et des acteurs économiques (objectif pour la région Auvergne-Rhône-Alpes de réduire de 16% la consommation des ménages)
 - La récupération et la réutilisation des eaux pluviales ou des eaux usées traitées
- Des actions structurelles permettant d'assurer l'**adéquation entre le développement du territoire et la disponibilité des ressources en eau** :
 - Conditionner l'extension urbaine à la disponibilité des ressources en eau et à son évolution
 - La préservation des forêts qui en tête de bassin contribue à réguler la quantité d'eau
- Des actions favorisant l'**infiltration des sols et ralentissant le ruissellement** :
 - L'engagement dans la démarche ZAN
 - La désimperméabilisation des sols
 - Le déploiement d'infrastructures écologiques et paysagères (noues, etc.), notamment au niveau des points noirs de ruissellement

Les impacts sur la biodiversité

Le changement climatique a des effets importants sur la biodiversité, couplés aux impacts des activités humaines dans la mesure où il accentue les pressions sur les milieux naturels (ressources en eau, fragmentation des milieux, dégradation des sols, réduction de la résilience de l'écosystème au global) qui sont les principales causes de l'érosion de la biodiversité. Les effets directs du changement climatique viennent également perturber les cycles de vie des espèces (floraison, mouvements migratoires, décalage des rythmes d'espèces interdépendantes et modification de leurs périodes de reproduction, etc.). D'après différents travaux scientifiques, le changement climatique entraîne une remontée générale des aires de répartition des espèces.

Biodiversité terrestre

Avec la réduction de l'enneigement et le retrait glaciaire, la biodiversité terrestre pourrait connaître des changements importants, avec une probable étendue des forêts vers des altitudes plus hautes par exemple. L'augmentation des températures moyennes engendre une remontée en altitude de la faune et de la flore, il s'agit d'une des stratégies d'adaptation mises par les espèces pour retrouver les conditions climatiques idéales à leur développement. Le rapport AdaPT Mont-Blanc⁶⁹ sur les changements climatiques dans le massif du Mont-Blanc met en avant une montée en altitude ces dernières années de la plupart des espèces de 30 à 100 mètres par décennie pour les animaux. Le déplacement des espèces végétales est beaucoup plus lent, sachant que la biodiversité en montagne est spécialisée, c'est-à-dire que ce milieu comporte des espèces caractéristiques avec des capacités de développement très rapides mais d'une productivité limitée pour réduire leurs dépenses énergétiques et résister au gel ou à la sécheresse. Les auteurs et autrices du rapport indiquent que « *les espèces adaptées aux conditions plus chaudes et venant de plus basse altitude gagneront du terrain, probablement au détriment des espèces alpines adaptées à des conditions extrêmes mais souvent bien moins compétitrices.* »

⁶⁹ [Rapport Climat](#) – Changements climatiques dans le massif du Mont-Blanc et impacts sur les activités humaines, Adapt Mont-Blanc, novembre 2019

Étagement altitudinal de la végétation



Durée annuelle de la période de croissance par étage



Type de végétation



Période de croissance,
en nombre de mois par an

Versant nord



Versant sud

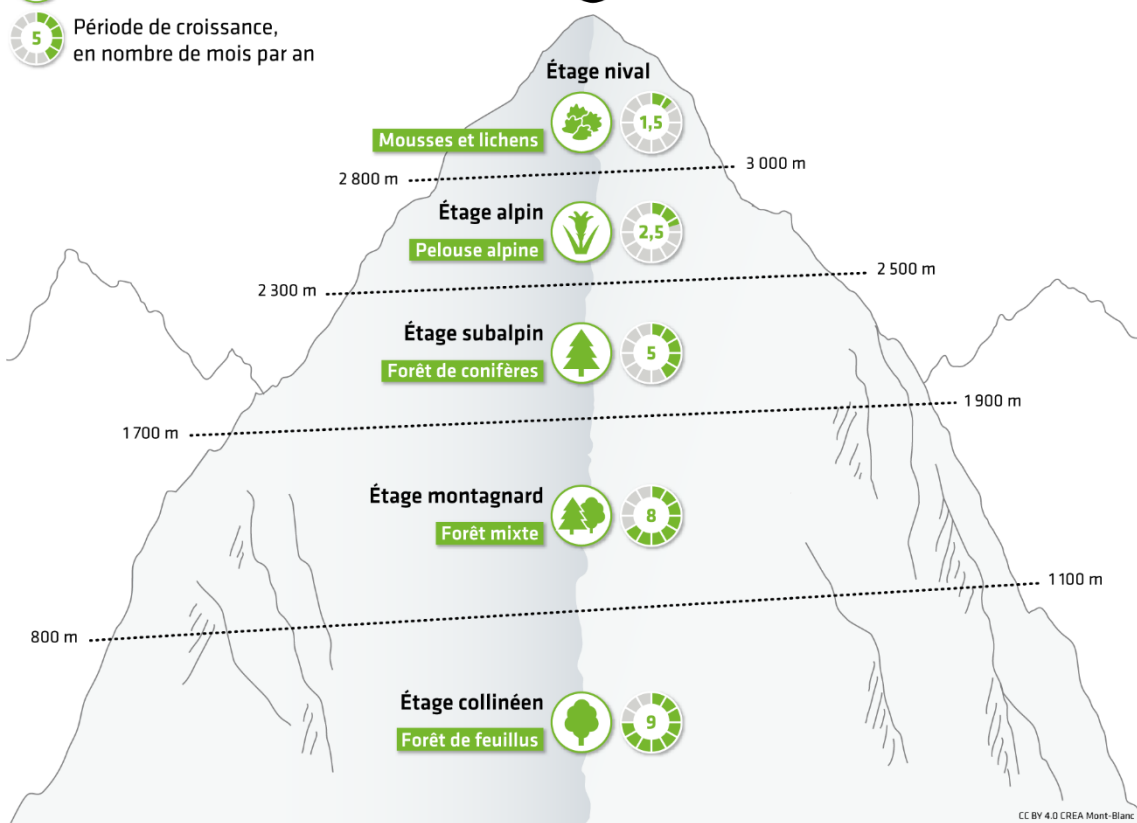


Figure 160 - La biodiversité terrestre alpine répartie selon l'altitude - source : CREA Mont-Blanc

Au-delà du phénomène de migration, les espèces modifient leur physiologie ou leur comportement saisonnier pour mieux s'adapter à l'évolution des conditions climatiques. Une avancée des périodes de floraison et de reproduction de 2 à 5 jours par décennie a ainsi été observée au cours des 50 dernières années pour les plantes et animaux terrestres. La saison de végétation s'est également allongée avec la fonte plus précoce du manteau neigeux et les températures plus chaudes : elle est de deux à quatre semaines plus longues que celle des années 1960, et elle devrait encore se rallonger avec les projections climatiques.

Les décalages saisonniers peuvent avoir plusieurs répercussions dommageables : une floraison précoce augmente le risque de gel tardif au printemps, une désynchronisation entre espèce peut également apparaître au sein d'un écosystème (ex. pic de production de végétation plus précoce qui pourrait ne plus correspondre à la période de besoins maximums en herbe de certaines espèces animales).

Cette végétation plus importante aura des impacts sur le cycle de l'eau dans les écosystèmes du territoire, en plus de ceux liés à la raréfaction de la neige et à la fonte des glaciers.

La remontée en altitude de la limite de la forêt et, plus globalement une couverture végétale plus importante en montagne, y compris en altitude élevée, entraînera une modification significative des paysages et la fragilisation (potentiellement jusqu'à la disparition) de certaines espèces présentes en haute montagne.

Milieux humides et aquatiques

Les milieux humides sont des écosystèmes particulièrement fragiles qui rendent de nombreux services écosystémiques : régulation de la quantité des eaux (soutien des débits d'été, alimentation des nappes,

etc.), filtration des eaux, habitats pour les espèces animales et végétales, rôle paysager et touristique, ainsi que des services socio-économiques (agriculture, pêche).

La multitude de milieux humides sur le territoire est synonyme d'une richesse de la biodiversité locale. L'état initial du SAGE de l'Arve (2014) a recensé 1499 zones humides, couvrant une superficie de plus de 2000 ha. Le diagnostic sur la ressource et les usages de l'eau sur le bassin versant de l'Arly mentionne deux espèces principales au niveau piscicole : les truites et les chabots, mais aussi des écrevisses à pattes blanches dans certains cours d'eau, qui est une espèce protégée, classée en danger sur la liste rouge des animaux menacés de l'UICN (Union internationale pour la Conservation de la Nature).

Comme détaillé dans la sous-partie précédente, la qualité des cours d'eau est durablement impactée par les périodes touristiques et l'augmentation des rejets des usines de traitement des eaux de Passy-Sallanches et de Chamonix-Les Houches. Les analyses floristiques de certaines portions de l'Arve témoignent d'une eutrophisation (processus d'accumulation, à l'excès, de nutriments tels que le phosphate et l'azote, qui a tendance à dégrader fortement la biodiversité du milieu) du cours d'eau. Ces facteurs de dégradation de la qualité sont accentués par l'hydromorphologie très altérée de l'Arve. Ces phénomènes de baisse de qualité réguliers pourraient être impactés par les effets du changement climatique : davantage de dilution en hiver avec des débits en hausse et une moindre dilution pendant la saison estivale dont le potentiel touristique est en augmentation (recherche de fraîcheur) du fait de débits en baisse.

Il est difficile d'anticiper les effets du changement climatique sur les lacs d'altitude, tant la situation dépend du contexte local. L'ONG CREA Mont-Blanc (Centre de Recherches sur les Ecosystèmes d'Altitude) met en évidence les grandes dynamiques suivantes⁷⁰ :

- Une augmentation du nombre de lacs, en lien avec le recul des glaciers
- Une augmentation de la température de l'eau des lacs et des cours d'eau (0.48°C par décennie)

En revanche, les dynamiques locales peuvent différer même pour des zones proches. En général, les lacs d'altitude sont peu sujets à l'eutrophisation. Néanmoins, avec la diminution de la couverture de glace des lacs durant l'année et l'augmentation de la température moyenne de l'eau, le développement de la végétation proche des lacs est plus important, et couplé avec d'autres facteurs (ex. activité humaine, présence de poissons, etc.), cela peut favoriser l'eutrophisation des lacs. C'est le cas, par exemple du lac du Brévent, à Chamonix-Mont-Blanc. Ce n'est en revanche pas le cas des lacs Jovet à Contamines-Montjoie. Ces exemples illustrent la difficulté de pouvoir extraire des dynamiques pour l'ensemble des lacs et milieux humides.

A noter que la température moyenne des lacs augmente mais elle est également sensible aux périodes de fortes chaleurs, pouvant provoquer des hausses importantes à certains moments. Le réseau Lacs sentinelles⁷¹ a par exemple relevé une augmentation de 3°C de l'eau de surface du lac d'Anterne à Passy durant l'été 2015 par rapport aux données des années précédentes en conséquence d'une vague de chaleur. Pendant la canicule de 2019, certains lacs se sont réchauffés de +8°C par rapport à leurs moyennes habituelles, quand d'autres, alimentés par de l'eau de glacier, se sont réchauffés de « seulement » +3°C.

La température des cours d'eau, notamment en été, devrait, elle aussi augmenter du fait de la hausse des températures moyennes et de la baisse des débits estivaux, avec des conséquences significatives sur les espèces piscicoles (remontée vers le nord).

Espèces invasives

La communauté de communes Pays du Mont-Blanc a réalisé un plan d'actions pour lutter contre les espèces végétales exotiques envahissantes, ainsi qu'un guide pour les identifier. Ainsi, sur le territoire, les espèces

⁷⁰ [Lacs Sentinelles : les scientifiques se penchent sur les lacs d'altitude alpins](#), CREA Mont-Blanc, mai 2019

⁷¹ [Les lacs de montagne se réchauffent-ils avec le changement climatique ?](#) Réseau Lacs sentinelles, Asters

exotiques recensées sont principalement la renouée du Japon (et les renouées asiatiques plus globalement), les solidages, le Buddléia de David, la berce du Caucase (présentant des risques sanitaires), l'ambroisie qui a un fort pouvoir allergisant, ou encore la balsamine. Les communes les plus touchées sont celles situées en fonds de vallée (Passy, Saint-Gervais-les-Bains et Sallanches).

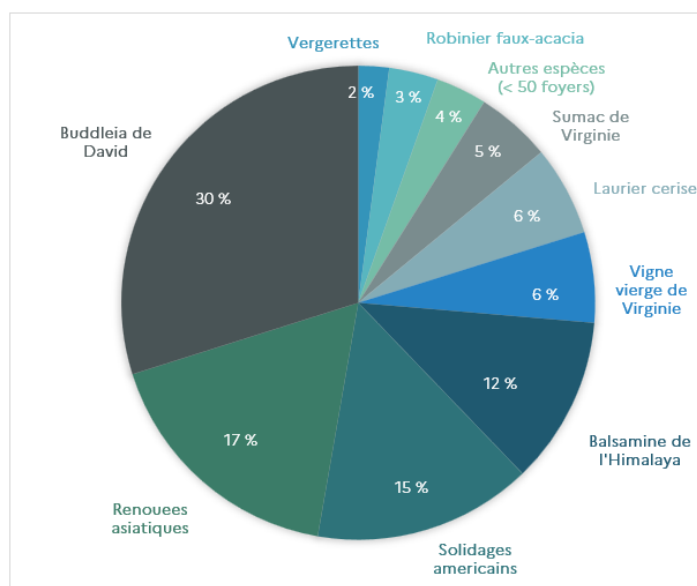


Figure 161 - Inventaire des espèces invasives exotiques – nombre de foyers (source : plan d'actions de la CCPMB)

Outre les éventuels effets sanitaires pour certaines de ces espèces, le problème majeur est qu'elles ont tendance à éliminer les autres espèces végétales, notamment autochtones. Leur prolifération mène donc à une perte de biodiversité. Il s'agit ainsi de la cinquième cause de dégradation de la biodiversité, d'après la plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES).

Le changement climatique a tendance à favoriser le développement d'espèces invasives, en particulier du fait de la hausse des températures.

Leviers d'adaptation

Associées à la maîtrise de l'extension urbaine, les **actions de restauration des continuités écologiques et des milieux humides** constituent un levier important pour permettre une meilleure résilience des espaces naturels face aux aléas climatiques. La réduction de la fragmentation des milieux permet de faciliter les migrations nécessaires aux espèces. Cela passe non seulement par la **protection des corridors écologiques et autres zones sensibles dans les documents d'urbanisme** mais aussi par des actions de restauration actives.

A ce titre, le **plan de gestion stratégique des zones humides** à l'échelle du territoire du SAGE en 2023⁷² mis en place par le SM3A est une première action structurante pour les communes de la CCPMB faisant partie du SAGE de l'Arve. Ont été identifiées 137 zones humides « stratégiques » sur le périmètre du SAGE de l'Arve, au vu de leurs fonctions hydrologique, physiques biologiques, écologiques et sociétales. Pour ces zones humides, le SM3A va définir un plan d'action opérationnel allant de l'acquisition de connaissances aux travaux d'entretien et/ou de restauration (avec une priorisation des zones pour phaser les actions dans le temps). Parmi les zones humides stratégiques, plusieurs se situent sur le territoire de la CCPMB : la zone humide de Plan Jovet et la tourbière de Combe noire aux Contamines-Montjoie, les zones humides d'Anterne Pormenaz à Passy et les zones humides de Plaine Joux à Sallanches.

⁷² [Plan de gestion stratégique des zones humides du SAGE de l'Arve](#), SM3A, 2023

Assurer des débits minimaux dans les cours d'eau est également essentiel, pour participer à la préservation de la connexion entre les cours d'eau, les lacs et les zones humides.

Au titre de leur compétence d'entretien des cours d'eau, le SM3A⁷³ et le SMBVA⁷⁴ mettent également en place **des programmes pluriannuels visant à améliorer la santé des cours d'eau** : restauration et entretien du lit et des berges des rivières et ruisseaux, restauration de la dynamique sédimentaire (le SM3A dispose d'un Plan de Gestion des Matériaux Solides), restauration de la morphologie des cours d'eau avec l'objectif de leur redonner un aspect plus proche de l'état naturel d'origine, et ainsi retrouver une faune et une flore diversifiées et un équilibre écologique. Ces actions participent à la prévention des inondations.

Le **plan d'actions de lutte contre les espèces invasives élaboré par la CCPMB** fixe des objectifs et des priorités dans la gestion de ces espèces selon leur état de présence et de prolifération sur le territoire. Ainsi, parmi les espèces les plus recensées citées précédemment, l'ambrosie et la berce du caucase seront traitées en priorité dans la mesure où elles présentent des enjeux sanitaires importants (allergènes, irritantes voire toxiques par ingestion, pour les humains et le bétail). Pour les autres espèces, la lutte sera concentrée sur les zones les plus sensibles (ex. au sein et autour des zones humides et des réserves naturelles, en bordure de cours d'eau).

Les impacts sur les forêts

La forêt occupe 40% du territoire de la Haute-Savoie et 32.5% du territoire du syndicat mixte Pays du Mont-Blanc (14 communes dont celles de la communauté de communes Pays du Mont-Blanc).

D'après la charte forestière du Pays du Mont-Blanc 2016-2021⁷⁵, au sein du territoire, la forêt est en majorité constituée de résineux (45%), de mélange feuillus/résineux (24%), et enfin de feuillus (20%). Elle appartient pour 65% à des propriétaires forestiers privés, répartie entre de nombreuses petites parcelles. Parmi les forêts publiques, 31% sont communales et 4% sont domaniales (forêts pour la Restauration des Terrains en montagne).

La surface forestière est en augmentation depuis les années 1960, de l'ordre de +0.35%/an.

En tant que milieu intégré dans la biodiversité, les forêts sont également concernées par les facteurs de dégradation dus au changement climatique cités précédemment. Ces derniers sont particulièrement visibles dans les milieux forestiers avec notamment une augmentation de la vulnérabilité aux maladies et aux espèces nuisibles (scolytes, chenilles processionnaires, etc.). En effet, ces espèces (scolytes, chenilles processionnaires) bénéficient de meilleures conditions de développement lorsque les températures sont plus chaudes (davantage de cycles de reproduction pour les scolytes par exemple), et notamment en l'absence d'hivers froids. **Les scolytes sont également favorisés par les périodes de sécheresse**, périodes pendant lesquelles les arbres sont davantage vulnérables.

Il s'agit d'une problématique très présente en Haute-Savoie : dans son bilan sur l'état de la forêt en 2021⁷⁶, la DRAAF (Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt) met en avant le développement de foyers de scolytes (sur épicéas en particulier) sur des surfaces plus importantes qu'habituellement dans la vallée de l'Arve, notamment dans les communes de Sallanches, Cordon et Combloux. L'ONF observe une accélération des épisodes épidémiques de scolytes⁷⁷ en Haute-Savoie depuis 2018, avec une dégradation encore plus marquée depuis la sécheresse de 2022, avec un nombre d'arbres morts stable mais à un niveau, atteignant autour de 50 000 m³ de bois récoltés chaque année. La zone de Magland, proche du territoire de la CCPMB, et touchée par une tempête en 2019, est particulièrement

⁷³ [Entretien des cours d'eau](#), SM3A

⁷⁴ [Entretien des rivières et restauration des milieux](#), SMBVA

⁷⁵ [Charte forestière du Pays du Mont-Blanc](#)

⁷⁶ [Bilan de la santé des forêts de Haute-Savoie](#), 2021, Département de la santé des forêts

⁷⁷ [Haute-Savoie : les scolytes dévisagent de plus en plus nos forêts](#), Radio Mont-Blanc, mai 2023

affectée par ce parasite. Cette tempête également eu des effets sur une partie du territoire de Sallanches et à Combloux.

D'autres pathogènes (ex. anthracnose sur chênes, croûtes noires sur érables) se sont développés en 2021 dans les forêts du fait d'un climat très contrasté avec des périodes humides et d'autres très sèches.

Les sécheresses ont eu de nombreux effets sur les forêts haute-savoyardes, par exemple en 2022⁷⁸, provoquant des défoliations sur les feuillus (chênes, érables et tilleuls), avec des impacts directs sur le bon état de santé des arbres mais aussi des impacts paysagers importants. Le même phénomène s'est produit à la fin de l'été 2023⁷⁹, renforcé par une forte canicule. Les résineux sont aussi concernés par ses chutes, dans ce cas d'épines, mais cette dynamique est plus préoccupante dans la mesure où il ne s'agit pas de l'accélération d'un phénomène naturel (les feuilles tombent plus tôt pour les feuillus comme un mécanisme de défense pour économiser l'eau) mais d'un synonyme de fin de vie (les résineux n'ont pas de dispositif de défense contre le manque d'eau). La forte fragilisation des sapinières de basse altitude en Haute-Savoie est renforcée par des attaques de scolytes du sapin, allant jusqu'au dépérissement pour les peuplements fragiles.

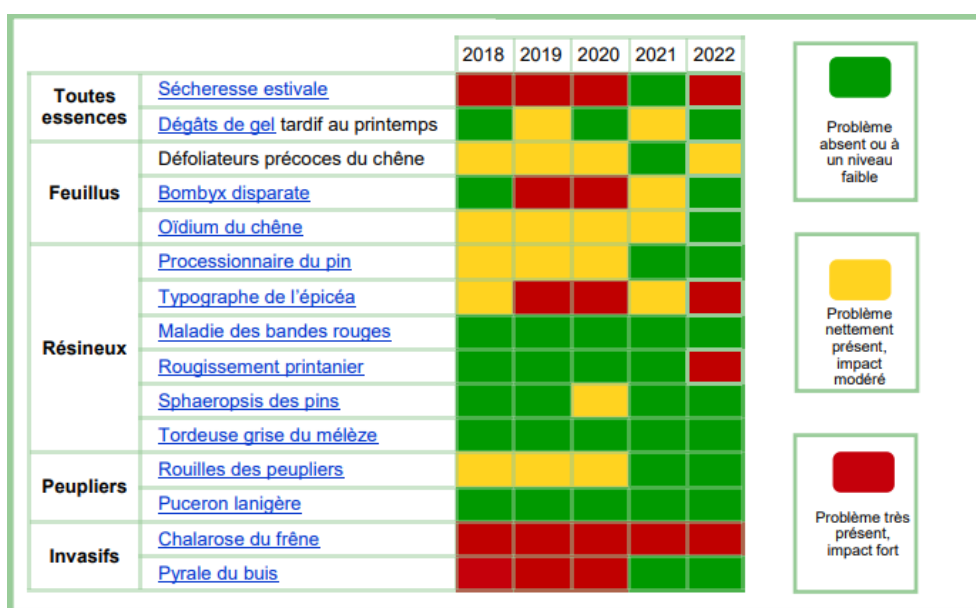


Figure 162 - Suivi des principaux problèmes dans les forêts de Haute-Savoie et Savoie (source : Bilan de la santé des forêts Savoie – Haute-Savoie de 2022, DRAAF)

⁷⁸ [Bilan de la santé des forêts de Haute-Savoie, 2022](#), Département de la santé des forêts

⁷⁹ [Après la canicule, les forêts de Savoie et de Haute-Savoie sont déjà aux couleurs de l'automne](#), France bleu, septembre 2023

Etat de santé des essences	Principaux problèmes
Chêne rouvre	Défoliation due à la sécheresse estivale - fin des attaques de bombyx
Chêne pédonculé	Défoliation due à la sécheresse estivale
Châtaignier	Chancre toujours présent
Frêne commun	Chalarose très virulente, avec une mortalité accrue, le long de rivières notamment
Douglas	Soucis de reprise des plantations et rouge physiologique au printemps.
Épicéa commun	Epidémie de scolytes encore en cours, même en altitude. Un peu de rouille des aiguilles en haut des massifs.
Pins	Processionnaire du pin présente mais à niveau faible, sphaeropsis et rouge également
Sapins	Présence du scolyte Pityokteines et dépérissement.
Cèdre de l'atlas	Fentes et écoulements observées par endroits.
Aulne vert	Valsa toujours présente dans les aulnaies vertes d'altitude.

Etat de santé : ■ = bon ■ = moyen ■ = médiocre

Figure 163 - Etat de santé des principales essences des forêts de Haute-Savoie et de Savoie en 2022 (source : Bilan de la santé des forêts Savoie – Haute-Savoie de 2022, DRAAF)

La surexposition des forêts aux rayonnements entraîne aussi des brûlures des arbres, ce qui peut mener au décollement de leur écorce, accentuant leur sensibilité aux pathogènes et aux insectes.

Le dépérissement accéléré d'arbres pour les différentes raisons citées précédemment ont des effets délétères sur la retenue d'eau dans le sol, l'érosion hydrique, la diversité des essences dans les boisements et augmente globalement la vulnérabilité des écosystèmes forestiers aux aléas climatiques. Ces pertes d'arbres pourraient également impacter l'effet protecteur de la forêt face aux chutes de blocs ou en matière de stabilisation du manteau neigeux dans les zones de départ d'avalanche.

Dans le même temps, les dépérissements de certaines essences peuvent permettre de favoriser le mélange des espèces, dans la mesure où des essences « secondaires » ont ainsi la possibilité de se développer à la place des espèces attaquées (ex. épicéa).

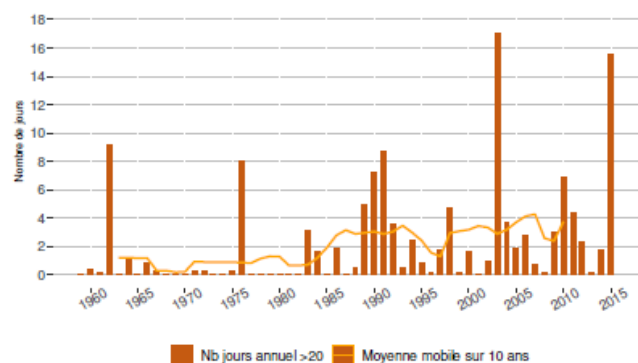
Risque de feux de forêt

Les forêts sont également touchées par les événements extrêmes, notamment les tempêtes et les feux de forêts. L'augmentation des températures et les sécheresses de plus en plus sévères pourraient, d'une part, favoriser le développement de feux de forêt en raison d'une végétation sèche et donc très sensible, et d'autre part, accentuer l'évapotranspiration qui aggrave le stress hydrique et affaiblit les arbres, les rendant alors plus vulnérables aux maladies et espèces nuisibles. Ces conditions favorisent le développement des incendies déclenchés par des activités humaines, qui représentent l'écrasante majorité des feux de forêts en France.

Le département de la Haute-Savoie est identifié en niveau de sensibilité 1 sur 3 par la cartographie nationale des zones potentiellement sensibles aux feux de forêts à horizon 2040. Les simulations d'évolutions climatiques à horizon 2050 et 2100, précisées précédemment, ne mettent pas en avant l'existence d'un risque de feux de forêt important (IFM>40) sur le territoire. Le risque est néanmoins existant, comme en témoigne les graphiques ci-dessous. Ainsi, dans le département de la Haute-Savoie, le nombre de jours où le risque météorologique de feux de forêt est réel (IFM >20) est passé de 0.9 jours sur la période 1959-1988 à 3.3 jours sur la période 1986-2015. Certains événements sont survenus dans le département les étés précédents

cumulant sécheresse et périodes de fortes chaleurs (à Thonon-les-Bains⁸⁰ en 2022 et dans le massif du Semnoz⁸¹ en 2023).

Évolution du nombre annuel de jours où l'Indice Feu Météo > 20 dans le département : Haute-Savoie



Évolution de la superficie départementale où l'Indice Feu Météo > 20 pendant au moins 20 jours dans le département : Haute-Savoie

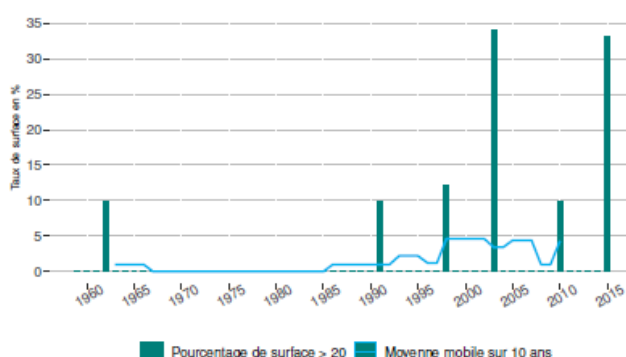


Figure 164 - Evolution du risque météorologique de feux de forêt en Haute-Savoie sur la période 1959-2015 (source : ORCAE)

Les forêts comme puits de carbone

Un des services écosystémiques rendus par les forêts est leur capacité à stocker le carbone et donc à limiter les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Les effets du changement climatique cités précédemment impactent directement cette capacité, notamment du fait de la multiplication des dépérissements. D'après une étude de l'INRAE et de l'IGN⁸², dans le scénario RCP 8.5, le stockage carbone annuel dans les écosystèmes forestiers à l'échelle nationale pourrait baisser de 40% par rapport au climat actuel à l'horizon 2050. Néanmoins, la dernière étude de l'Académie des sciences⁸³ insiste sur le caractère très imprévisible de l'évolution de la capacité de séquestration carbone du puits forestier, « *faute de modèles suffisamment complexes qui puissent prendre en compte les contextes sylvicoles, les options de gestion, le fonctionnement du sol, l'histoire des peuplements et les effets du changement climatique* ». Ainsi la réduction de 40% citée précédemment pourrait être atteinte bien plus rapidement.

Impact sur la filière bois

Du fait des effets du changement climatique sur les forêts, les conséquences peuvent être nombreuses pour la filière bois conduisant à des perturbations ponctuelles ou plus durables.

Ainsi, les événements extrêmes peuvent détruire des arbres destinés à la filière bois, notamment au bois d'œuvre, et les rendre inutilisables (soit pour tout usage, si feux de forêt par exemple, soit pour le bois d'œuvre du fait d'une moindre qualité – le cas échéant, le bois peut être utilisé sous la forme de bois énergie). Ces événements nécessitent également une réactivité quant à la gestion des arbres tombés pour avoir la possibilité d'utiliser le bois, cela nécessite des capacités de stockage dans des conditions d'humidité adaptées.

En plus des événements extrêmes, les scolytes et autres ravageurs entraînent une perte de la valeur des arbres, limitant la possibilité de les utiliser pour du bois d'œuvre (cela n'est pourtant pas impossible si le bois est exploité rapidement⁸⁴). L'utilisation en bois énergie (chaufferie ou biomasse), activité moins

⁸⁰ [Incendies : retour sur un été sous haute-tension avec les pompiers de Savoie et de Haute-Savoie](#), RCF Radio, septembre 2022

⁸¹ [Le feu dans le massif du Semnoz](#), France bleu, août 2023

⁸² [Filière forêt-bois et atténuation du changement climatique](#), INRAE, octobre 2020

⁸³ [Les forêts françaises face au changement climatique](#), Académie des sciences, juin 2023

⁸⁴ [Crise sanitaire dans les Pays de Savoie](#), Communes forestières AURA, Janvier 2024

rémunératrice, est cependant toujours possible. Un plan national « scolytes et bois de crise »⁸⁵ a par ailleurs été mis en place pour améliorer la valorisation des bois scolytés.

Leviers d'adaptation

Le Conseil départemental de la Haute-Savoie a élaboré un **plan forêt départemental**⁸⁶ comportant trois axes :

- Axe 1 : Favoriser la capacité d'atténuation et d'adaptation des forêts au changement climatique
- Axe 2 : Protéger la forêt contre le risque incendie
- Axe 3 : Renforcer la multifonctionnalité des forêts – développer la filière forêt-bois et les forêts de protection

L'ONF pilote depuis 2019, avec le soutien de nombreux acteurs du département, la **construction d'un observatoire territorial des forêts de Haute-Savoie**⁸⁷ avec pour objectif d'améliorer la connaissance des forêts (ressources, habitats, volume de bois morts, biodiversité, etc.) et de travailler sur l'évolution des écosystèmes forestiers, en lien avec les effets du changement climatique. Cette démarche s'appuie sur la technologie LiDAR, un système de télédétection par laser aéroporté qui permet d'obtenir une représentation très précise du relief du sol et de la végétation forestière en 3D.

Par ailleurs, le Centre National de la Propriété Forestière réalise une étude sur les services écosystémiques rendus par les forêts. Pour contribuer à développer ces aménités, des réflexions sont en cours pour trouver des moyens de rémunération – en effet, la gestion des forêts est généralement financée par la vente des bois alors que les différents services rendus (régulation de la quantité et de la qualité de l'eau, paysage, protection, etc.) bénéficient à de nombreux acteurs.

D'autres pistes d'adaptation existent :

- Augmenter massivement la **part de forêt privée faisant l'objet de documents de gestion durable**, diminuer le morcellement de la forêt privée et envisager des acquisitions pour augmenter la part de forêt gérée par l'ONF
- Intégrer les impacts du changement climatique dans la stratégie de séquestration carbone du territoire
- Des opérations de migration assistée peuvent être envisagées pour certaines espèces d'arbres mais ces interventions peuvent exposer les peuplements à de nouveaux risques.
- L'introduction de **nouvelles espèces plus résistantes aux feux de forêt et aux sécheresses** par exemple peut être intéressante mais peut également avoir des effets délétères (espèces invasives, pathogènes). La diversité des boisements est à conserver et à développer pour améliorer leur résilience. **L'introduction d'autres essences**⁸⁸ est nécessaire pour reboiser des pans entiers de massifs touchés par les scolytes.
- **Organiser l'utilisation du bois en temps de crise**, notamment des bois scolytés (et leur détection), pour limiter les pertes

⁸⁵ [Le plan « scolytes et bois de crise »](#) en réponse à l'épidémie impactant les forêts d'épicéas et de sapins du grand quart Nord-Est de la France, Ministère de l'agriculture, avril 2024

⁸⁶ [Plan forêt 2023-2028](#), département de la Haute-Savoie

⁸⁷ [De nouveaux observatoires pour mieux connaître, préserver et valoriser la forêt](#), ONF, juin 2020

⁸⁸ [Haute-Savoie : les scolytes dévissent de plus en plus nos forêts](#), Radio Mont-Blanc, mai 2023

9.2.3 Activités économiques et grands services collectifs

Les impacts sur l'agriculture et alimentation

Le cahier sectoriel dédié à l'agriculture décrit les grandes tendances de l'activité agricole au sein du territoire de la CCPMB. Le secteur agricole représente ainsi 1.2% des emplois du territoire, en-dessous de la moyenne haute-savoyarde. Le territoire du Pays du Mont-Blanc (les communes de la CCPMB et 4 communes de la CC Vallée de Chamonix Mont-Blanc) est principalement concerné par des activités d'élevage : 75% des surfaces agricoles sont des espaces de prés et de pâturages, 65% des exploitations sont liées à l'élevage bovin (70% pour la production laitière), et 21% à l'élevage ovin ou caprin⁸⁹. La production de lait est centrale pour un territoire qui se situe sur l'aire de production de quatre Appellation d'Origine Protégée (AOP) – Reblochon, Abondance, Beaufort et Chevrotin, et de deux Indications Géographiques Protégées – Tomme de Savoie et Emmental de Savoie.

Il ne comptait en 2015 que trois maraîchers (avec une IGP Pommes et Poires de Savoie) dont un exploitant en AMAP. Cette faible présence de l'activité est due à un manque de terres cultivables.

L'agriculture doit faire face à de multiples impacts dus au changement climatique : modification du cycle des plantes avec des variations de floraison, productivité des cultures altérées par les sécheresses ou les maladies, baisse globale des rendements, destruction de cultures totales ou partielles en raison d'événements extrêmes (vent violent, gel tardif, précipitations intenses, etc.), inconfort et mortalité dans les élevages (canicules), réduction probable de la qualité des productions, etc. La baisse du nombre de jours de gel a des répercussions sur des multiples processus de la production végétal (durée et qualité de la floraison, durée de la levée de la dormance, etc.) Ces impacts pourront être très variables selon les types de cultures. Ainsi, d'après l'Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement climatique (ORACLE) d'Auvergne Rhône Alpes, la date de mise à l'herbe pour la filière bovine s'est avancée de 2.6 jours/décennie⁹⁰. L'avancement de la date de la dernière gelée est également de 2.6 jours/décennie.

Le développement des espèces invasives (champignons, ravageurs, etc.) est également un danger pour le secteur agricole, à la fois pour les cultures elles-mêmes et pour les auxiliaires de culture (pollinisateurs par exemple – le principal danger pour les auxiliaires restant l'utilisation de pesticides).

A noter que du fait de son agriculture concentrée autour de l'élevage, la CCPMB est particulièrement dépendante d'autres territoires pour son approvisionnement alimentaire et donc vulnérable aux aléas climatiques pouvant impacter les productions agricoles en dehors de son territoire.

Elevage

Les alpages représentent 86% des surfaces pastorales du Pays du Mont-Blanc. En plus de leur rôle agricole, ces surfaces remplissent une fonction écologique important favorisant l'infiltration de l'eau, le stockage du carbone et la préservation de la biodiversité.

Selon les espèces animales, les impacts du changement climatique peuvent être variés : effets sur la croissance, sur la reproduction (ex : avance de maturité sexuelle, diminution de la fertilité), sur la lactation, sur la santé (augmentation de la vulnérabilité aux maladies, diminution de l'immunité naturelle, etc.).

Les périodes de sécheresse, plus fréquentes et plus intenses du fait du changement climatique peuvent ainsi amener à des difficultés pour la filière bovin-lait, à la fois pour abreuver les animaux mais aussi pour disposer de ressources fourragères suffisantes. Cette dernière difficulté est renforcée par le fait que les cahiers des charges des AOP et des IGP imposent que les fourrages soient produits très majoritairement dans la zone

⁸⁹ Plan Pastoral Territorial du Pays du Mont-Blanc

⁹⁰ ORACLE, [Le changement climatique dans les Savoies](#)

de l'AOP ou de l'IGP. Les années de fortes sécheresses et donc de très forte réduction de production de fourrage, des ajustements exceptionnels du cahier des charges ont déjà été nécessaires. Pour pallier ces problèmes, une augmentation du recours à l'irrigation pourrait advenir. A noter que les cahiers des charges ne comportent pas de règles spécifiques concernant la quantité d'eau. La baisse de fourrages et d'eau disponible impacte la quantité de lait produit et donc la quantité de fromages ensuite, elle peut également menacer la quantité de viande.

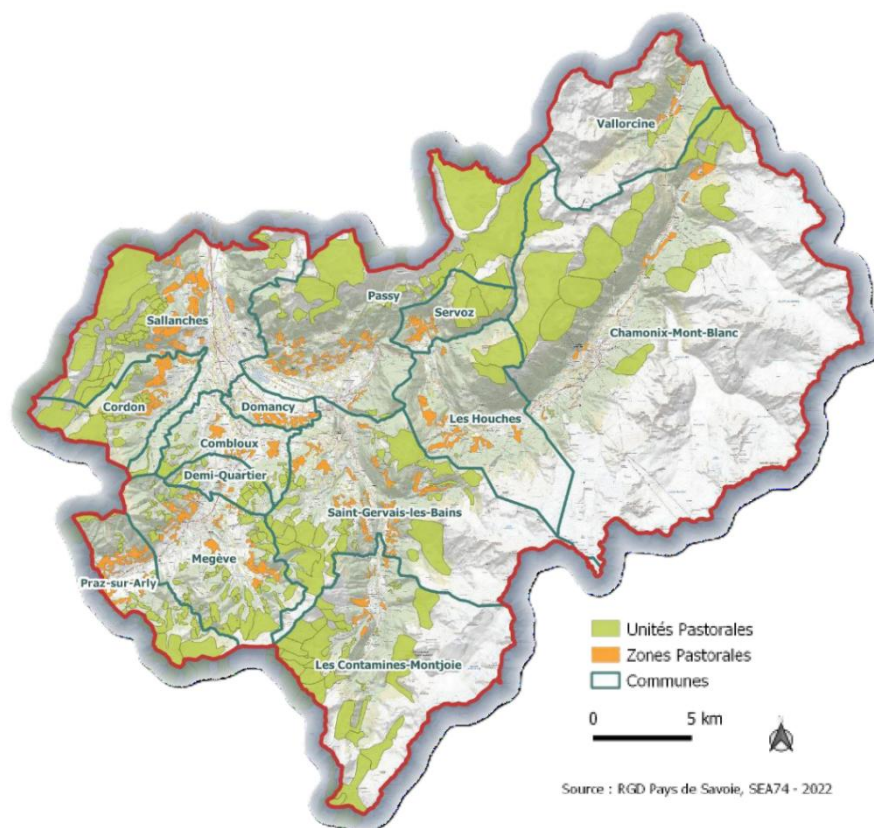


Figure 165 - Surfaces de pâturage sur le territoire du Pays du Mont-Blanc (source : Plan pastoral territorial de la CCPMB)

Au vu de l'intensification des impacts du changement climatique, les difficultés rencontrées par les éleveurs et éleveuses dépendant des cahiers des charges AOP et IGP risquent d'être de plus en plus fréquentes. Les dérogations ponctuelles aux cahiers des charges ne sont pas une solution pérenne et une adaptation profonde devrait être nécessaire, comme dans le cas de la filière du comté⁹¹.

En alpage, les difficultés d'abreuvement entraînent parfois des besoins de ravitaillements en eau, demandant aux éleveurs et éleveuses de s'organiser pour les alpages accessibles par piste (ou ils sont parfois effectués par le SDIS par convention avec la chambre d'agriculture). Les périodes de sécheresse incitent également les agriculteurs et agricultrices à faire redescendre les troupeaux de l'alpage plus tôt⁹². En général, les difficultés perdurent sur les mois d'automne dans la mesure où les stocks de foin n'ont pas pu être faits lors de la saison estivale.

En plus du stress hydrique, l'augmentation des températures entraîne des décalages des stades phénologiques des végétaux, impactant par là même les végétations pastorales (risque de gel tardif plus important, moindre production végétale, etc.).

⁹¹ [Les fromages AOP fragilisés après un été sec et caniculaire](#), Le Monde, septembre 2022

⁹² [Sécheresse en montagne : les troupeaux en alpage en grande difficulté dans les Alpes du Nord](#), France 3 régions, juillet 2022

A titre d'exemple, plusieurs communes de la CCPMB (Passy, Megève, Domancy, Demi-Quartier, Praz-sur-Arly et Combloux) ont été déclarées en état de calamité agricole pour la sécheresse de 2022 du fait de pertes de récolte au niveau des prairies et alpages⁹³.

Le **Plan Pastoral Territorial mis en place pour 2023-2028** sur le territoire du Pays du Mont-Blanc prend en compte les répercussions dues au changement climatique. Il intègre ainsi des actions liées aux besoins en eau d'un alpage et à la préservation des espaces pastoraux.

Comme détaillé précédemment pour leur impact sur la santé humaine, le changement climatique contribue au développement d'insectes vecteurs de maladies, qui peuvent toucher les cheptels. C'est par exemple le cas des moucheron piqueurs qui sont susceptibles de transmettre la Fièvre Catarrhale Ovine (FCO) à laquelle les ruminants sont particulièrement sensibles. Cette maladie, non transmissible aux humains, peut en revanche décimer des cheptels, comme c'était le cas à la fin de l'été 2024 en Isère⁹⁴. Des cas ont également été détectés en Haute-Savoie.

Impact filières

Du fait de l'ensemble des impacts expliqués ci-dessus, le changement climatique contribue grandement à l'irrégularité des productions alimentaires, pouvant ensuite avoir des répercussions sur la capacité des restaurateurs et établissements touristiques à s'approvisionner en local. A titre d'exemple, les professionnels ont déclaré s'approvisionner à 80% localement pour les fromages et produits laitiers (15% pour les fruits et légumes, idem pour les viandes et charcuteries), d'après l'étude réalisée sur le système alimentaire de la communauté de communes.

Leviers d'adaptation

Le rapport 2023 de l'ORACLE⁹⁵ recommande de favoriser les prairies multi espèces contenant des légumineuses pour permettre une meilleure implantation des graminées et donc une meilleure résistance au stress hydrique (page 188 du rapport). Il peut être aussi intéressant de favoriser les espèces de graminées présentant des périodes de dormance estivale, pour limiter la mortalité.

LEVIERS							
Évolution climatique	Prairies	Avancement de la période d'utilisation au printemps	Recul de la période d'utilisation en automne	Apport en azote	Mélange multi-espèces	Substitution avec la luzerne, le dactyle, la fétuque élevée...	Adaptation des calendriers de production
	Augmentation des températures printanières	Augmente la période de productivité		Meilleur enracinement / Meilleur ratio de protéine dans les rations	Augmente la période de productivité avec différents groupes de précocité		Utilisation optimale de la production
	Augmentation des températures estivales				Meilleur enracinement / Différences de sensibilité aux fortes températures	Plantes plus résistantes aux fortes températures, dormance estivale	
	Augmentation des températures automnales		Augmente la période de productivité	Compensation de la faible luminosité en fin de période de production	Augmente la période de productivité avec différents groupes de précocité		
	Augmentation des sécheresses agricoles au printemps	Déplace la période de productivité		Meilleur enracinement	Meilleur enracinement / Différences de sensibilité à la sécheresse	Plantes plus résistantes à la sécheresse	

⁹³ Calamités agricoles, Haute-Savoie, 2023

⁹⁴ En Isère, les éleveurs « démunis » face à la fièvre catarrhale ovine, Franceinfo, 22 août 2024

⁹⁵ Etat des lieux sur le changement climatique et ses incidences agricoles en région AURA, ORACLE Auvergne-Rhône-Alpes, 2023

Figure 166 - Tableau – Pistes d'adaptation au changement climatique pour les prairies (source : Rapport 2023 ORACLE)

Des pistes d'adaptation existent également pour conserver les alpages et le pâturage des animaux. Le pâturage en sous-bois permet, par exemple, d'ombrager les animaux et d'avoir des espaces de pâture moins touchés par la sécheresse. Un test est en cours en Haute-Savoie⁹⁶.

Deux Projets Agro-Environnementaux et Climatiques (PAEC) sont engagés sur la CCPMB afin d'encourager la mise en place de pratiques adaptées au niveau des zones à forts enjeux environnementaux, notamment les zones humides.

Les impacts sur le tourisme

Une partie significative de l'économie de la CCPMB dépend du tourisme, estival et hivernal en particulier. Le changement climatique impacte fortement les activités touristiques, notamment hivernales.

Tourisme hivernal

Les impacts du changement climatique sur les conditions permettant les activités hivernales en montagne sont déjà largement visibles : réduction de l'enneigement et du manteau neigeux, diminution du nombre de jours de gel, retrait glaciaire. En effet, comme détaillé précédemment, l'analyse de la hauteur de neige moyenne dans la station de Chamonix révèle une réduction moyenne de 40% (-17.3cm) sur la période 1993-2022 par rapport à 1963-1992. Dans le massif du Mont-Blanc, la période avec de la neige au sol a en outre diminué de 40 jours entre 1500 m et 2500m depuis les années 1970⁹⁷.

Ces dynamiques vont se poursuivre, voire s'accroître, avec les trajectoires d'augmentation des températures. Les simulations projettent une réduction supplémentaire de 40 à 90% de l'enneigement entre 1500m et 2500m d'ici 2050 dans l'ensemble du massif du Mont-Blanc (avec des variations selon le versant).

⁹⁶ [Changement climatique – Les alpages s'adaptent](#), Animation et développement des territoires de l'enseignement agricole

⁹⁷ [Rapport Climat, Changement climatiques dans le massif du Mont-Blanc et impacts sur les activités humaines](#), Espace Mont-Blanc, 2019

DUREE DE L'ENNEIGEMENT (actuel et 2050 - RCP 4.5)

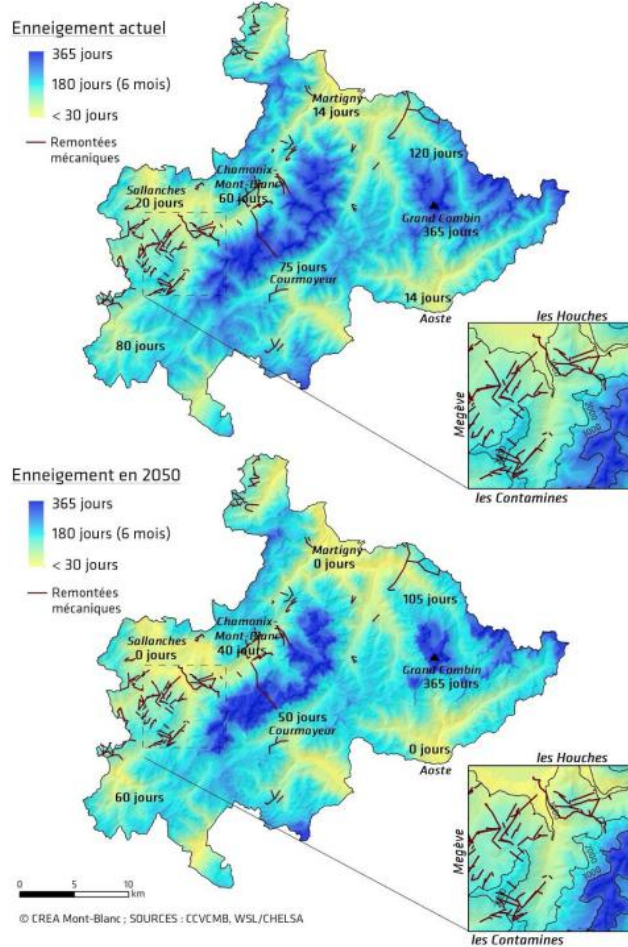


Figure 167 - Durée d'enneigement (nombre de jours avec de la neige au sol) actuel et à horizon 2050 dans le massif du Mont-Blanc (pour un scénario moyen d'émissions RCP4.5) – (source : Espace Mont Blanc)

La production de neige artificielle, déjà indispensable pour de nombreuses stations pour garantir leur ouverture sur l'ensemble de la période hivernale, devrait également se complexifier. D'une part, le nombre de jours où les conditions climatiques seront propices à l'enneigement artificiel se réduit (nombre de jours avec une température minimale inférieure à -2°C passé de 75% entre 1963-1992 à 71% entre 1993 et 2022 à Chamonix). D'autre part, avec l'augmentation des températures moyennes, la neige produite sera moins durable dans le temps. Dans le court terme (avant 2035), ces tendances impacteront particulièrement les domaines des stations en-dessous de 2000 mètres, où les stratégies d'adaptation via l'enneigement artificiel seront de moins en moins efficaces. Les risques pour les domaines au-dessus de 2000 mètres s'accroîtront à horizon moyen et long terme. Au niveau de la CCPMB, une partie significative du domaine skiable est située en-dessous de 2000 mètres (ex. domaine « Portes du Mont-Blanc » à cheval sur les communes de Combloux, Megève et Cordon, domaine des Houches/Saint-Gervais). Le domaine « Evasion Mont-Blanc » sur Megève, Saint-Gervais et Les Contamines s'étend, quant à lui, de 1110 m et 2350 m.

Ces évolutions moins favorables à la pratique des sports d'hiver peuvent également avoir des répercussions sur l'organisation de grands événements sportifs. Par exemple, l'étape de la coupe du monde de skicross devant se tenir à Megève en 2023⁹⁸ a été annulée par crainte de ne pas pouvoir produire suffisamment de neige de culture à cause de la sécheresse qui touchait la zone depuis le printemps 2022.

⁹⁸ [Radio Mont-Blanc](#)

Tourisme estival

L'augmentation de la température moyenne pourra participer à élargir la saison touristique autour de la saison estivale (à la fin du printemps et au début de l'automne), ce qui contribuerait à l'objectif de tourisme 4 saisons, notamment pour les zones en basse altitude. De plus, les épisodes de fortes chaleurs devenant de plus en plus fréquents en France et en Europe, les espaces de fraîcheur devraient être davantage recherchés, ce qui pourrait augmenter l'attrait touristique de la montagne en dehors de l'hiver⁹⁹. En ce sens, le risque de sur-fréquentation des espaces naturels deviendrait plus présent, quand la vulnérabilité des écosystèmes serait également plus importante.

Néanmoins, les effets du changement climatique en matière de perturbation du cycle hydrologique, en particulier des débits plus faibles en été, pourraient impacter les usages de loisirs. Le SAGE de l'Arve indique que les sports d'eau vive constituent une activité relativement importante sur le territoire avec environ 20 000 personnes/an sur l'Arve (chiffre probablement en augmentation depuis la finalisation du SAGE qui date de 2014). En cas de pression sur les ressources en eau, ces usages seront à prioriser avec les autres utilisations de l'eau (alimentation en eau potable, élevage, etc.) tout en garantissant un niveau suffisant pour la préservation de la biodiversité.

Par ailleurs, la fonte des glaciers comporte un impact paysager important, qui devrait être modifié à terme par la remontée en altitude de la végétation, notamment de la forêt.

Alpinisme

Du fait de ses effets sur les glaciers, le permafrost et le manteau neigeux, le changement climatique a des répercussions sur les conditions permettant la pratique de l'alpinisme. Ces conséquences devraient à la fois rendre les sentiers plus difficiles à pratiquer, dégradant donc l'accès aux refuges de haute montagne, et concentrer les pratiquants sur les itinéraires plus accessibles, avec de possibles impacts sur les milieux.

Ainsi, depuis 2017, il est régulièrement recommandé d'éviter l'ascension du Mont-Blanc en été du fait d'un risque accru de chutes de pierre difficilement prévisibles (incitation au report des montées pendant les étés 2017, 2018, 2020, 2022, 2023). L'été 2023¹⁰⁰, la compagnie des guides de Chamonix n'a, par exemple, pas donné la possibilité de réserver en avance l'ascension entre le 15 juillet et le 15 août pour pouvoir tenir compte des conditions climatiques.

Pour assurer davantage de sécurité, la pratique de l'alpinisme pourrait se décaler en dehors de l'été lorsque la neige garantit une meilleure stabilité de la roche¹⁰¹. Des aménagements pourraient également être nécessaires pour rendre certaines voies plus sécurisées, maintenir l'accès aux refuges et la pérennité des infrastructures, ce qui impliquerait des investissements importants.

Au vu des projections de retrait des glaciers, l'avenir du tourisme glaciaire est particulièrement incertain.

Leviers d'adaptation

Le **rapport de la Cour des comptes**¹⁰² publié en février 2024 « Les stations de montagne face au changement climatique » relève :

- Le manque d'adaptation au changement climatique des stations, avec des actions peu coordonnées, notamment quand il s'agit d'actions de diversification et de leur articulation au soutien à la production de neige de culture
- Des investissements décorrélés des projections climatiques

⁹⁹ [L'impact du changement climatique sur les activités outdoor en montagne](#), Auvergne Rhône Alpes Tourisme

¹⁰⁰ [Témoignage de la compagnie des guides de Chamonix](#)

¹⁰¹ [L'alpinisme au temps du réchauffement climatique](#), National Geographic

¹⁰² [Les stations de montagne face au changement climatique](#), Cour des comptes, février 2024

- Une sous-évaluation des impacts liés à la production de neige de culture sur les ressources en eau des territoires avec des stations
- Le manque de coordination entre collectivités dans la mise en place d'initiatives d'adaptation, pouvant amener à un risque de concurrence entre territoires

Il recommande **d'orienter l'investissement public de sorte à sortir de la dépendance au ski** (ex. mobilisation importante de ressources financières pour la production de neige qui est susceptible d'entretenir un « sentier de dépendance » au ski), en tenant compte de la réalité climatique et des répercussions économiques sur le territoire. Il est également conseillé de mettre en place **une gouvernance partagée des stations de montagne ne relevant pas uniquement de l'échelon communal**.

Les impacts sur les réseaux

Les effets du changement climatique risquent de se faire plus fortement sentir sur les infrastructures de transport, réseaux d'énergie (transport et distribution), que sur les réseaux d'eau et de communication par exemple, qui seront touchés malgré tout.

Ainsi, les événements extrêmes (canicules, sécheresses, incendies, mouvements de terrain, inondations) pourraient endommager les infrastructures mais aussi accélérer leur vieillissement, nécessitant maintenance et réparation de manière plus fréquente. Bitume creusé sous le poids de l'eau stagnante, routes coupées par des pierres, des arbres, rails dilatés : le trafic se trouve fortement impacté pour causes de voies impraticables et de ruptures des communications. En dehors de l'impossibilité de circuler sur les voies impactées par les aléas climatiques, la qualité ressentie lors des déplacements est elle aussi altérée. De même, le réseau électrique est vulnérable aux aléas extrêmes : risques de surchauffe et d'incendie pour les composants électriques et électroniques, interruption du transport d'électricité si dépassement de la température de dimensionnement des câbles, endommagements des réseaux de transport et de distribution dans le cas d'inondations, de vents violents ou de mouvements de terrain. Les infrastructures de telecom sont particulièrement sensibles aux fortes chaleurs dans la mesure où elles peuvent impacter le fonctionnement des systèmes de climatisation des équipements actifs stratégiques des réseaux, mais sont également vulnérables aux intempéries violentes.

Tableau 2 – Essai de qualification des risques pesant sur les infrastructures de réseaux

		RÉSEAU	Transport d'électricité	Distribution d'électricité	Transport ferroviaire	Transport routier	Télécommunications fixes	Télécommunications mobiles
ALÉAS CLIMATIQUES								
Tendanciels	Hausse de la température moyenne	■	■	■	■	■	■	■
	Vagues de chaleur, incendies et sécheresse	■	■	■	■	■	■	■
Extrêmes	Inondations, submersions, crues et glissements de terrain	■	■	■	■	■	■	■
	Vents violents et tempêtes	■	■	■	■	■	■	■

Figure 168 - Evaluation des risques pour les infrastructures de réseaux (source : France Stratégie)

Sur le territoire de la CCPMB, deux lignes 225kV et cinq lignes 63kV peuvent être comptées. La ligne 225 kV Passy-Malgovert culminant à 2650 mètres d'altitude a, par exemple, fait l'objet de travaux en 2022 avec le remplacement des câbles électriques sur 5.6 km et le renforcement des pylônes, cette ligne étant directement impactée par des événements climatiques parfois extrêmes.

Sur le territoire du PAPI, aucune commune de la CCPMB ne présente plus de 10 routes exposées à l'aléa d'occurrence moyenne (Q100). Au total, le diagnostic du PAPI indique qu'un transformateur est exposé à une crue moyenne, ainsi que 9 km de routes.

A titre d'illustration, le budget du département de la Savoie dédié à l'entretien a constamment augmenté depuis 2018, avec un ajout de 10 millions d'euros entre 2023 et 2024¹⁰³, du fait de nombreux événements climatiques (pluies fortes causant des inondations, coulées de boue, glissements de terrain).

La dépendance de la CCPMB aux autres territoires pour l'approvisionnement en alimentation ou en matériaux la rend davantage vulnérable aux aléas climatiques pouvant impacter les réseaux de transport au sein de son territoire ou aux limites.

Les impacts sur l'industrie

Le changement climatique pourrait potentiellement affecter le secteur industriel, et l'ensemble des activités économiques du territoire. Le premier impact possible qui toucherait à la fois les sites industriels et les zones environnantes est l'augmentation des accidents technologiques dû par un événement naturel (aussi appelé risque NaTech). En effet, les aléas naturels (chaleur intense, froid intense, précipitations et inondations, foudre, etc.) peuvent entraîner des risques pour les sites industriels.



Figure 169 - Description du risque NaTech (source : INERIS)

Les autres effets du changement climatique sur le secteur industriel pourraient être :

- Augmentation des dommages sur les bâtiments, infrastructures (route, production d'énergie, etc.) nécessaires au bon fonctionnement de l'entreprise, et en parallèle une potentielle augmentation du coût des assurances ;
- Manque de certaines ressources nécessaires aux processus de fabrication (électricité, eau notamment) et donc risque d'arrêt de la chaîne de production (difficulté de remise en route pour certains procédés)
- Modifications de processus de fabrication, des retards d'approvisionnement, voire interruption de la chaîne logistique de certaines industries liées par exemple aux augmentations de température, à la rareté de certains matériaux, aux axes de communication coupés par des catastrophes naturelles, etc.
- Des risques pour la santé des travailleurs physiques, ce qui pourrait altérer la capacité de production des industries, des filières BTP et autres
- Une forte hausse de la consommation en énergie (climatisation, besoin de refroidissement)

¹⁰³ [Les dégâts routiers engendrés par le changement climatique coûtent de plus en plus chers](#), Le Monde, avril 2024

- Evolutions des débouchés de commercialisation qui peuvent apporter de nouvelles opportunités de développement pour les entreprises.

Sur le territoire de la CCPMB, le secteur industriel représente 1.4% des emplois, en-dessous de la moyenne haute-savoyarde. On compte 22 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), notamment sur Passy (5 ICPE) et Sallanches (8 ICPE) et aucun site Seveso.

D'après l'INERIS, les accidents NaTech ne constituent qu'une partie très faible des accidents industriels (2% des événements enregistrés) mais ils ont eu tendance à survenir plus fréquemment ces dernières années. La base de données ARIA¹⁰⁴ recense les accidents technologiques. Aucun n'est mentionné dans les communes de la CCPMB sur la plateforme, excepté un accident lié à du verglas en 2010¹⁰⁵ à Combloux. En revanche, des accidents liés à des événements climatiques sont répertoriés pour le département de la Haute-Savoie :

- Accident lié à une période de fortes chaleurs : explosion d'une bouteille sous pression¹⁰⁶ dans une usine d'équipements automobiles à Cluses en juin 2019
- Accidents liés à des événements intenses pluviaux et à des crues : l'affouillement d'une digue¹⁰⁷ à Giffre à Verchaix en octobre 2011 et des désordres sur une digue à la suite d'une crue à Marignier¹⁰⁸ en février 2023
- Accident lié à un glissement de terrain : toit d'un abri qui se couche sur les soupapes de sécurité d'une citerne de propane¹⁰⁹ à Samoens en mai 2005

A titre d'exemple, dans les accidents qui reviennent régulièrement, on peut également citer ceux croisant des installations industrielles, et en particulier des installations de gestion des déchets, et les périodes de fortes chaleurs (chaleur ambiante comme cause principale de l'incident ou bien comme facteur aggravant), comme en Savoie :

- Incendie dans un centre de tri et transit des déchets à Francin en juillet 2015
- Incendie de déchets dans un centre de collecte de déchets non dangereux¹¹⁰ à Chamoux-sur-Gelon en août 2022
- Incendie dans une installation de traitement des déchets¹¹¹ des équipements électriques et électroniques en août 2018 à La Chambre
- Incendie de poussière de bois alimentant les fours dans une usine sidérurgique¹¹² à Montricher-Albanne en juillet 2022

¹⁰⁴ Base de données [ARIA](#)

¹⁰⁵ [Accident d'un camion-citerne de propane](#), ARIA, décembre 2010

¹⁰⁶ [Explosion d'une bouteille sous pression dans une usine d'équipements automobiles](#), ARIA, juin 2019

¹⁰⁷ [Accident d'une digue à Giffre](#), ARIA, octobre 2011

¹⁰⁸ [Désordres sur une digue à la suite d'une crue](#), ARIA, février 2023

¹⁰⁹ [Glissement de terrain](#), Samoens, mai 2005

¹¹⁰ [Incendie de déchets dans un centre de collecte de déchets non dangereux](#), ARIA, octobre 2022

¹¹¹ [Incendie dans une installation de traitement de déchets des DEEE](#), ARIA, août 2018

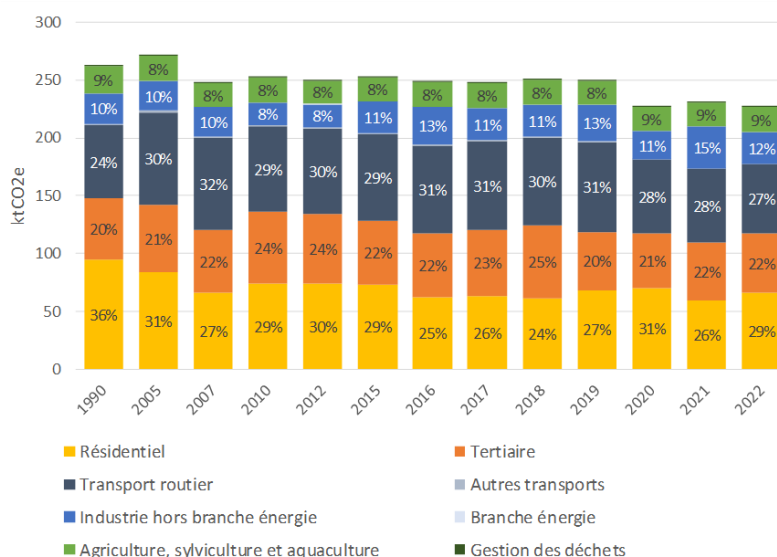
¹¹² [Incendie de poussières de bois alimentant les fours dans une usine sidérurgique](#), ARIA, juillet 2022

10 Synthèse des enjeux et opportunités

10.1 Atténuation

Emissions de GES et séquestration carbone

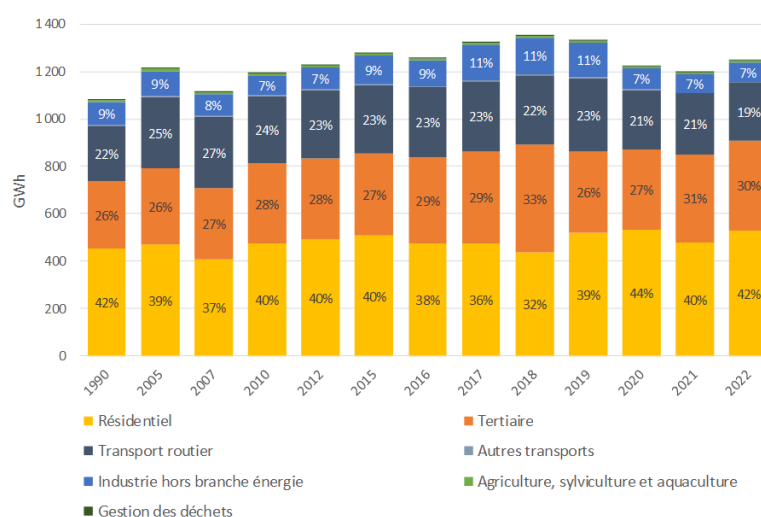
En 2022, les émissions du territoire s'élèvent à **227 ktCO₂e**. Les principaux secteurs émetteurs sont le **résidentiel** (29%) et les **transports** (27 %). Au global les bâtiments (logements et locaux tertiaires) sont responsables de la moitié des émissions de GES (52%). **80%** des émissions sont attribuables aux consommations d'énergie et 71% uniquement pour les sources fossiles. La part des émissions non-énergétiques et non-identifiées (13%) est principalement issue des secteurs industrie et agricole (cheptel).



Les émissions ont baissé de 13% depuis 1990 (objectif national de -40% à 2030) et 10% depuis 2015 (objectif régional de -30% à 2030). Le stock de carbone total s'élève à 4.9 MtC, soit 17.9 MtCO₂e. Cela représente 80 fois les émissions de gaz à effet de serre du territoire en 2022. Au total, le territoire a une capacité de séquestration nette de 62 771 tCO₂e/an. Le potentiel maximaliste de réduction des émissions de GES de la CCPMB à l'horizon 2050, **estime une baisse potentielle de 277 ktCO₂e, ou -90%, des émissions par rapport à 2015.**

Consommations énergétiques

En 2022, les consommations d'énergie sur le territoire atteignaient **1 250 GWh** dont **42% pour le secteur résidentiel**, majoritairement couvert par les énergie fossiles (gaz et produits pétroliers) ; **30% pour le tertiaire** couvert pour moitié par de l'électricité et plus d'un tiers par du gaz ; 19% pour le transport routier couvert à 90% par des carburants fossiles et 10% par des agro-carburants.



Les consommations ont globalement augmenté depuis 1990, notamment via le secteur **résidentiel (hausse de la population et des besoins énergétiques des ménages)** et **transport (augmentation de la**

fréquentations sur l'A40). La baisse du secteur des **transports routiers**, intervenue avec la crise sanitaire liée au Covid-19 n'a pas fait l'objet d'un rattrapage sur les deux années suivantes.

Le potentiel maximaliste de réduction des consommations énergétiques de la CCPMB est estimé à -704 GWh, ou -55%, par rapport à 2015.

Production d'énergie

En 2022, la production locale d'énergie renouvelable s'élevait à **603,5 GWh, couvrant 48% de la consommation** énergétique du territoire. La première source de production est l'hydroélectricité (75%), suivie par le bois énergie (15%), les pompes à chaleur (5%) et la valorisation des déchets (3%). Les autres sources (solaire photovoltaïque, thermique, biogaz) ont des contributions marginales (<1% chacune). Ce mix de production renouvelable est assez stable depuis 2012, à l'exception notable de la forte progression des pompes à chaleur.

Le potentiel de production maximaliste du territoire est de 1 535 GWh dont 596 GWh pour l'électricité, 928,1 GWh pour la chaleur et 11,6 GWh pour le gaz.

	<i>Electricité</i>			<i>Chaleur</i>			<i>Gaz</i>
	<i>Hydro</i>	<i>PV</i>	<i>Eolien</i>	<i>Bois</i>	<i>Solaire</i>	<i>PAC</i>	<i>Biogaz</i>
<i>Potentiel brut</i>	126	439	30.7	84.5	189.6	654	11.6
<i>Potentiel net</i>	45	383	0	56.3	82.3	374	10.5

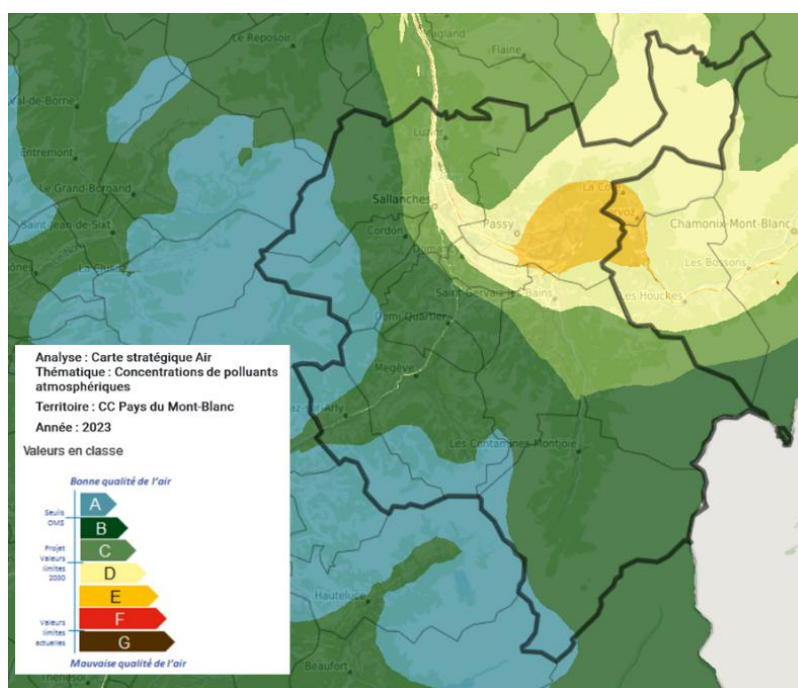
La disponibilité du réseau de transport d'électricité (poste source) permet d'envisager des projets d'ampleur. En revanche, le réseau de gaz sur la zone est peu favorable à l'injection (« zone grise » GRDF) pour l'instant, bien que cela n'empêche pas le développement de projet de méthanisation.

La facture énergétique brute du territoire est de 176 M€, soit 3 884 €/habitant/an. Le transport représente 40% devant le résidentiel 31% et le tertiaire 26%. Les revenus estimés de la production locale d'énergie renouvelables sont de 58 M€. Il en résulte une facture nette de 118 M€ pour le territoire.

Qualité de l'air

Le territoire de la CCPMB fait partie de territoires « sensibles à enjeux de qualité de l'air avérés » d'après Atmo AURA. Les principaux contributeurs aux émissions globales sont le secteur résidentiel, le transport routier et l'agriculture. Globalement, **une nette amélioration de la qualité de l'air est observée depuis 2005**, sous l'impulsion des politiques locales, avec des **baisses d'émissions** particulièrement marquées pour le SO_x, les COVnM et les NO_x.

En matière d'émissions, **les objectifs du PREPA et SRADDET pour 2030 sont déjà atteints pour 5 des 6 principaux polluants à l'exception donc des NO_x**. Emis principalement lors de phénomènes de combustion, ces derniers restent très largement causés par le



secteur du transport (47%) et le secteur résidentiel (23%). La conversion des véhicules et le report modal d'un côté et la poursuite des actions sur les systèmes de chauffages reste des leviers majeurs de réduction. En matière de **concentration**, les populations sont, en moyenne annuelle, exposées à des niveaux inférieurs aux valeurs limites fixées par la réglementation en vigueur. Néanmoins, la majorité des habitants de territoires sont exposés à des concentrations supérieures au seuil de l'OMS : 97% pour les NOx, 80% pour les PM₁₀ et 90% pour les PM_{2.5}.

10.2 Adaptation

Evolutions climatiques

La température moyenne annuelle a augmenté de +2.2°C à Thônes sur la période 1951-2022, avec une hausse plus importante des températures maximales (+2.4°C) et une augmentation du nombre de journées chaudes (température supérieure à 25°C) de 15 jours. **Ces hausses vont se poursuivre, atteignant +2.5°C d'ici 2050** par rapport à 1976-2005 (cf. figure ci-contre) et **jusqu'à +3.3°C pour les températures maximales en été**.

A noter que **la hausse des températures constatées dans le massif du Mont-Blanc est deux fois plus élevée** que le réchauffement mesuré à l'échelle mondiale et également plus élevée que la moyenne française, en lien avec les spécificités des zones de montagne.

Les évolutions en termes de précipitations ne témoignent, en revanche, pas de tendance nette. Cependant **le bilan hydrique**, indicateur de sécheresse qui prend en compte les précipitations et l'évapotranspiration du couvert végétal, **fait état d'une baisse régulière avec une perte de 40% des volumes disponibles pour les ressources en eau** sur la période 1960-2020 à la station de Bourg-Saint-Maurice.

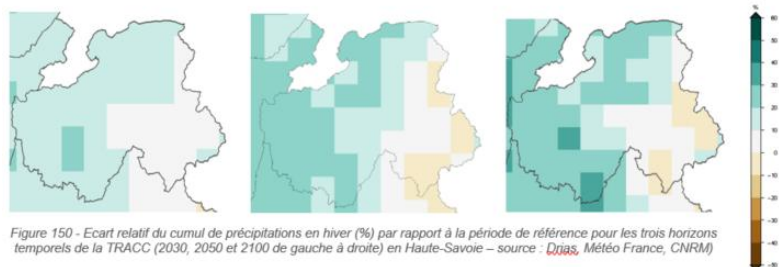
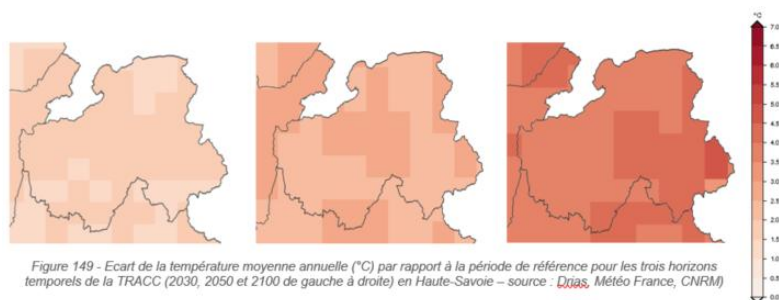
Les simulations en matière de précipitations ne dégagent pas de tendance nette en moyenne, mais projettent **une augmentation des fortes pluies**, avec jusqu'à +14% du cumul de précipitations quotidiennes remarquables d'ici 2050.

Du fait de l'augmentation des températures, **le nombre de jours de gel a été réduit de 20.2 jours sur la période 1993-2022** par rapport à 1963-1992. De même, le suivi de la hauteur de neige moyenne révèle **une réduction moyenne de 40% (-17.3 cm)**.

Impacts sur les populations et le cadre de vie

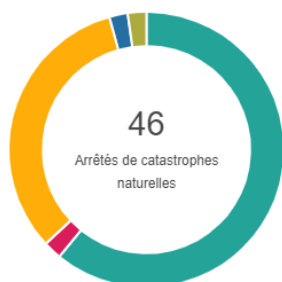
Le changement climatique devient un enjeu prioritaire de santé publique, notamment pour trois raisons.

La première est liée aux impacts des **périodes de fortes chaleurs** dont la durée, la fréquence et l'intensité augmentent. Le seuil des 40°C a ainsi été atteint pour la première fois à Sallanches en juillet 2023. Les vagues de chaleur ont des effets directs sur les populations : inconfort thermique, accentuation des maladies chroniques, multiplication des accidents du travail, pathologies dues à la chaleur et surmortalité.



Les évolutions climatiques ont tendance à aggraver les problématiques **d'allergies respiratoires**, avec un allongement de la saison pollinique et les teneurs en allergènes, et de qualité de l'air en ce qui concerne l'ozone.

TYPE DE CATASTROPHE



FILTRE PAR TYPE DE CATASTROPHE

- Inondations
- Neige / Avalanches
- Mouvements de terrain
- Inondations et/ou Coulées de Boue
- Lave Torrentielle

Le **développement des maladies vectorielles**, telles que les tiques vectrices de la maladie de Lyme, est favorisé par l'augmentation des températures, avec un impact direct sur la santé.

Au vu des projections climatiques, **la fréquence et l'intensité des événements extrêmes devraient augmenter**. Couverte sur une

partie d'un territoire par un Plan d'Actions pour la Prévention des Inondations (PAPI), la CCPMB est particulièrement concernée par le **risque inondation**, avec des événements principalement en hiver et au printemps. La tendance est également à l'augmentation des glissements de terrain, causant des coupures de routes et destruction de bâtiments, comme le cas d'une ferme détruite à Sallanches en 2023.

Impacts sur les ressources en eau et les milieux naturels

Le territoire et ses milieux risquent d'être durement impactés par les effets du changement climatique.

Les évolutions climatiques devraient se traduire par des **changements dans les régimes des cours d'eau** avec des **modifications des débits saisonniers** du fait de la fonte des neiges plus précoce et du retrait durable des glaciers. La contribution des glaciers aux débits de l'Arve pourrait ainsi diminuer de 50 à 70% d'ici la fin du siècle.

L'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse met également en avant **la très forte vulnérabilité du territoire aux risques naturels liés à l'eau**.

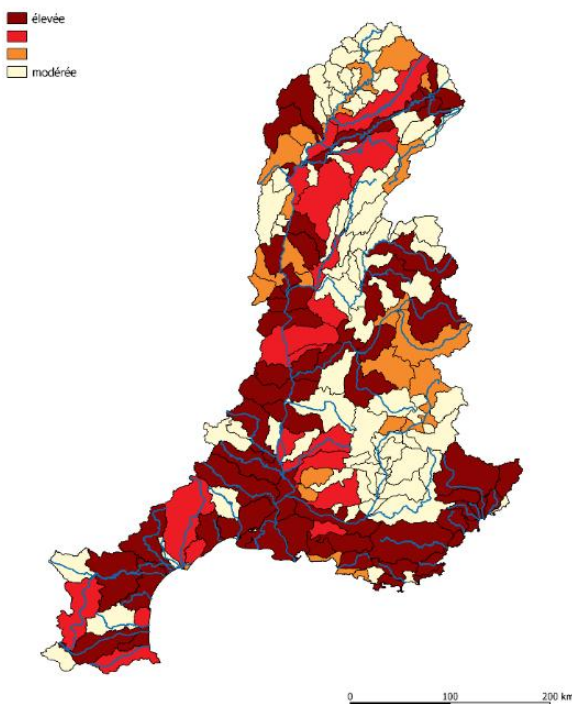
En parallèle des enjeux de quantité d'eau, **la qualité de l'eau risque de se dégrader**, notamment du fait de l'augmentation de la température des cours d'eau et des lacs et d'une probable baisse des débits en été.

Les **pressions accrues sur la biodiversité** pourraient également réduire les services écosystémiques rendus par les milieux humides. De plus, les impacts sur les espèces végétales et animales déjà constatés devraient s'accroître : **remontée en altitude des espèces, homogénéisation de la biodiversité, décalages saisonniers et remontée en altitude de la limite de la forêt** avec des impacts paysagers importants.

Par ailleurs, les forêts du territoire sont principalement constituées de résineux et de mélanges de feuillus et résineux. Elles sont concernées par le développement de pathogènes et ravageurs favorisés par les évolutions climatiques : **particulièrement les scolytes**, notamment pour les sapinières de basse altitude. Les épisodes de sécheresse dont la fréquence et l'intensité devraient augmenter ont déjà provoqué des **défoliations sur les feuillus, mais aussi sur les résineux**. S'ajoute aussi un risque émergent de feux de forêt. Ces dynamiques impactent non seulement les services paysagers et de séquestration carbone des

Vulnérabilité des territoires à l'enjeu d'amplification des risques naturels liés à l'eau

08/12/2023



forêts, mais aussi **l'attractivité du territoire et la filière bois** qui doit devenir davantage réactive face à des événements qui se multiplient.

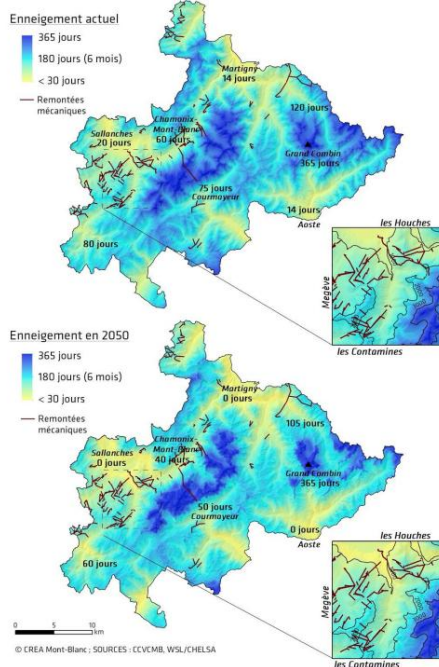
Impacts sur les activités économiques et les grands services collectifs

Les effets du changement climatique sont déjà constatés sur deux secteurs d'activités importants pour le territoire : l'agriculture et le tourisme. En effet, les alpages subissent des pressions grandissantes, en particulier du fait de la baisse des ressources fourragères en période de sécheresse et des difficultés d'abreuvement. Une adaptation profonde des cahiers des charges AOP et IGP paraît nécessaire pour contribuer à la pérennité des filières.

En matière de tourisme, les tendances à la baisse de l'enneigement devraient impacter particulièrement dans le court terme les domaines des stations en-dessous de 2000 mètres, ce qui concerne une partie significative du domaine skiable de la CCPMB. Sur ces zones, l'adaptation via la production de neige artificielle sera de moins en moins efficace au vu de la diminution des jours où la température sera suffisamment basse pour assurer la production. Les risques liés aux activités d'alpinisme devraient également s'accroître.

Par ailleurs, les effets du changement climatique peuvent impacter les différents réseaux nécessaires au fonctionnement du territoire, notamment par des coupures de route.

DUREE DE L'ENNEIGEMENT (actuel et 2050 - RCP 4.5)



11 Table des matières détaillée

1	CONTEXTE DU PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL	4
1.1	OBJECTIFS DE LA REVISION DU PCAET	4
1.2	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	4
1.2.1	<i>Engagements européens et nationaux</i>	4
1.2.2	<i>Mise en œuvre de la transition énergétique : échelon national</i>	5
	Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)	5
	Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE)	7
	Plan National d'Adaptation au Changement Climatique n°2 (PNACC2)	7
	Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA)	8
	Loi Climat et Résilience	8
1.2.3	<i>Mise en œuvre de la transition énergétique : échelon régional</i>	11
	Articulation du PCAET avec d'autres documents de planification	11
	Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'égalité des Territoires (SRADDET)	11
	Plan de protection de l'atmosphère (PPA)	12
	Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)	12
	Plan local d'urbanisme (PLU)	12
	Plan de mobilité (PDM)	12
	Plan local de l'habitat (PLH)	13
2	CARACTERISTIQUES DE LA CCPMB	14
2.1	GEOGRAPHIE ET CONTEXTE HISTORIQUE	14
2.2	CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES	15
2.2.1	<i>Un territoire aux dynamiques démographiques contrastées</i>	15
	Une population vieillissante	17
2.2.2	<i>Un territoire économiquement attractif</i>	18
	Revenu	18
	Emploi	20
3	BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE ET SEQUESTRATION CARBONE ...	22
3.1	EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE	22
3.1.1	<i>Évolution historique des émissions</i>	22
	Evolution des émissions de GES par secteur	23
	Evolution des émissions de GES par source d'énergie	24
	Analyse croisée des émissions de GES par secteur et par source	27
	Focus sur le bilan gaz à effet de serre de la CCPMB	28
	Emissions de GES par communes	28
3.1.2	<i>Potentiels de réduction des émissions de GES</i>	31
	Méthodologie	31
	Synthèse des potentiels de réduction des émissions de GES	33

3.2	SEQUESTRATION CARBONE	34
3.2.1	<i>Estimation du stockage carbone actuel</i>	34
	Stockage des sols et de la biomasse	35
	Autres stocks de carbone	35
	Stockage carbone au global	35
3.2.2	<i>Estimation des flux de carbone</i>	36
	Flux de carbone liés à l'artificialisation et au changement d'usage des terres	36
	Flux de carbone de la forêt et des produits bois	37
	Synthèse des flux de carbone	37
3.2.3	<i>Potentiels d'amélioration de la séquestration</i>	37
4	BILAN ENERGETIQUE DU TERRITOIRE	39
4.1	CONSUMMATION ENERGETIQUE	39
4.1.1	<i>Evolution historique des consommations énergétiques</i>	39
	Evolution des consommations énergétiques par secteur	40
	Evolution des consommations énergétiques par source d'énergie	40
	Analyse croisée des consommations énergétiques par secteur et par source	41
	Consommations énergétiques par communes	42
4.1.2	<i>Potentiels de réduction des consommations d'énergie</i>	45
	Méthodologie	45
	Synthèse des potentiels de réduction des consommations d'énergie	45
5	CAHIERS SECTORIELS	47
5.1	RESIDENTIEL	47
5.1.1	<i>Structure générale du parc de logement</i>	47
	Performance énergétique du parc de logements	48
	Parc locatif social	50
	Enjeux liés au tourisme	51
5.1.2	<i>Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction</i>	51
	Consommations énergétiques du secteur	51
	Emissions de GES et de polluants atmosphériques du secteur	53
	Potentiels de réduction	55
5.2	TERTIAIRE	56
5.2.1	<i>Focus tourisme</i>	57
5.2.2	<i>Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction</i>	58
	Consommations énergétiques du secteur	58
	Emissions de GES et de polluants atmosphériques du secteur	60
	Potentiels de réduction	61
5.3	TRANSPORTS ROUTIERS	63
5.3.1	<i>Déplacements</i>	63
5.3.2	<i>Parc de véhicules</i>	68
5.3.3	<i>Infrastructures de recharge et d'avitaillement</i>	69

5.3.4	<i>Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction</i>	71
	Consommations énergétiques du secteur	71
	Emissions de GES et de polluants atmosphériques du secteur	73
	Potentiels de réduction	74
5.4	AUTRES TRANSPORTS	76
5.4.1	<i>Transport ferroviaire</i>	76
5.4.2	<i>Transport aérien</i>	77
5.4.3	<i>Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction</i>	77
	Consommations énergétiques du secteur	77
5.5	INDUSTRIE	79
5.5.1	<i>Industrie manufacturière</i>	79
5.5.2	<i>Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction</i>	81
5.6	AGRICULTURE	85
5.6.1	<i>Filière laitière</i>	85
5.6.2	<i>Pastoralisme</i>	87
5.6.3	<i>Résilience alimentaire</i>	87
5.6.4	<i>Impacts climat-air-énergie et potentiels de réduction</i>	88
5.7	DECHETS	93
5.8	PRODUCTION DE DECHETS SUR LE TERRITOIRE	93
5.9	IMPACTS CLIMAT-AIR-ENERGIE ET POTENTIELS DE REDUCTION	94
6	PRODUCTION LOCALE D'ENERGIE RENOUVELABLE ET POTENTIELS	98
6.1	PRODUCTION D'ELECTRICITE RENOUVELABLE SUR LE TERRITOIRE ET POTENTIEL	99
6.1.1	<i>Hydraulique</i>	100
6.1.2	<i>Valorisation électrique des déchets (UIOM)</i>	103
6.1.3	<i>Photovoltaïque</i>	107
6.1.4	<i>Eolien</i>	110
6.1.5	<i>Valorisation électrique du biogaz</i>	112
6.2	PRODUCTION ET POTENTIELS DE CHALEUR RENOUVELABLE	112
6.2.1	<i>Bois énergie</i>	114
6.2.2	<i>Géothermie & aérothermie (pompes à chaleur)</i>	119
6.2.3	<i>Solaire thermique</i>	125
6.2.4	<i>Chaleur fatale</i>	127
6.2.5	<i>Valorisation thermique du biogaz</i>	128
6.3	PRODUCTION ET POTENTIEL DE GAZ RENOUVELABLE	129
6.3.1	<i>Synthèse des potentiels de production d'énergie renouvelable sur le territoire</i>	132
6.4	RESEAUX DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION D'ENERGIE	133
6.4.1	<i>Electricité</i>	133
	Etat des lieux et capacité restante	133
6.4.2	<i>Réseaux de chaleur et de froid</i>	136
	Etat des lieux et capacité restante	136

6.4.3	Réseaux de gaz.....	138
	Réseau de transport.....	138
	Réseau de distribution	139
	Injection du biométhane sur le réseau	139
7	FACTURE ENERGETIQUE	142
7.1	FACTURE ENERGETIQUE DU TERRITOIRE.....	142
7.2	NIVEAU DE VIE ET PRECARITE ENERGETIQUE	143
7.3	COUT DE L'INACTION	143
8	QUALITE DE L'AIR.....	146
8.1	CONTEXTE DE LA QUALITE DE L'AIR	146
8.1.1	<i>Impacts de la qualité de l'air</i>	147
8.1.2	<i>Contexte réglementaire</i>	147
	Des concentrations maximales à respecter pour certains polluants	147
	Des objectifs de réduction des émissions de polluants nationaux et régionaux	148
8.2	CONCENTRATION DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES	152
	Sources	153
8.2.1	<i>Carte stratégique de l'Air</i>	154
	Méthodologie employée par Atmo AURA pour réaliser la Carte Stratégique de l'Air	154
	Carte Stratégique de l'Air de la CCPMB	155
8.2.2	<i>Concentration de dioxyde d'azote</i>	155
	Concentrations moyennes annuelles sur la CCPMB	156
	Évolution des concentrations mesurées dans le temps	156
	Exposition de la population	157
	Effets sanitaires et environnementaux des NO _x	157
8.2.3	<i>Concentration d'ozone</i>	157
	Concentrations moyennes annuelles sur la CCPMB	158
	Exposition de la population	158
	Effets sanitaires et environnementaux de l'ozone.....	158
8.2.4	<i>Concentration de particules fines</i>	159
	Concentrations moyennes annuelles sur la CCPMB	159
	Évolution des concentrations mesurées dans le temps	159
	Exposition de la population	161
	Effets sanitaires et environnementaux des particules fines	161
8.3	ÉMISSIONS DES PRINCIPAUX POLLUANTS	162
8.3.1	<i>Bilan global sur le territoire</i>	162
	Emissions de dioxyde de soufre	165
	Emissions d'oxydes d'azote	168
	Emissions de composés organiques volatils non méthaniques	170
	Emissions d'ammoniac	171
	Emissions de particules fines PM ₁₀	173

Emissions de particules fines PM2.5	174
8.3.2 <i>Potentiels de réduction des émissions de polluants atmosphériques</i>	176
9 VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DU TERRITOIRE	178
9.1 EVOLUTIONS CLIMATIQUES LOCALES	178
9.1.1 <i>Evolutions passées</i>	179
Température	179
Précipitations	180
Bilan hydrique	181
Gel	182
Manteau neigeux	182
9.1.2 <i>Projections climatiques</i>	184
9.2 IMPACTS ET VULNERABILITES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	186
9.2.1 <i>Impacts sur les populations et le cadre de vie</i>	186
Impact sur la santé des populations	186
Impacts des catastrophes naturelles	189
9.2.2 <i>Impacts sur les ressources en eau et les milieux naturels</i>	193
Les impacts sur l'eau	193
Les impacts sur la biodiversité	201
Les impacts sur les forêts	205
9.2.3 <i>Activités économiques et grands services collectifs</i>	210
Les impacts sur l'agriculture et alimentation	210
Les impacts sur le tourisme	213
Les impacts sur les réseaux	216
Les impacts sur l'industrie	217
10 SYNTHESE DES ENJEUX ET OPPORTUNITES	219
10.1 ATTENUATION	219
Emissions de GES et séquestration carbone	219
Consommations énergétiques	219
Production d'énergie	220
Qualité de l'air	220
10.2 ADAPTATION	221
Evolutions climatiques	221
Impacts sur les populations et le cadre de vie	221
Impacts sur les activités économiques et les grands services collectifs	223
11 TABLE DES MATIERES DETAILLEE	224
12 LISTE DES FIGURES	229
13 LISTE DES TABLEAUX	236

12 Liste des figures

Figure 1 Engagement nationaux énergie-climat en vigueur (Source : Ministère de l'Ecologie)	5
Figure 2 SNBC de la France, révisée en 2020 (Source : Ministère de l'Ecologie)	6
Figure 3 Principaux objectifs de réduction des émissions de GES de la SNBC (Source : Ministère de l'Ecologie)	6
Figure 4 - Objectifs de réduction des émissions fixés par le PREPA	8
Figure 5 Hiérarchie des documents de planification (Source : ADEME)	11
Figure 6 Périmètre en réflexion d'un SCoT couvrant la CCPMB (source :Schéma(s) de cohérence territoriale, des repères avant de s'engager, ASADAC MDP, février 2016)	Erreur ! Signet non défini.
Figure 7 Représentation simplifiée du territoire de la CCPMB (Source : CCPMB)	15
Figure 8 Taux d'évolution annuel de la population (2014-2020) (Source : ANCT à partir de données INSEE)	16
Figure 9 Equilibre entre personnes âgées et jeunes. Combien de personnes de 65 ans et plus pour 100 jeunes de moins de 20 ans ? (Source : ANCT à partir des données INSEE 2020)	17
Figure 10 Pyramide des âges par commune en 2020 (Source : Algoé à partir des données INSEE 2020) .	18
Figure 11 Médiane du revenu disponible par UC dans les EPCI voisines de la CCPMB, 2020 (euros) (Source : ANCT à partir données INSEE)	19
Figure 12 Revenu médian et niveau d'inégalités par commune en 2020 (Source : Algoé à partir des données INSEE 2020).....	20
Figure 13 Répartition de l'emploi salarié par secteur d'activité par commune en 2020 (Source : Algoé à partir des données INSEE)	21
Figure 14 Evolution des émissions de GES par secteur de la CCPMB de 1990 à 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE).....	23
Figure 15 Evolution des émissions de GES par source de la CCPMB de 1990 à 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE).....	25
Figure 16 Analyse croisée des émissions de GES de 2022 de la CCPMB par secteur et par source (Source : Algoé d'après ORCAE).....	27
Figure 17 Emissions de GES par communes et par secteurs en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE) ...	29
Figure 18 Evolution des émissions de GES par communes entre 1990 et 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE).....	29
Figure 19 Emissions de gaz à effet de serre par habitant par commune (Source : Algoé d'après ORCAE et INSEE).....	30
Figure 20 Potentiel de réduction des émissions de GES par secteur (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050).....	34
Figure 21 Mode d'Occupation des Sols de la CCPMB – Source : Algoé selon Corine Land Cover 2018.....	35
Figure 22 Répartition du stock de carbone par type de réservoirs de la CCPMB (Source : Algoé selon l'outil Aldo de l'ADEME).....	36
Figure 23 Consommation totale de foncier (en hectares) entre 2011 et 2023 et répartition du flux de consommation d'espaces par destination (Source : portail de l'artificialisation des sols – Cerema – fichiers fonciers 2011-2023, données au 1 ^{er} janvier 2023)	37
Figure 24 Flux annuels de carbone de la CCPM (source : Algoé selon l'outil Aldo de l'ADEME).....	37
Figure 25 Evolution des consommations énergétiques par secteur de la CCPMB de 1990 à 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE).....	40

Figure 26 Evolution des consommations énergétiques par source de la CCPMB de 1990 à 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE).....	41
Figure 27 Analyse croisée des consommations énergétiques de 2022 de la CCPMB par secteur et par source (Source : Algoé d'après ORCAE)	42
Figure 28 Consommations énergétiques par communes et par secteurs en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE).....	43
Figure 29 Evolution des consommations énergétiques par communes entre 1990 et 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)	44
Figure 30 Consommation énergétique par habitant par commune (Source : Algoé d'après ORCAE et INSEE)	45
Figure 31 Potentiel de réduction des consommations d'énergie par secteur (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)	46
Figure 32 Potentiel de réduction des consommations d'énergie par énergie (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)	46
Figure 33 Nombre de logements par communes en 2021 (Source : Algoé selon INSEE).....	47
Figure 34 Répartition du type de logement par commune en 2021 (Source : INSEE)	48
Figure 35 Distribution des résidences principales par période de construction (Source : Algoé selon INSEE)	49
Figure 36 Répartition des résidences principales par DPE en 2024 (Source : ADEME – Observatoire DPE)	49
Figure 37 Répartition du parc de logements par type d'occupation en 2021 en pourcentage du parc total (Source : Algoé selon INSEE)	Erreur ! Signet non défini.
Figure 38 Répartition des logements sociaux par DPE en 2021 (Source : Algoé selon RPLS).....	50
Figure 39 Consommations énergétiques du secteur résidentiel de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE).....	51
Figure 40 Consommations énergétiques du secteur résidentiel de la CCPMB par usages (Source : Algoé d'après ORCAE).....	52
Figure 41 Consommations énergétiques du secteur résidentiel de la CCPMB par usages et par énergie en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)	53
Figure 42 – Evolution des émissions de GES du secteur résidentiel de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE).....	54
Figure 43 – Potentiel de réduction des émissions de GES du secteur résidentiel (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)	56
Figure 44 Comparaison de l'intensité carbone des différents types d'hébergements - Source : ADEME, Bilan des émissions de gaz à effet de serre du secteur du tourisme en France, 2021	58
Figure 45 Consommations énergétiques du secteur tertiaire de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE).....	59
Figure 46 Consommations énergétiques du secteur tertiaire de la CCPMB par usages (Source : Algoé d'après ORCAE).....	60
Figure 47 Consommations énergétiques du secteur résidentiel de la CCPMB par usages et par énergie en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)	60
Figure 48 – Evolution des émissions de GES du secteur tertiaire de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE).....	61
Figure 49 Potentiel de réduction des émissions de GES du secteur tertiaire (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050)	62
Figure 50 Carte des infrastructures de transports sur la CCPMB (source : Géoportail).....	63

Figure 51 Flux domicile-travail sur la CCPMB (source : Diagnostic volet Mobilité du Plan Climat Energie Air Territorial de la CCPMB, Inddigo, 2018).....	64
Figure 52 Répartition des parts modales sur la Haute Savoie en 2017 (source : Algoé d'après les données EDGT 2017 de Haute Savoie).....	65
Figure 53 Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail en 2021 sur la CCPMB (source : Algoé d'après les données Insee, RP2021 exploitation principale).....	66
Figure 54 Aides financières pour l'achat d'un vélo de la CCPMB (source : site de la CCPMB).....	66
Figure 55 Parc de véhicules légers immatriculés par vignettes Crit'Air de la CCPMB au 1er janvier 2024 (source : Algoé d'après SDES).....	68
Figure 56 Parc de véhicules lourds immatriculés par vignettes Crit'Air de la CCPMB au 1er janvier 2024 (source : Algoé d'après SDES).....	69
Figure 57 Cartes des IRVE sur la CCPMB (source : Algoé d'après data.gouv).....	70
Figure 58 – Evolution des émissions de GES du secteur transports routiers de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE).....	73
Figure 59 – Potentiel de réduction des émissions de GES du secteur des transports (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050).....	76
Figure 60 Plan de réseau du Léman Express	77
Figure 61 – Evolution des émissions de GES du secteur autres transports de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE).....	78
Figure 62 Consommations énergétiques du secteur industrie de la CCPMB par usages et par énergie en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE).....	82
Figure 63 – Potentiel de réduction des émissions de GES du secteur résidentiel (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050).....	84
Figure 64 Synthèse des pistes d'actions issues de la démarche "Système alimentaire territorial" (Source : CCPMB).....	88
Figure 65 – Potentiel de réduction des émissions de GES du secteur agriculture (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050).....	92
Figure 66 Évolution des quantités de DMA De la CCPMB et perspectives de réduction (source PLPDMA 2024-2029 de la CCPMB)	94
Figure 67 Consommations énergétiques du secteur déchets de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE).....	95
Figure 68 – Evolution des émissions de GES du secteur agriculture de la CCPMB par énergie (Source : Algoé d'après ORCAE).....	95
Figure 69 – Potentiel de réduction des émissions de GES du secteur déchets (Source : Algoé d'après les données ORCAE et des hypothèses du S1 de l'ADEME - TRANSITION(S) 2050).....	97
Figure 70 Répartition par filière de la production d'énergies renouvelables en 2022.....	98
Figure 71 Evolution la production d'énergies renouvelable 2012-2022.....	99
Figure 72 Répartition par filière de la production d'électricité renouvelable sur le territoire de la CCPMB ..	100
Figure 73 Evolution de la production hydroélectrique (2012-2022).....	101
Figure 74 Potentiels (brut et net) de production énergétique de la filière hydroélectrique (Source : Algoé à partir des données du SAGE, d'EnerKA-Akajoule et ZAE nR).....	103
Figure 75 Origine des déchets incinérés à Passy (Source : Algoé d'après le Rapport 2021 du SITOM)....	105
Figure 76 Evolution de la production d'électricité issue de la valorisation des déchets (2012-2022).....	105
Figure 77 Evolution de la production d'électricité photovoltaïque (2012-2022).....	108

Figure 78 Potentiels (brut et net) de production énergétique de la filière hydroélectrique (Source : Algoé à partir des données ORCAE et Département de Haute-Savoie)	109
Figure 79 Zones favorable au développement de l'éolien (CCPMB à partir des données ORCAE)	111
Figure 80 Potentiels (brut et net) de production énergétique de la filière éolienne (Source : Algoé à partir des données ORCAE et EnerKA-Akajoule)	111
Figure 81 Evolution de la production de chaleur issue de la valorisation thermique du biogaz (2016-2022)	112
Figure 82 Répartition de la production de chaleur renouvelable en 2022 sur la CCPMB	113
Figure 83 Evolution de la production de chaleur (2012-2022).....	113
Figure 84 Evolution de la production de la valorisation thermique de la biomasse solide entre 2012 et 2022	115
Figure 85 Diagramme de Sankey des flux de déchets bois en Pays de Savoie en 2021 (Source : Pole Excellence Bois à partir des données SINDRA).....	116
Figure 86 Principales étapes de calcul de la disponibilité, depuis les données d'inventaire à la disponibilité supplémentaire (Source : Ademe, IGN, FCBA, 2016).....	118
Figure 87 Potentiels (brut et net) de production énergétique de bois (Source : Algoé à partir des données ADEME, FCBA, IGN).....	119
Figure 88 Evolution de la production de chaleur par pompes à chaleur (2012-2022).....	121
Figure 89 Ressources géothermales de surface sur nappes (Source : BRGM)	122
Figure 90 Ressources géothermales de surface sur sondes (Source : BRGM).....	123
Figure 91 Représentation simplifiée de l'impact de la température de chauffage et de la température extérieure sur la performance des PAC aérothermiques (Source : ADEME).....	124
Figure 92 Potentiels (brut et net) de production énergétique par pompes à chaleur géothermiques et aérothermiques (Source : Algoé d'après ORCAE)	124
Figure 93 Potentiels (brut et net) de production énergétique de la filière éolienne (Source : Algoé à partir des données ORCAE).....	126
Figure 94 Evolution de la production de chaleur issue de la valorisation thermique du biogaz (2016-2022)	129
Figure 95 Potentiels (brut et net) de production de biogaz (Source : Algoé à partir des données ORCAE).....	132
Figure 96 Répartition par commune du potentiel net restant de méthanisation par filière (hors assainissement) (Algoé à partir des données ORCAE)	133
Figure 97 Carte des exploitations agricoles et du réseau de gaz GRDF (Source : Ambitions Biogaz 2023 à partir des données WeMaps)	0
Figure 98 Rappel des grands ouvrages du réseau électrique (Source : Hespul).....	134
Figure 99 Carte du réseau de transport d'électricité (Source : Agence ORE).....	134
Figure 100 Réseau de chaleur Passy-Merlioz (Source : SyanChaleur)	136
Figure 101 Potentiel de développement des réseaux de chaleur et de froid, zoom sur Sallanches (Source : EnRezo, Cerema).....	137
Figure 102 Potentiel de développement des réseaux de chaleur et de froid, zoom sur Megève (Source : EnRezo, Cerema).....	137
Figure 103 Potentiel de développement des réseaux de chaleur et de froid, zoom sur Passy et Saint-Gervais-les-Bains (Source : EnRezo, Cerema).....	138
Figure 104 Carte du réseau de transport de gaz (Source : Agence ORE).....	139
Figure 105 Schéma des différents types d'ouvrage de renforcement du réseau de gaz et répartition de la prise en charge des différents coûts (Source : GRDF).....	140

Figure 106 Cartographie du droit à l'injection sur le territoire (Source : GRDF)	141
Figure 107 Part des ménages en précarité énergétique mobilité quotidienne et logement en 2018 sur la CCPBM (source : AURA-EE d'après les données de l'ONPE).....	143
Figure 108 Coûts des sinistres climatiques en France de 1984 à 2022 (Source : France Assureurs).....	144
Figure 109 Lien entre émissions et concentrations de polluants atmosphériques (Source : PREPA, Ministère de la Transition Écologique)	146
Figure 110. Objectifs de réduction des émissions fixés par le PREPA	148
Figure 111 - Objectifs de réduction des émissions fixés par le SRADDET AURA	148
Figure 112 - Les objectifs du PPA2 pour 2023 (source : Préfecture de la Haute-Savoie © 2024, disponible sur : https://mavallee-enclair.fr/plan-de-protection-de-l-atmosphere/ppa2/les-objectifs-du-ppa2-de-la-vallee-de-l-arve-haute-savoie).....	150
Figure 113 Carte stratégique Air du territoire de la CCPMB en 2023 (source : ORCAE)	155
Figure 114 carte de la concentration annuelle en NO _x sur la CCPMB en 2022 (source : profil climat air énergie de l'ORCAE, avril 2024).....	156
Figure 115 Evolution moyennes annuelles et mensuelles en dioxyde d'azote (source : Atmo AURA)	157
Figure 116 Concentration au dioxyde d'azote sur le territoire (Source : ORCAE).....	157
Figure 117 carte du nombre de jours avec dépassement de 120 µg/m ³ sur 8h en O ₃ sur la CCPMB en 2022 (source : profil climat air énergie de l'ORCAE, avril 2024)	158
Figure 118 carte de la concentration annuelle en PM ₁₀ et PM _{2.5} sur la CCPMB en 2022 (source : profil climat air énergie de l'ORCAE, avril 2024).....	159
Figure 119 Evolution moyennes annuelles et mensuelles en particules fines PM ₁₀ (source : Atmo AURA).....	160
Figure 120 Evolution moyennes annuelles et mensuelles en particules fines PM _{2.5} (source : Atmo AURA)	161
Figure 121 Evolution des polluants atmosphériques entre 2005 et 2022 en base 100 - année de référence 2005 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE).....	163
Figure 122 Répartition des émissions de SO ₂ par secteurs sur le territoire de la CCPMB en 2022 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)	165
Figure 123. Évolution des émissions de SO ₂ par secteurs sur le territoire de la CCPMB entre 2000 et 2022 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE).....	166
Figure 124. Evolution des émissions de SO ₂ entre 2005 et 2022 par communes (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)	168
Figure 125. Répartition des émissions de NO _x par secteurs sur le territoire de la CCPMB en 2022 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)	168
Figure 126. Évolution des émissions de NO _x sur le territoire de la CCPMB entre 2005 et 2022 et répartition sectorielle Source : Algoé d'après données de l'ORCAE).....	169
Figure 127. Evolution des émissions de NO _x entre 2005 et 2022 par commune (source : AtmoSud)	169
Figure 128 Répartition des émissions de COVnM par secteurs sur le territoire de la CCPMB en 2022 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)	170
Figure 129. Évolution des émissions de SO ₂ par secteurs sur le territoire de la CCPMB entre 2000 et 2022 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE).....	171
Figure 130. Evolution des émissions de SO ₂ entre 2005 et 2022 par communes (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)	171
Figure 131 Répartition des émissions de NH ₃ par secteurs sur le territoire de la CCPMB en 2022 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)	172

Figure 132. Évolution des émissions de NH ₃ par secteurs sur le territoire de la CCPMB entre 2000 et 2022 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE).....	172
Figure 133. Evolution des émissions de NH ₃ entre 2005 et 2022 par communes (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)	173
Figure 134. Répartition des émissions de PM ₁₀ par secteurs sur le territoire de la CCPMB en 2022 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)	173
Figure 135. Évolution des émissions de PM ₁₀ sur le territoire de la CCPMB entre 2000 et 2022 et répartition sectorielle (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)	174
Figure 136. Evolution des émissions de PM ₁₀ entre 2005 et 2022 par communes (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)	174
Figure 137. Répartition des émissions de PM _{2.5} par secteurs sur le territoire de la CCPMB en 2022 (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)	175
Figure 138. Évolution des émissions de PM _{2.5} sur le territoire de la CCPMB entre 2000 et 2022 et répartition sectorielle (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)	175
Figure 139. Evolution des émissions de PM _{2.5} entre 2005 et 2022 par communes (Source : Algoé d'après données de l'ORCAE)	176
Figure 140 - Evolution des températures moyennes à Thônes (source : Météo France).....	179
Figure 141 - Evolution des températures moyennes sur la saison hivernal à Chamonix (source : Météo France)	180
Figure 142 - Evolution du cumul de précipitations à Bourg-Saint-Maurice (source : Météo France)	180
Figure 143 - Evolution des cumuls de précipitations à Thônes (source : Météo France).....	181
Figure 144 - Evolution du bilan hydrique annuel sur la période 1960-2020 au niveau de la station de Bourg-Saint-Maurice (source : Météo France, traitement : AGATE) – la courbe noire en pointillée correspond à une moyenne mobile sur 10 ans	182
Figure 145 - Evolution du nombre de jours de gel annuels et saisonniers à Thônes (source : Météo France)	182
Figure 146 - Evolution de la hauteur de neige moyenne à Chamonix (annuelle et saisonnière) (source : Météo France)	183
Figure 147 - Evolution de la part de jours avec au moins 30 cm de neige au sol en saison hivernale à Chamonix (source : Météo France)	183
Figure 148 - Evolution de la part de jours où la température minimale est inférieure à -2°C en saison hivernale à Chamonix (source : Météo France)	183
Figure 149 - Ecart de la température moyenne annuelle (°C) par rapport à la période de référence pour les trois horizons temporels de la TRACC (2030, 2050 et 2100 de gauche à droite) en Haute-Savoie – source : Dias, Météo France, CNRM)	185
Figure 150 - Ecart relatif du cumul de précipitations en hiver (%) par rapport à la période de référence pour les trois horizons temporels de la TRACC (2030, 2050 et 2100 de gauche à droite) en Haute-Savoie – source : Dias, Météo France, CNRM)	185
Figure 151 - Evolution des décès pendant les canicules en Haute-Savoie sur la période 1974-2019 (source : ORCAE).....	186
Figure 152 - Nombre de jours dépassant les niveaux d'ozone recommandés (source : ARS AURA, 2023)	188
Figure 153 - Répartition du nombre de catastrophes naturelles selon leur type sur le territoire de la CCPMB (source: TACCT ADEME, données GASPAR)	189
Figure 154 - Cartographie des débordements de cours d'eau sur le territoire du SAGE de l'Arve (source : PAPI de l'Arve, SM3A).....	190

Figure 155 - Carte départementale de l'historique des mouvements de terrain en Haute-Savoie (événements de 1900 à 2019) - source : département de la Haute-Savoie)	192
Figure 156 - Carte départementale de l'exposition au retrait-gonflement des argiles issue du DDRM de la Haute-Savoie réalisé en 2022 (BRGM, 2007)	193
Figure 157 - Evolution des débits annuels (l/s) de l'Arve à Sallanches entre 2010 et 2023 (source : Hydroportail, Eaufrance).....	196
Figure 158 - Carte de vulnérabilité des territoires du bassin Rhône Méditerranée à l'enjeu d'amplification des risques naturels liés à l'eau (source : Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, 2023)	197
Figure 159 - Qualité hydrobiologique des cours d'eau en 2023 sur le territoire du SAGE de l'Arve (source : SM3A).....	198
Figure 160 - Etat chimique des cours d'eau sur le territoire du SAGE de l'Arve en 2023 (source : SM3A)	199
Figure 161 - La biodiversité terrestre alpine répartie selon l'altitude - source : CREA Mont-Blanc	202
Figure 162 - Inventaire des espèces invasives exotiques – nombre de foyers (source : plan d'actions de la CCPMB).....	204
Figure 163 - Suivi des principaux problèmes dans les forêts de Haute-Savoie et Savoie (source : Bilan de la santé des forêts Savoie – Haute-Savoie de 2022, DRAAF)	206
Figure 164 - Etat de santé des principales essences des forêts de Haute-Savoie et de Savoie en 2022 (source : Bilan de la santé des forêts Savoie – Haute-Savoie de 2022, DRAAF)	207
Figure 165 - Evolution du risque météorologique de feux de forêt en Haute-Savoie sur la période 1959-2015 (source : ORCAE).....	208
<i>Figure 166 - Surfaces de pâturage sur le territoire du Pays du Mont-Blanc (source : Plan pastoral territorial de la CCPMB).....</i>	<i>211</i>
Figure 167 - Tableau – Pistes d'adaptation au changement climatique pour les prairies (source : Rapport 2023 ORACLE).....	213
Figure 168 - Durée d'enneigement (nombre de jours avec de la neige au sol) actuel et à horizon 2050 dans le massif du Mont-Blanc (pour un scénario moyen d'émissions RCP4.5) – (source : Espace Mont Blanc).....	214
Figure 169 - Evaluation des risques pour les infrastructures de réseaux (source : France Stratégie).....	216
Figure 170 - Description du risque NaTech (source : INERIS).....	217

13 Liste des tableaux

Tableau 1 Superficie et démographie des communes du territoire (Algoé à partir d'INSEE 2020).....	14
Tableau 2 Tendence démographique par commune 2014-2020 (Algoé à partir des données INSEE 2020).....	16
Tableau 3 Synthèse des potentiels de réduction des émissions de GES par secteur de la CCPMB – Algoé, d'après ORCAE et travaux Transition(s) 2050 de l'ADEME	33
Tableau 4 Stock de carbone par mode d'occupation du sol – Algoé selon ALDO et Corine Land Cover	35
Tableau 5 Synthèse des potentiels de réduction des consommations énergétiques par secteur de la CCPMB (Source : Algoé, d'après ORCAE et travaux Transition(s) 2050 de l'ADEME).....	46
Tableau 6 Objectifs de construction de logements fixés par le PLH de la CCPMB	50
Tableau 7 Synthèse des émissions de polluants du secteur résidentiel en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE).....	54
Tableau 8 Synthèse des émissions de polluants du secteur tertiaire en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE)	61
Tableau 9 Synthèse des émissions de polluants du secteur transport routier en 2022 (Source : Algoé depuis ORCAE).....	74
Tableau 10 Hypothèses et leviers d'actions du S1 Transition(s) 2050 de l'ADEME pour le transport (Source : Algoé à partir d'ADEME).....	75
Tableau 11 Synthèse des émissions de polluants du secteur autres transports en 2022 (Source Algoé d'après CCPMB).....	78
Tableau 12 Nombre d'établissements industriels actifs du territoire par secteur d'activité (Algoé à partir des données de la base SIRENE).....	80
Tableau 13 Synthèse des émissions de polluants du secteur agriculture en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE).....	83
Tableau 14 Evolution de la surface agricole utilisée par commune entre 2010 et 2020 (Source : Algoé à partir des données Agreste)	85
Tableau 15 Volume commercialisés des filières AOP du territoire en tonnes (Source : Algoé à partir des données INAO).....	86
Tableau 16 Volumes commercialisés des filières IGP du territoire en tonnes (Source : Algoé à partir des données INAO).....	86
Tableau 17 Synthèse des émissions de polluants du secteur agriculture en 2022 (Source : Algoé d'après ORCAE).....	91
Tableau 18 Liste des centrales hydroélectriques en fonctionnement en 2023.....	102
Tableau 19 Liste des cours d'eau par commune intégrés aux ZAE nR.....	103
Tableau 20 Récapitulatif du potentiel (brut et net) de production photovoltaïque du territoire de la CCPMB par type d'installations	109
Tableau 21 Récapitulatif du potentiel net de production photovoltaïque du territoire de la CCPMB par commune.....	110
Tableau 22 Nombre de systèmes de chauffage au bois installés ayant bénéficié du Fonds Air Transition Fioul	117
Tableau 23 Potentiel de production énergétique en bois-énergie (Source : Algoé).....	118
Tableau 24 Nombre de pompes à chaleur installées ayant bénéficié du Fonds Air Transition Fioul	121
Tableau 25 Potentiel méthanisable par type d'intrants (GWh) (Algoé à partir des données ORCAE)	131
Tableau 26 Synthèse des potentiels (brut et net) de production d'électricité renouvelable du territoire (Source : Algoé)	133

Tableau 27 Capacité des postes sources du territoires (Source : Caparéseau, RTE)	134
Tableau 28 Emissions des principaux polluants sur le territoire (Source : Algoé d'après ORCAE)	163
Tableau 29 Analyse des potentiel de réduction des émissions de polluants par origines et par axes de progrès (Source : Algoé).....	176