



2022-2028

Plan Climat Air Energie
Territorial
ÉTAT DES LIEUX

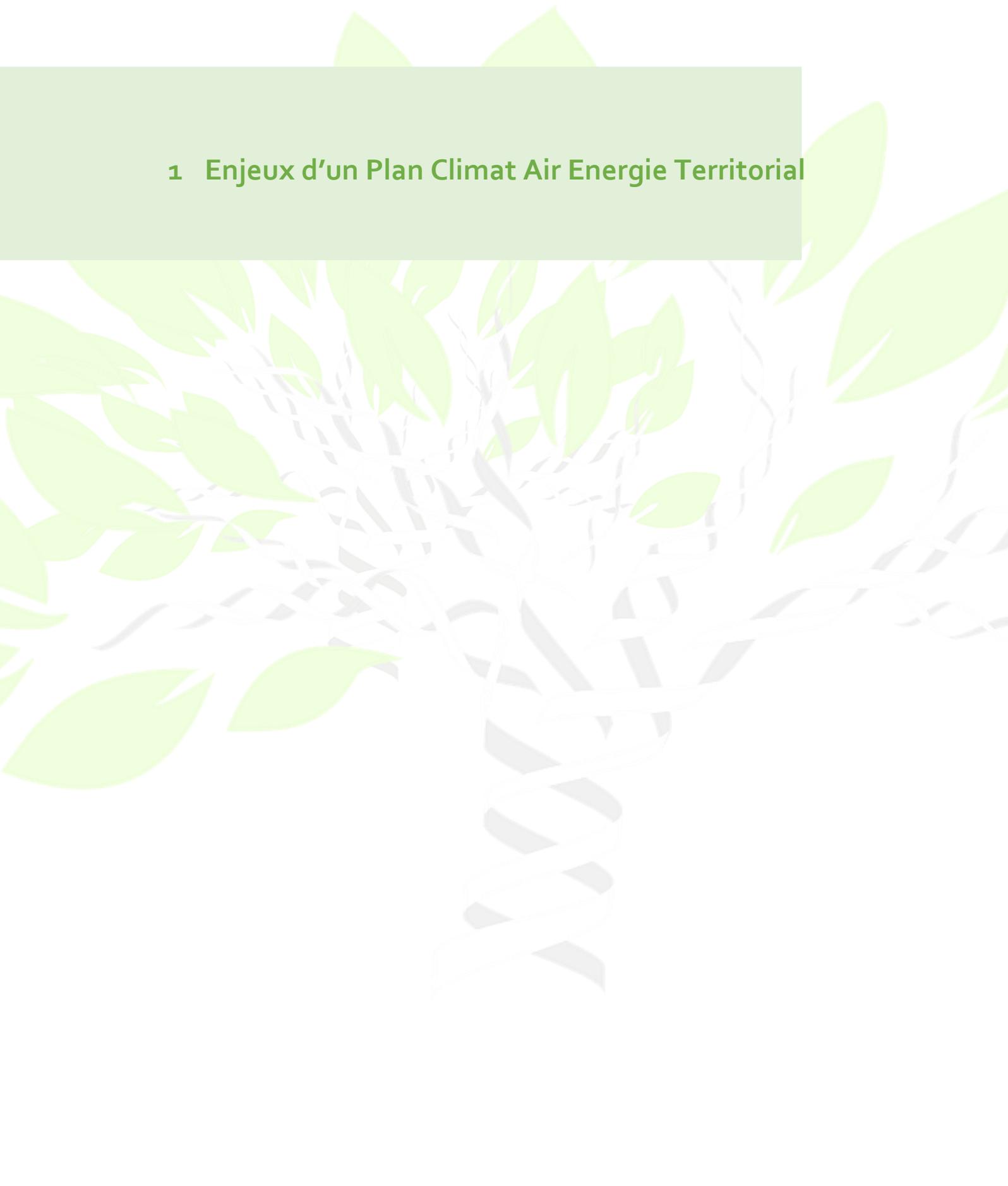
Communauté de communes du
Pays des Paillons

2022-2028

Table des matières

1	ENJEUX D'UN PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL	4
1.1	PCAET - C'EST QUOI ?	5
1.2	PCAET - POURQUOI ?	7
2	METHODOLOGIE	8
3	RESUME DU DECIDEUR	11
4	DIAGNOSTIC TERRITORIAL	18
4.1	LE CONTEXTE LOCAL	20
4.2	LES CONSOMMATIONS D'ENERGIE	24
4.2.1	<i>Les consommations globales</i>	25
4.2.2	<i>Focus sur la consommation d'électricité</i>	31
4.2.3	<i>Focus sur la consommation de produits pétroliers</i>	32
4.2.4	<i>Focus sur les modes de transports domicile-travail</i>	34
4.2.5	<i>Focus sur la consommation du gaz naturel</i>	35
4.2.6	<i>Focus sur la consommation d'autres énergies non renouvelables</i>	38
4.2.7	<i>Focus sur la consommation de bois énergie</i>	39
4.2.8	<i>Focus sur la consommation des autres énergies renouvelables</i>	40
4.2.9	<i>Conclusion sur les consommations d'énergie</i>	41
4.3	LA QUALITE DE L'AIR	42
4.3.1	<i>Origine et enjeux de la qualité de l'air</i>	42
4.3.2	<i>La qualité de l'air sur le territoire</i>	45
4.4	LES PUIXS DE CARBONE	59
4.4.1	<i>Estimation du puits de carbone du territoire</i>	60
4.4.2	<i>Flux de carbone annuel</i>	61
4.4.3	<i>Conclusion sur le territoire</i>	62
4.5	LA PRODUCTION D'ENERGIE GLOBALE	64
4.5.1	<i>La production d'énergie en réponse aux besoins de chaleur</i>	67
4.5.2	<i>La production d'énergie en réponse aux besoins d'électricité</i>	76
4.6	LES RESEAUX DE DISTRIBUTION D'ENERGIE	81
4.6.1	<i>Les réseaux de gaz</i>	81
4.6.2	<i>Les réseaux de chaleur</i>	82
4.6.3	<i>Les réseaux électriques</i>	82
4.7	LES ENJEUX D'ADAPTATION AUX EFFETS DU DEREGLEMENT CLIMATIQUE	85
4.7.1	<i>Le changement climatique sur la région</i>	85
4.7.2	<i>Les effets possibles sur le territoire</i>	87
4.7.3	<i>Des effets aux impacts</i>	90
4.8	FACTURE ENERGETIQUE DU TERRITOIRE	93
4.9	LES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES) DU TERRITOIRE	97
4.9.1	<i>Le dioxyde de carbone (CO₂) : Industrie</i>	104
4.9.2	<i>Le méthane (CH₄) : agriculture et résidentiel</i>	105
4.9.3	<i>Le protoxyde d'azote (N₂O) : Industrie</i>	106
4.9.4	<i>Les gaz fluorés</i>	107

1 Enjeux d'un Plan Climat Air Energie Territorial



1.1 PCAET - C'est quoi ?

Un PCAET (Plan Climat Air Energie Territorial) est un projet territorial de développement durable, stratégique et opérationnel.

Plan

- Il est d'abord un programme d'actions qui vise des objectifs à court, moyen et long termes

Climat

- Il priorise l'atténuation du changement climatique en réduisant les gaz à effet de serre émis, mais anticipe les effets des dérèglements en s'y adaptant

Air

- Il s'intéresse aux polluants atmosphériques de toutes sortes, dont les gaz à effet de serre

Energie

- Il positionne l'énergie, thème transversal, à la fois comme la cause et la solution au cœur des actions proposées

Territorial

- Il est porté par une collectivité au service d'un territoire. Tous les acteurs du territoire sont invités à y contribuer.

Un PCAET se compose d'un **diagnostic**, d'une **stratégie** territoriale, d'un **plan d'actions** et d'un dispositif de suivi et d'**évaluation**. Document vivant, il s'actualise régulièrement, tant dans son plan d'actions que dans son diagnostic. Il prend en compte la problématique climat-air-énergie dans son ensemble et la décline en actions. Ces actions s'appliquent aux actions de l'intercommunalité mais également aux actions de ses partenaires pour former un véritable projet de territoire. Les PCAET sont obligatoires pour les collectivités de plus de 20 000 habitants.

Un PCAET s'appuie sur la mobilisation d'acteurs à toutes les étapes, de son élaboration à son évaluation.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, dite LTECV, d'août 2015 consacre son titre 8 à « La transition énergétique dans les territoires ». Le lieu de l'action est défini : le territoire. Il est l'échelle où sont réunis tous les acteurs de la transition énergétique : élus, citoyens, entreprises, associations, autant de forces vives qui ont entre leurs mains « les cartes » pour limiter, à moins de 1.5 ou 2°C, le réchauffement maximal de notre planète, objectif retenu lors de la COP21.

En élaborant un PCAET, les élus de la Communauté de Communes prennent la mesure de cette responsabilité. Ils ont choisi de faire de la création d'une gouvernance locale des questions climat-air-énergie une priorité, une gouvernance plus proche de ses habitants et, par l'adoption de mesures construites au plus proche des besoins, plus efficace dans la lutte contre les dérèglements climatiques.

Le rôle déterminant des collectivités

Les collectivités locales sont impliquées à plusieurs niveaux, directement ou au travers des compétences qu'elles exercent :

- ✍ **Organisatrices** de la vie publique, elles ont la capacité d'orienter les pratiques vers plus de vertu environnementale : urbanisme, transport, eau, déchets, etc. Par leurs compétences et leur capacité de planification, elles pèsent sur 50% des émissions ;
- ✍ **Animatrices**, elles portent des missions d'intérêt général qui profitent à tous. On peut retenir par exemple le soutien apporté aux plateformes de la rénovation, aux espaces info énergie, aux chambres consulaires, l'éducation au développement durable... pour conseiller le grand public dans la transition écologique ;
- ✍ **Consommatrices** d'énergie pour leur patrimoine (bâtiments, éclairage public, véhicules...), elles peuvent agir pour réduire cet impact. Elles deviennent également fréquemment productrices d'énergie, parfois à un échelon territorial au travers de sociétés dédiées. Elles sont à ce titre responsables de 12% des émissions directes ;
- ✍ **Distributrices** d'électricité ou de gaz, parfois au travers de syndicats d'énergie ou de régies, elles incitent à la maîtrise de l'énergie, facilitent l'intégration des énergies renouvelables, portent des infrastructures nouvelles support de la transition.

Cette responsabilité se double d'une capacité à agir pour influencer sur l'ensemble des émissions avec une capacité unique à mobiliser des moyens et à les mettre au service de l'ensemble des projets d'un territoire et de ses acteurs.

1.2 PCAET - Pourquoi ?

L'élaboration d'un PCAET répond à la volonté de renforcer la **lisibilité de la stratégie** qui sous-tend l'ensemble de son action, des premières orientations du Pays aux plus récentes démarches contractuelles avec l'Etat ou la Région.

Le PCAET fait écho aux trois piliers du **développement durable**, fondement de la stratégie globale de l'intercommunalité :



La Communauté de Communes s'engage dans une démarche volontariste de mise en œuvre de la loi de Transition Énergétique. Le PCAET constitue un outil opérationnel pour contribuer à atteindre les objectifs nationaux et locaux liés aux contextes économique, naturel et social du territoire communautaire. Les actions seront déclinées en fonction des priorités des acteurs territoriaux et notamment en matière d'habitat, de mobilité et d'environnement.

La conciliation des politiques climat, air, biodiversité

Le Plan Climat-Air-Energie Territorial et les réflexions stratégiques qui l'accompagnent sont aussi l'occasion de marquer les points de conflits entre différentes politiques. Le PCAET est aussi l'occasion de poser une stratégie autour de ces enjeux parfois contradictoires et d'en tirer une doctrine locale.

La transition énergétique et écologique doit s'inscrire dans la stratégie globale du territoire comme une **opportunité de développement**, un moteur possible pour la relance des métiers locaux, par la création d'une économie circulaire, le développement d'une filière de transition énergétique, la promotion des mobilités douces ou encore le développement d'une offre globale d'écotourisme basée sur la valorisation des ressources endogènes de tous types.

Enfin, l'adoption d'un PCAET et la mise en place d'un plan d'actions efficace doivent permettre la **réduction de coûts actuels et l'évitement de coûts futurs** liés à la prise en charge de risques accrus ou de risques nouveaux. Ainsi, le développement des économies d'énergie et des énergies renouvelables sont essentiels pour réduire la « facture énergétique locale ». Chaque année, plusieurs millions d'euros sont consacrés à l'achat et à la distribution de ressources énergétiques majoritairement extérieures au territoire. Pétrole, gaz, électricité issue du nucléaire sont importés et la facture nette qui en résulte grève les finances des ménages, des entreprises et des collectivités. En réduisant la facture et en développant des sources renouvelables locales, un PCAET contribue à solvabiliser ces acteurs.

2 Méthodologie



Méthodes cadastrales ou bilan carbone : quelles différences ?

Réaliser un bilan GES à l'échelle du Territoire signifie étudier l'ensemble des flux qui permettent l'activité d'un territoire. La notion de Territoire est à comprendre au sens géographique du terme. Contrairement aux Bilans GES des organisations, il existe différents découpages et logiques pour les Bilans GES des territoires. Les deux principales logiques sont :

- Les inventaires territoriaux
- Les approches globales

Les deux méthodes peuvent être comparées selon les critères suivants :

	Emissions prises en comptes	Résumé	Objectif	Résultats
Inventaires territoriaux	Emissions directes	Méthode nationale dans le cadre du protocole de Kyoto déclinée au niveau Territorial	quantifier les gaz à effet de serre émis «physiquement » sur le territoire	Faible incertitude
Approches globales (bilan carbone, empreinte)	Emissions directes et indirectes	approche visant à prendre en compte l'ensemble des émissions nécessaires à l'activité d'un territoire	prendre en compte l'ensemble des émissions de GES émises PAR ou POUR le territoire	Forte incertitude, mais vision plus juste de la capacité d'influence de la consommation

La méthode retenue dans les PCAET est une méthode d'inventaire, plus solide du point de vue des données sources. Elle occulte une partie des émissions liées aux consommations de biens importés. A l'échelle française, l'approche inventaire évalue les émissions par habitant à 7.5tCO₂/hab, et l'approche empreinte à 11.2. L'écart est donc significatif et justifie que le plan d'actions intègre une réflexion sur les façons de réduire l'empreinte carbone du territoire, par une action sur les émissions importées : alimentation, consommation de biens, transport international...

Principales sources utilisées.

L'état des lieux demande une analyse de différents domaines pour avoir une vision complète du territoire. Plusieurs sources sont collectées et croisées pour analyser leur cohérence. Parmi les principales, figurent :

- ATMOSUD et son outil de diffusion CIGALE
- Les opendata des opérateurs énergétiques : ENEDIS, RTE, GRDF
- Météofrance
- INSEE, datafrance
- D'autres données ont été sollicitées ponctuellement pour répondre à une recherche d'information ponctuelle : AVERE, AFGNV...

Plusieurs contrôles de cohérence ont été opérés sur les données collectées pour chercher les explications des principales variations. C'est en particulier le cas pour le secteur industriel et les productions d'électricité renouvelable.

Nous avons également cherché à situer le territoire par rapport au niveau national ou régional quand cela était pertinent.

La stratégie et le plan d'action du territoire s'appuieront sur ce bilan.

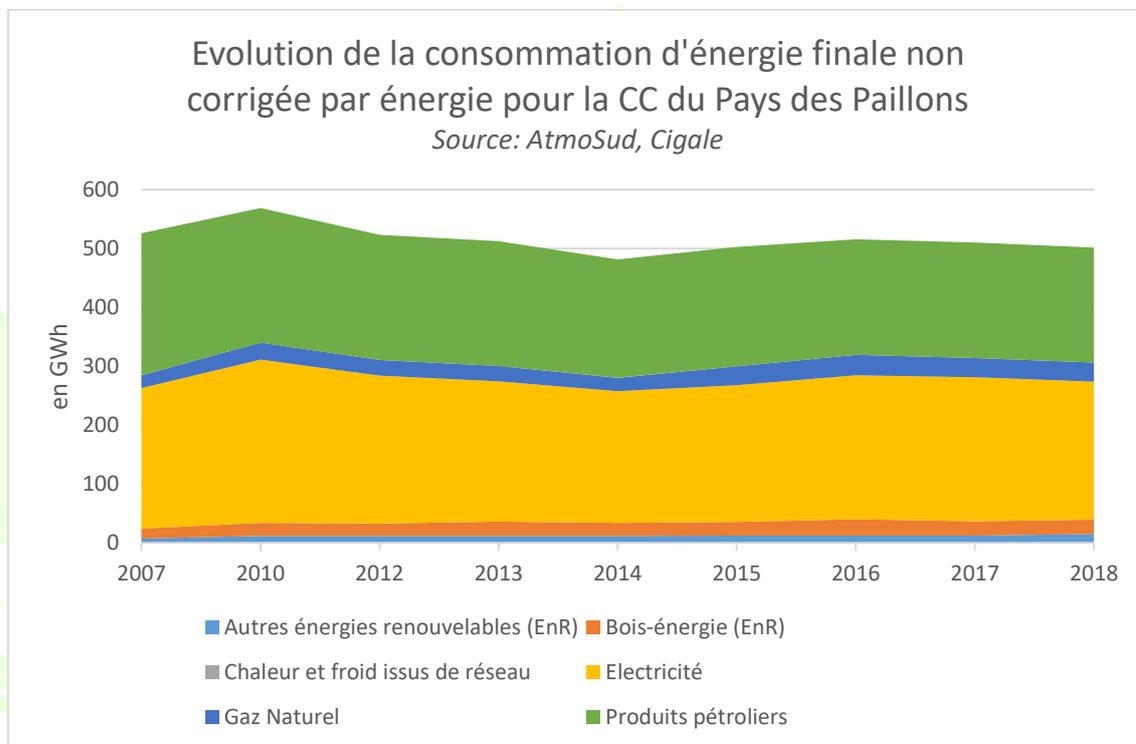


3 Résumé du décideur

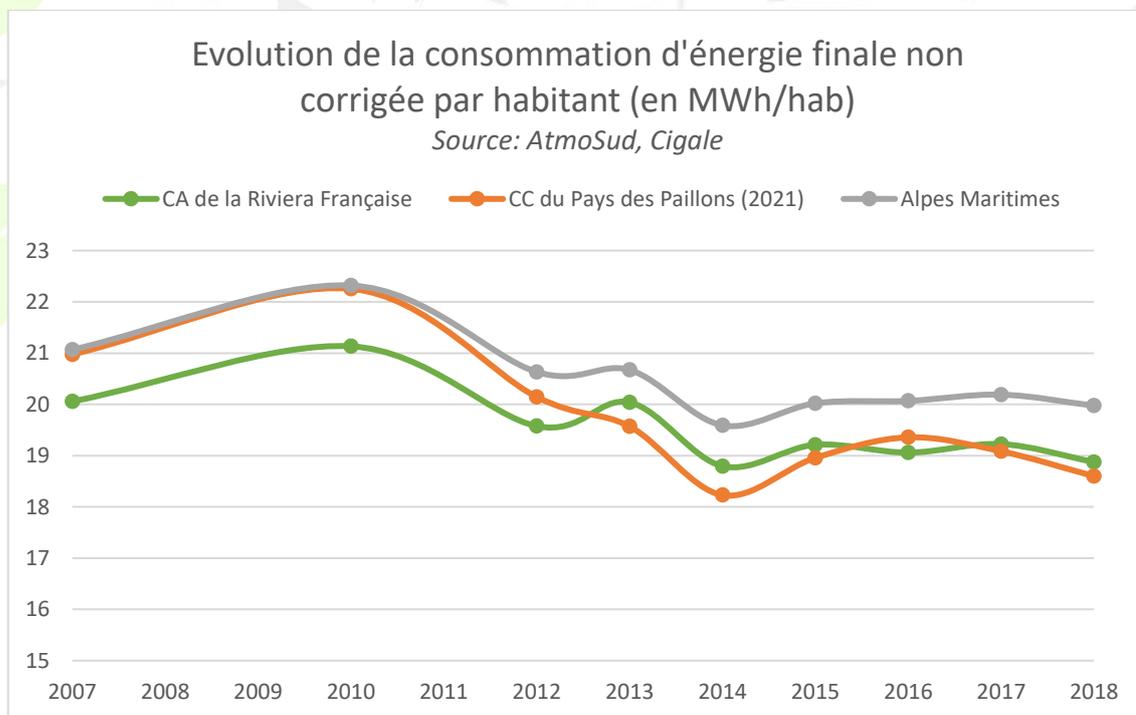


CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE :

Le territoire a consommé 501 GWh en 2018.



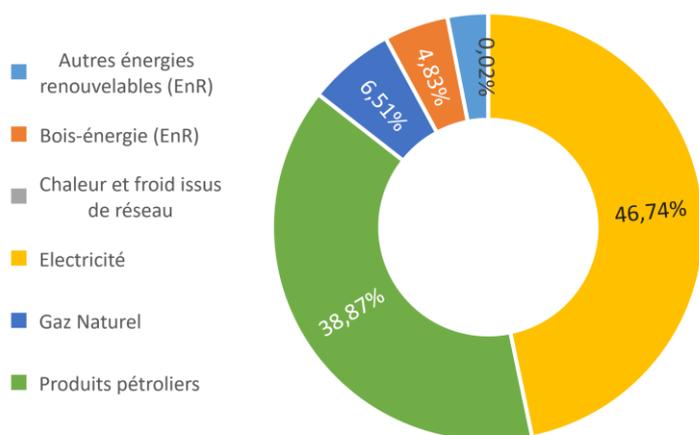
Les consommations du territoire sont principalement constituées d'électricité et de produits pétroliers utilisés en mobilité. Les autres énergies sont marginales dans le bilan. Les consommations sont relativement stables même si des fluctuations liées à des hivers plus ou moins rigoureux sont visibles.



En dépit des fluctuations liées aux hivers plus ou moins rigoureux, la tendance est à la baisse, avec en particulier le secteur de l'industrie qui réduit ses consommations sur la période d'observation.

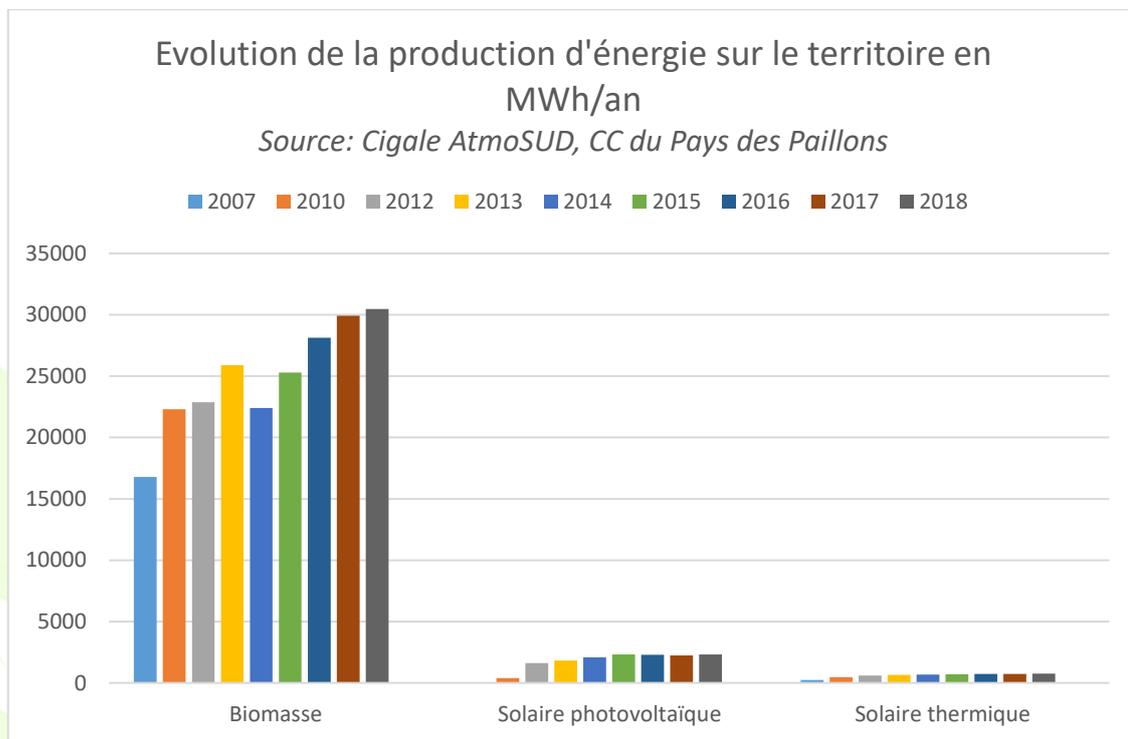
Répartition de la consommation d'énergie finale par énergie pour la CC du Pays des Paillons

Source: AtmoSud, Cigale, 2018



Deux énergies dominent largement les consommations locales : l'électricité (47% des consommations finales) et les produits pétroliers (39%).

PRODUCTION D'ÉNERGIE LOCALE :



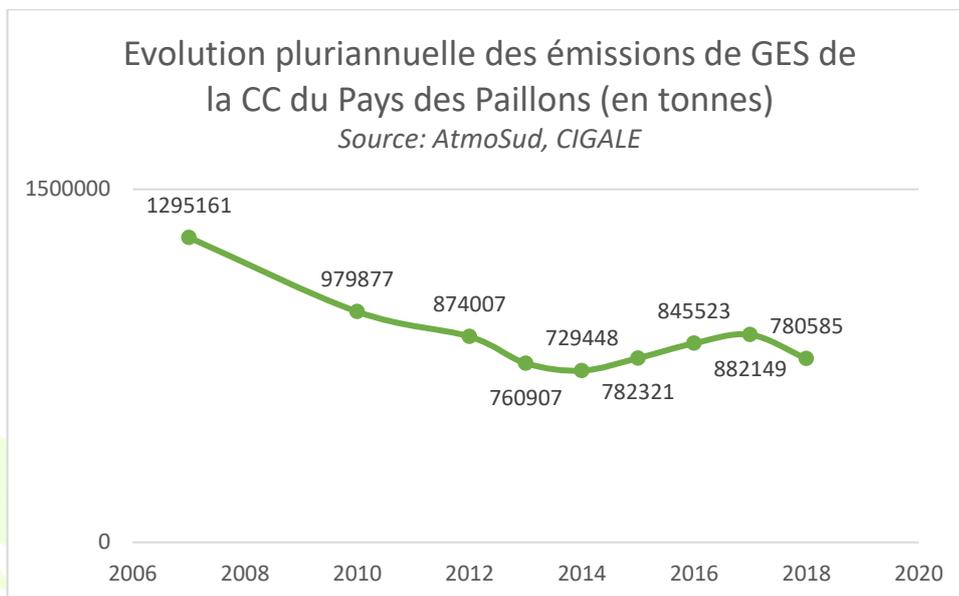
La production d'énergie locale est en augmentation, avec une part majoritaire dédiée aux besoins de chaleur (bois énergie) et une partie de solaire photovoltaïque.

FACTURE ÉNERGÉTIQUE ANNUELLE :

La facture énergétique territoriale représente 79 millions d'euros en 2018. Elle est atténuée par 3 millions de recettes générées par des productions locales.

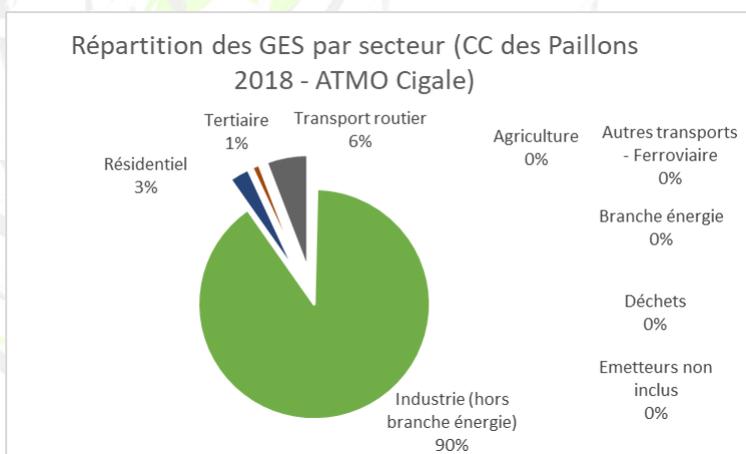
La majeure partie de la facture du territoire est issue de l'industrie avec 34 M € qui représente environ 40% de la facture. Viennent ensuite le résidentiel et le transport routier avec 20 M€ et 19 M€.

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE :

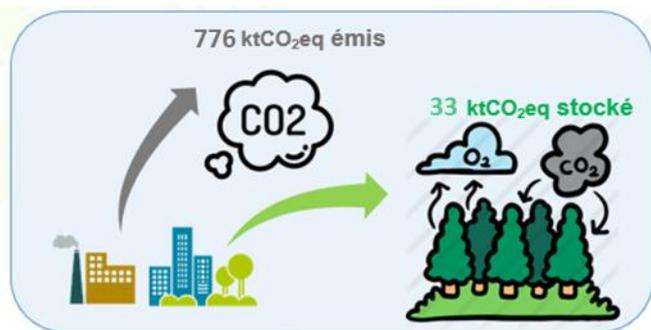


Parmi les gaz à effet de serre, seul le CO₂ présente des émissions significatives sur le territoire. Les autres gaz à effet de serre sont négligeables, traduisant une très faible activité d'élevage ou l'absence de traitement des déchets. Les émissions globales sont en baisse d'environ 40% sur la période 2007/2018.

Le profil d'émissions du territoire est très atypique avec un secteur industriel très majoritaire et des émissions non énergétiques supérieures aux émissions liées à la combustion des énergies.



PUITS DE CARBONE :



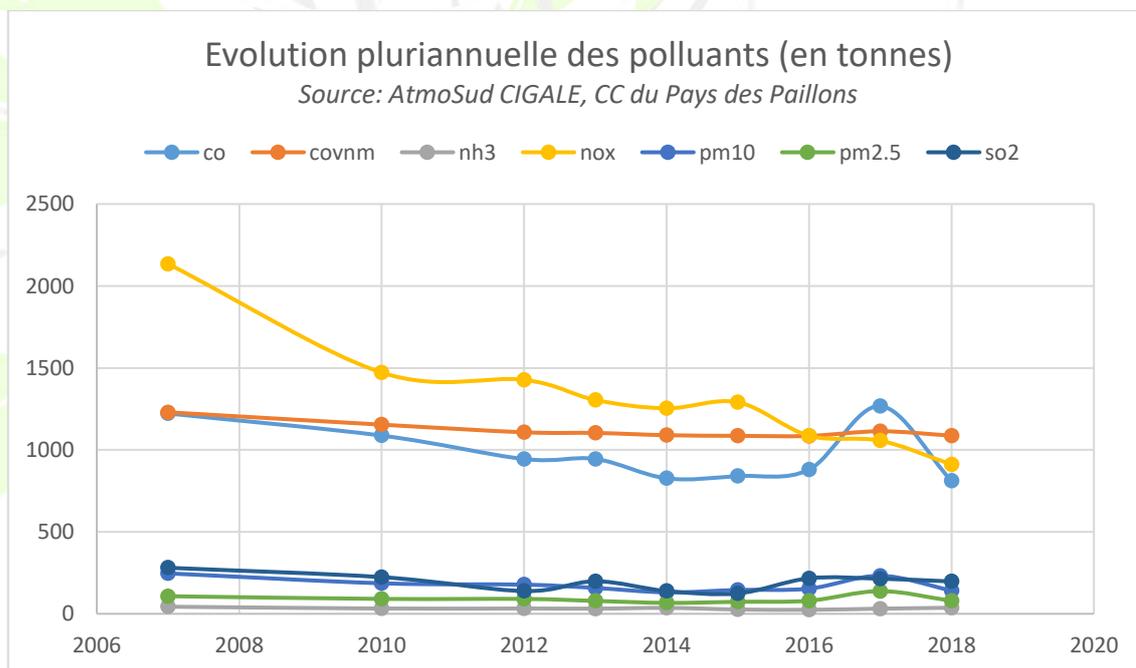
Les plantes captent du CO₂ dans leur croissance et constituent un « puits de carbone » qui limite le réchauffement climatique. **Ce puits local absorbe 4% des émissions du territoire** par photosynthèse mais la tendance est à la réduction de cette absorption. **Les forêts (partie aérienne et sols) constituent l'essentiel de**

ce puits.

Les émissions nettes du territoire sont d'environ 742 ktCO₂eq en 2018.

QUALITE DE L'AIR :

Le suivi des émissions du territoire est réalisé pour les sept polluants réglementés présentés dans le graphique suivant.



Les émissions de polluants atmosphériques sur le territoire ont diminué entre 2007 et 2018. Les évolutions d'émissions varient d'un polluant à un autre. La plus grande évolution observée sur cette période est la baisse spectaculaire des émissions des NOx.

Les Alpes Maritimes ont connu des épisodes de pollution ces cinq dernières années, dus pour l'hiver à des émissions de particules fines (dont des particules désertiques) et l'été à de l'ozone.

ENJEUX D'ADAPTATION AUX EFFETS DU DEREGLEMENT CLIMATIQUE

Il est difficile de localiser à l'échelle de l'intercommunalité les conséquences prévisibles du changement climatique et d'identifier précisément les enjeux d'adaptation. Cependant les modélisations récentes proposées par Météofrance montrent les conséquences d'une hausse des températures moyennes et des épisodes extrêmes. Outre les activités de production, le secteur du tourisme, très présent sur le territoire, peut être amené à faire évoluer ses pratiques en raison de tensions croissantes sur la ressource en eau ou de températures élevées. Le risque inondation, très marqué localement, peut également être renforcé par le réchauffement climatique dont les modélisations anticipent un renforcement des phénomènes extrêmes.





4 Diagnostic territorial

Le diagnostic est une étape indispensable pour la réalisation d'un PCAET. Il éclaire le choix d'une stratégie et des actions qui la déclinent, et permet un état zéro à partir duquel l'évaluation du PCAET pourra se mener.

Le diagnostic permet de :

- Etablir un état des lieux
- Identifier les vulnérabilités
- Eclairer les évolutions
- Situer l'évolution du territoire

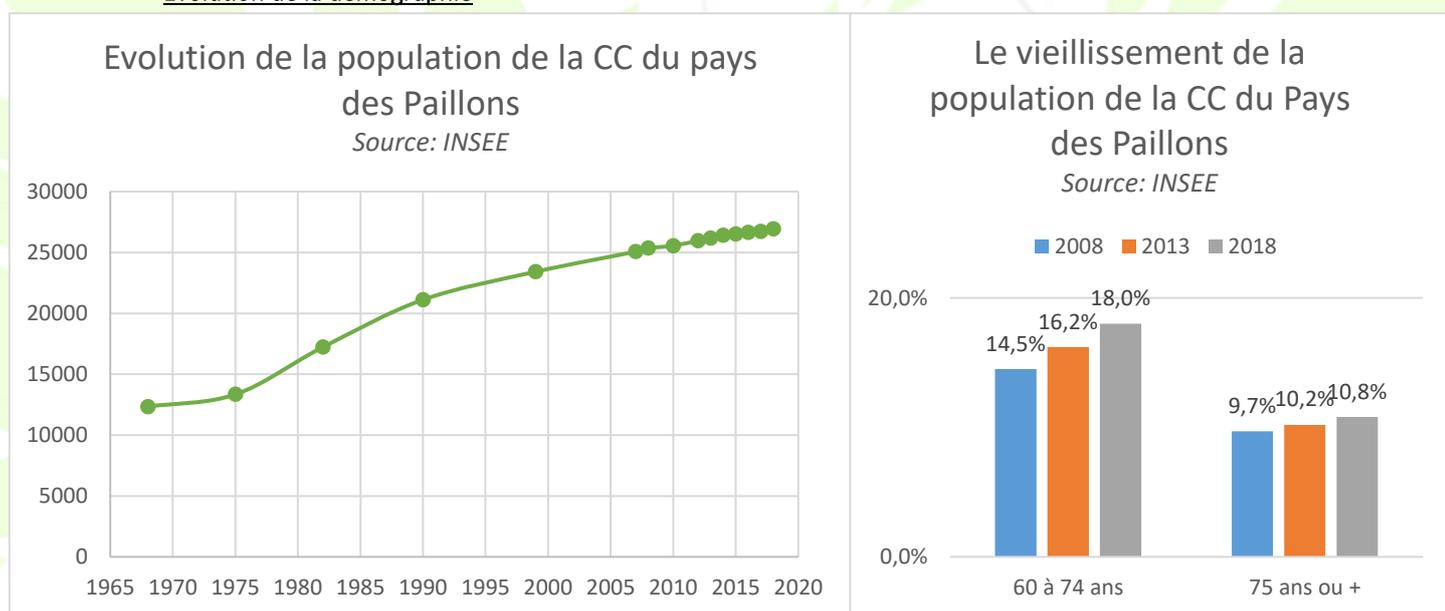


4.1 Le contexte local

La Communauté de Communes du Pays des Paillons est constituée de 13 communes pour 26950 habitants en 2018¹. La population est désormais réduite à 21 565 habitants, deux communes ayant quitté l'intercommunalité – à noter que certains informations ci-après utilisent l'ancien périmètre et doivent donc être ajustées. Elle est située à un emplacement particulier lié à sa proximité de deux grandes villes influençant largement son activité économique, Nice et Monaco.

Territoire de l'arrière-pays Niçois, la Communauté de Communes s'organise autour d'un espace valléen servant de liaison entre la Côte d'azur, très densément peuplée et urbanisée, et les espaces montagnards du Mercantour.

Evolution de la démographie

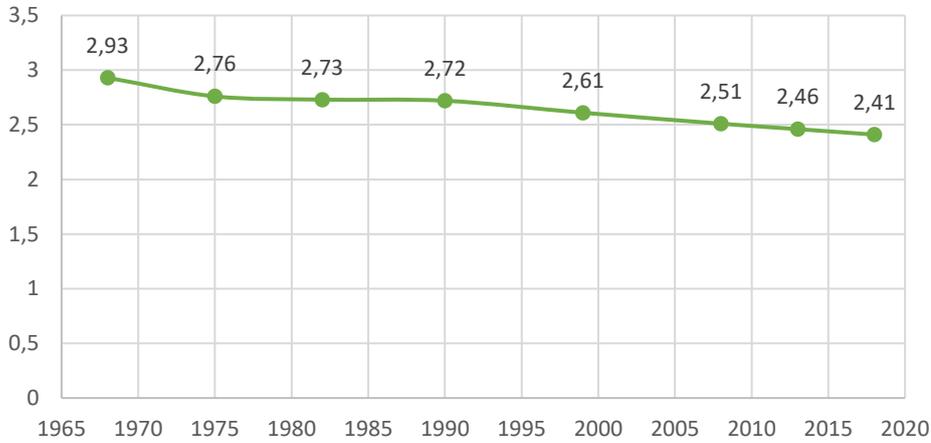


La population de la Communauté de Communes du Pays des Paillons a beaucoup augmenté passant de 12337 habitants en 1969 à 26950 en 2018 soit une multiplication par 2,18. La part de 60 -74 ans est en forte augmentation entre 2008 et 2018 en gagnant 3,5% de la population. La part de 75 ans ou plus augmente aussi mais moins rapidement avec + 1,7% en 10 ans. La population est donc vieillissante.

¹ En 2022, des discussions ont eu lieu, relatives à des évolutions du périmètre de l'EPCI avec à minima les communes de Drap et Châteauneuf-Villevieille susceptibles de quitter la Communauté de Communes (passant à 21358 habitants avec les chiffres de 2018).

Tailles des ménages de la CC du Pays des Paillons

Source: INSEE

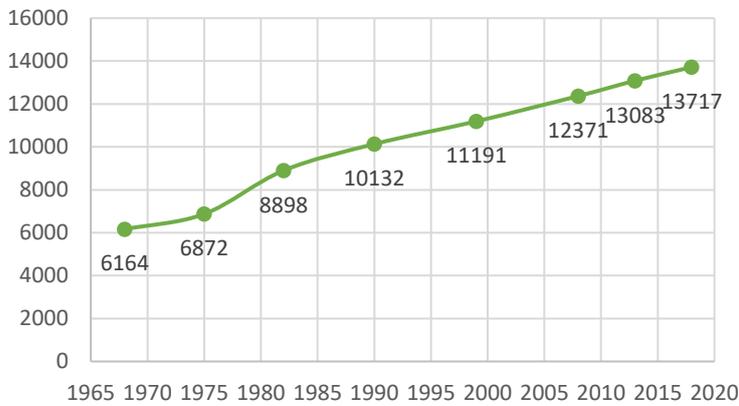


La taille des ménages est rapidement descendue jusqu'à 2,41, ce qui reste cependant au-dessus du chiffre national qui est à 2,17.

Le parc de logements

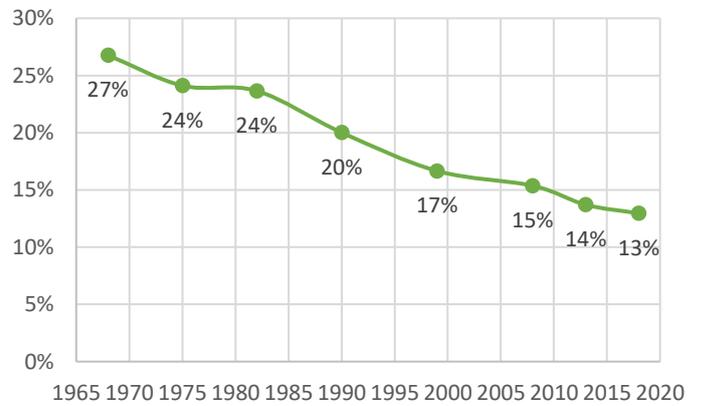
Evolution du nombre de logements de la CC du Pays des Paillons

Source: INSEE



Part des résidences secondaires dans la CC du Pays des Paillons

Source: INSEE

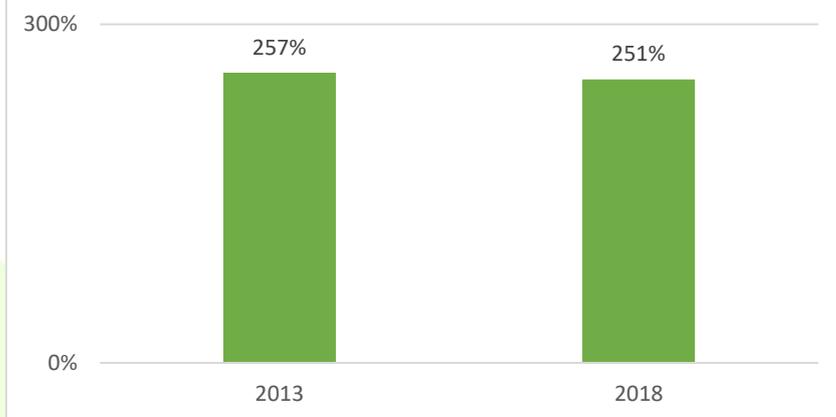


Le nombre de logements de la CC du Pays des Paillons a plus que doublé en 45 ans, ce qui est cohérent avec l'évolution de la population sur la même période.

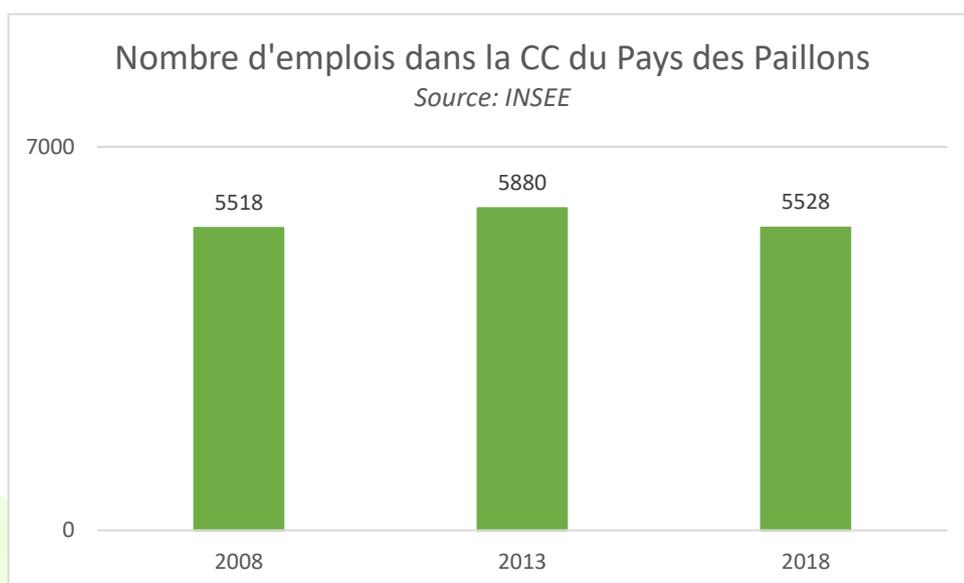
La part des résidences secondaires a baissé : entre 1968 et 2018, il n'y a eu que 127 nouvelles résidences secondaires.

Taux d'occupation des logements de la CC du Pays des Paillons

Source: INSEE



Avec 26950 habitants pour 10731 résidences principales en 2018. Le territoire a un taux d'occupation des logements de 251%, un chiffre en baisse mais bien plus élevé que celui des Alpes-Maritimes.



Le nombre d'emploi de la communauté de communes est presque équivalent à celui de 2008. Entre 2008 et 2013, le nombre d'emploi avait augmenté jusqu'à 5880 avant de redescendre à 5528 en 2018.

4.2 Les consommations d'énergie

Une large majorité des gaz à effet de serre anthropiques est issue de la combustion d'énergies fossiles. Celles-ci sont donc au cœur de toute réflexion autour d'une politique climatique.

Au-delà de cette priorisation de long terme, les consommations d'énergies recourent des enjeux majeurs pour un territoire : des enjeux financiers pour une dépense souvent contrainte qui pèse sur les budgets des ménages, des acteurs économiques ou des collectivités, et des enjeux macro-économiques dans lesquels la recherche d'une plus grande indépendance croise des problématiques géopolitiques majeures.

A noter que les consommations d'énergie varient en fonction de la rigueur hivernale. Des erreurs d'interprétation peuvent apparaître si cette variation « normale » des consommations n'est pas intégrée. Nous proposerons ainsi dans le chapitre des données analysées « à climat réel » (= non corrigées) et des données « à climat constant » dans lesquelles toutes les consommations « thermosensibles » sont ramenées au même niveau de rigueur.

Un glossaire explicite certains termes techniques.



4.2.1 Les consommations globales

4.2.1.1 CONSOMMATIONS DE L'ENSEMBLE DES ENERGIES

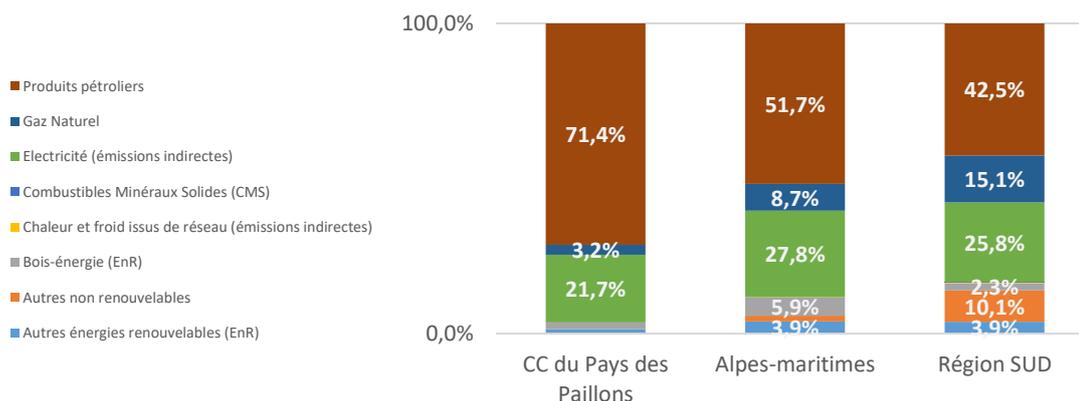
L'analyse de ces consommations s'appuie sur les informations fournies par l'organisme ATMO Sud dans le cadre de sa mission de service public d'observatoire de l'énergie. Les données qu'il exploite proviennent de multiples sources : fournisseurs et distributeurs d'énergie, et sont croisées avec des modèles développés par ATMO ou d'autres organismes de statistique nationale : modèle du parc de logements, du parc automobile ou du tissu économique, modélisation des circulations routières...

Les données de consommation globale sont analysées dans l'ordre suivant :

- Les consommations par énergie
- Les consommations par secteur
- Un focus sur le secteur résidentiel

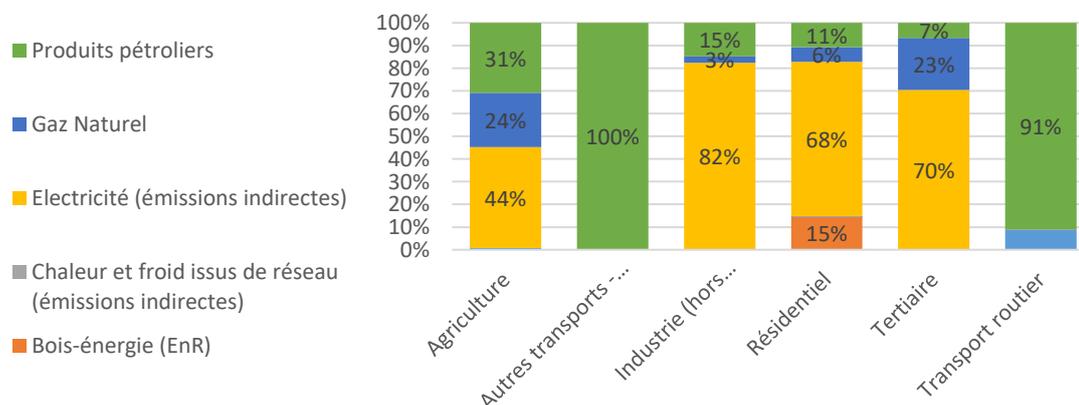
Répartition de la consommation finale non corrigée par énergie de la CC du pays des Paillons

Source: AtmoSud, CIGALE, 2018



Consommation d'énergie finale non corrigée par secteur de la CC du Pays des Paillons

Source: AtmoSud, Cigale, 2018



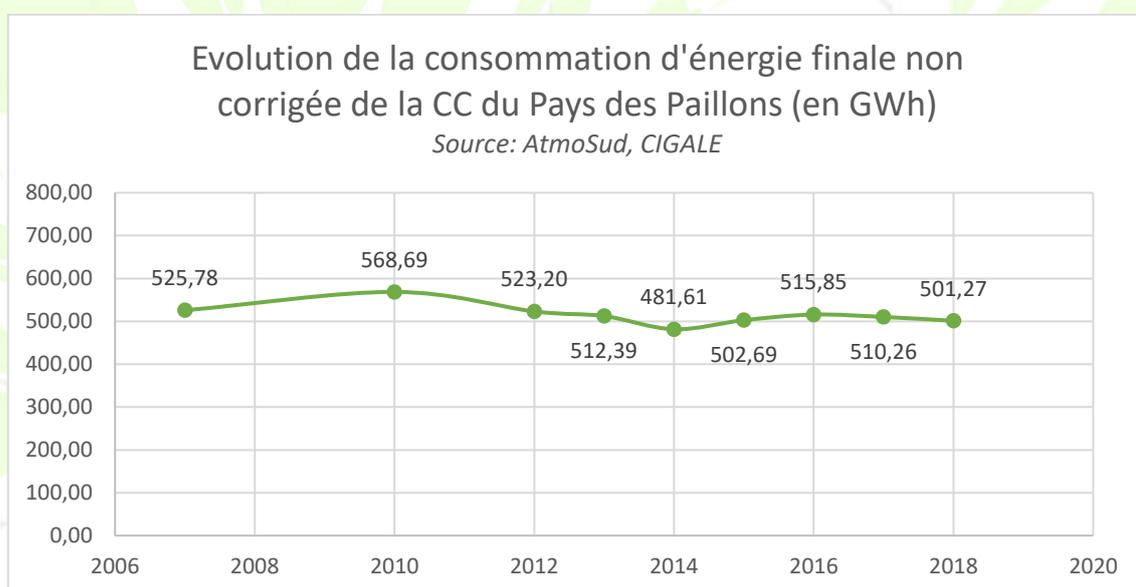
Les produits pétroliers représentent 71,4% des énergies consommées sur la Communauté de Communes du Pays des Paillons. Ils sont utilisés dans tous les secteurs mais principalement pour le secteur du transport routier qui est également le secteur le plus consommateur d'énergie avec 34,4% de la consommation juste devant l'industrie avec 32,6%.

L'électricité est ensuite la deuxième énergie utilisée sur le territoire avec 21,7% de la consommation, elle est l'énergie la plus utilisée dans tous les secteurs à part le transport routier et les autres transports. Elle représente aussi 82% des consommations d'énergie du secteur industrie, le deuxième plus grand secteur.

En comparaison, les Alpes-Maritimes ont une part bien moins importante de produits pétroliers.

L'évolution de la consommation énergétique doit s'étudier sous deux aspects :

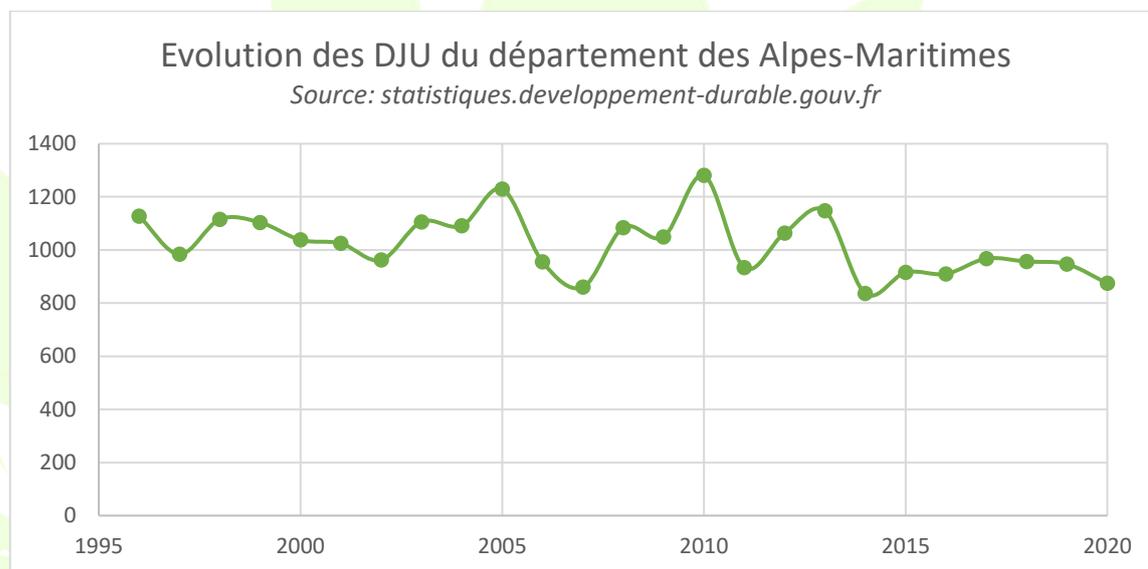
- La consommation énergétique finale à climat réel.
- La consommation énergétique finale corrigée des variations climatiques.



Le territoire a vu sa consommation énergétique finale légèrement baissé entre 2008 et 2018 avec une baisse de 4,6% . Il y a eu de grandes variations avec par exemple un pic en 2010 à 568,69 GWh et un creux en 2014 à 481,61 GWh.

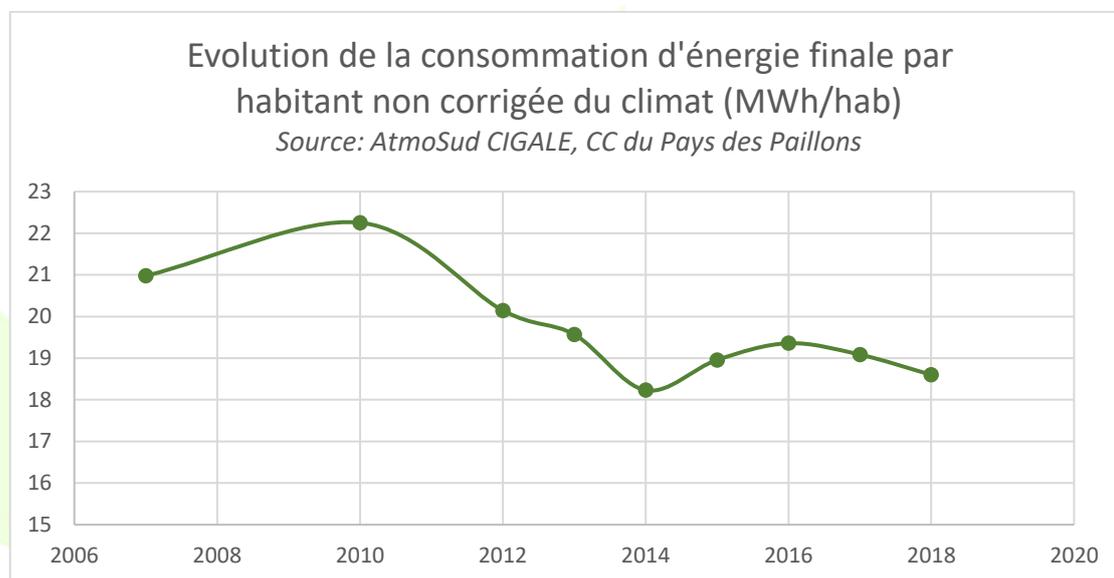
Que sont les DJU ?

Les degrés-jour-unifiés (DJU) sont la différence entre la température extérieure moyenne d'une journée et une température de référence (généralement 18°C) pour un lieu donné. Calculés chaque jour et cumulés sur une saison de chauffe, ils permettent de rendre compte de la rigueur de l'hiver. Connus pour les années passées, ils permettent en outre de disposer de consommations corrigées de cette rigueur et faisant ainsi apparaître les économies générées par des efforts spécifiques (isolation, changement de chaudière).



AtmoSud ne proposant pas de consommations corrigées du climat, dans les analyses pluriannuelles, il conviendra de conserver en tête ces variations météorologiques, avec notamment les années 2005, 2010 et 2013 assez rigoureuses, et 2007 et 2014 plus clémentes.

4.2.1.2 COMPARAISON AVEC LES ECHELLES SUPRA-TERRITORIALES



Consommation énergétique finale non corrigée par habitant à différent niveau :

Année	CC du Pays des Paillons	Alpes-Maritimes	PACA	National (2017)
2018	18,60	19,98	27,02	26,76

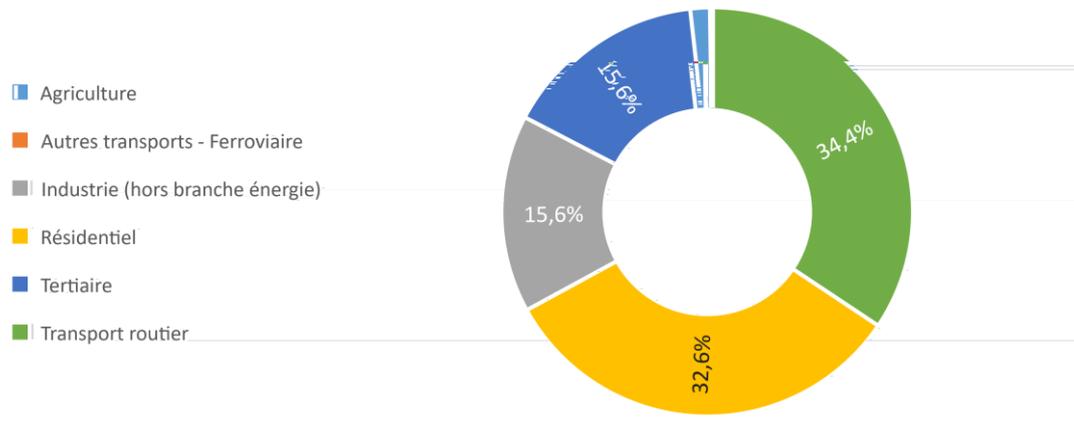
En MWh/hab

La consommation totale par habitant sur la Communauté de Communes du Pays des Paillons est moins élevée que celle à l'échelle régionale et nationale. Cependant, l'écart avec son département est bien plus faible.

L'évolution de la consommation d'énergie par habitant est variable et les évolutions des DJU s'y retrouvent : 2010 hiver froid, 2014 hiver doux. La tendance globale est à la baisse. Entre 2007 et 2018 elle a baissé d'environ 11,3% alors que la rigueur climatique est similaire entre les deux années.

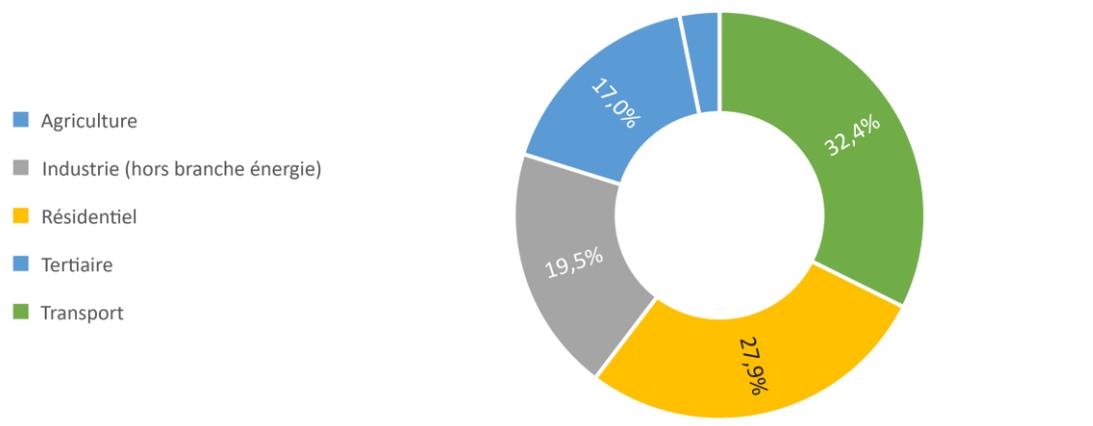
Répartition de la consommation énergétique finale non corrigée de la CC du Pays des Paillons par secteur

Source: AtmoSud, Cigale, 2018



Répartition de la consommation énergétique globale de la France par secteur

Source: Datalab, Bilan énergétique de la France pour 2018



Dans le territoire, les deux plus gros secteurs consommateurs d'énergie sont le transport routier et le résidentiel. Ils représentent 67% de la consommation énergétique totale du territoire. En France, ces mêmes secteurs représentent 60,3%.

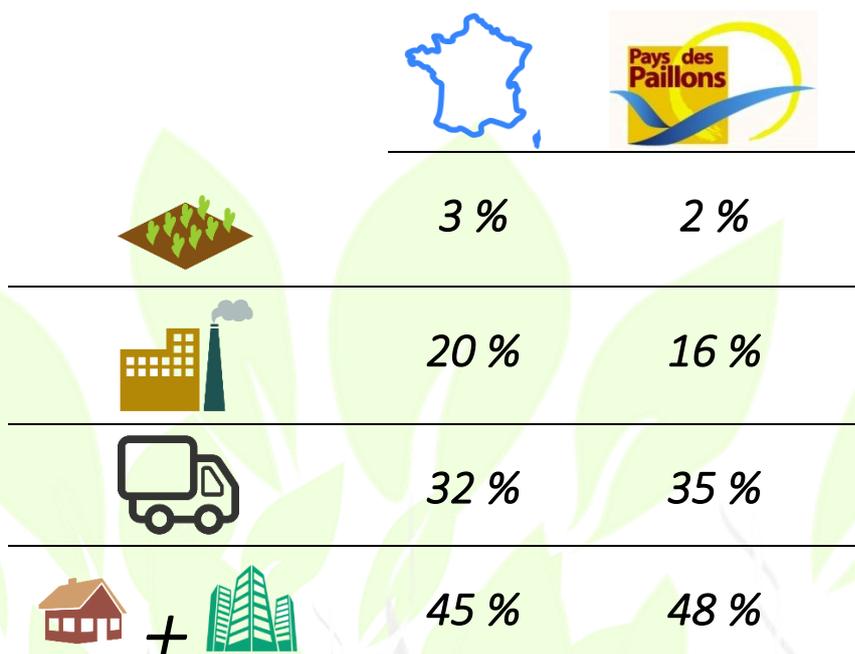
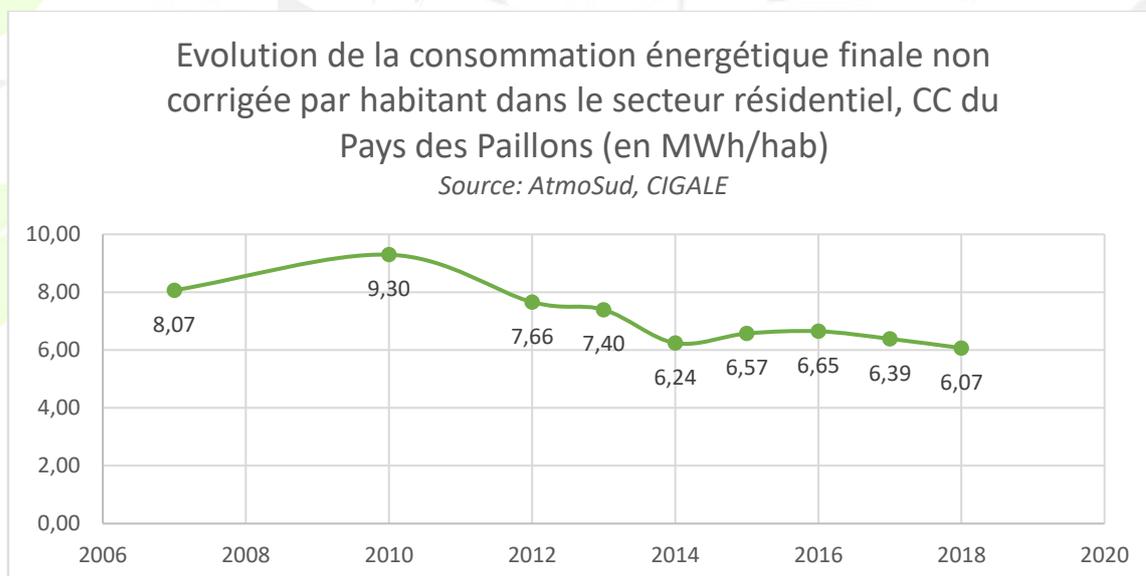


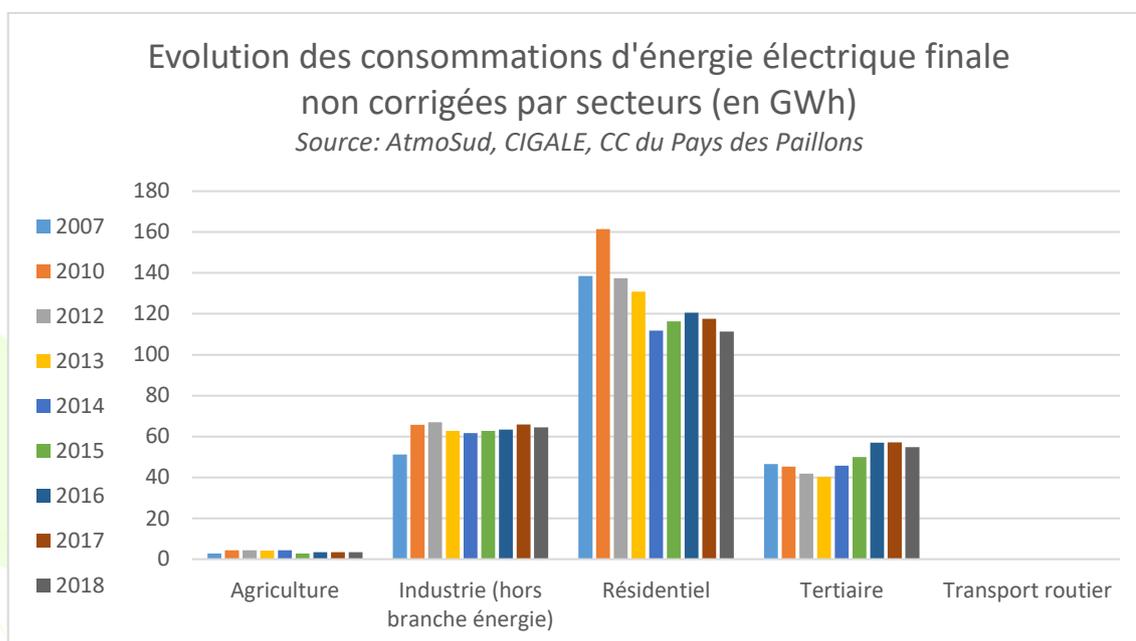
Tableau 1 : Représentation de la répartition de la consommation énergétique selon les secteurs en France et sur la Communauté de Communes en 2018.

La répartition du territoire est très proche de la répartition française. La part de l'industrie a 4 points de moins dans la CC du Pays des Paillons que la part nationale.

Dans le secteur résidentiel, la consommation énergétique par habitant dans le secteur résidentiel a baissé de 2 MWh. Il y a eu un pic en 2010 à 9,3 MWh/hab ainsi qu'un autre en 2016 à 6,65 MWh/hab en raison des variations climatiques.



4.2.2 Focus sur la consommation d'électricité

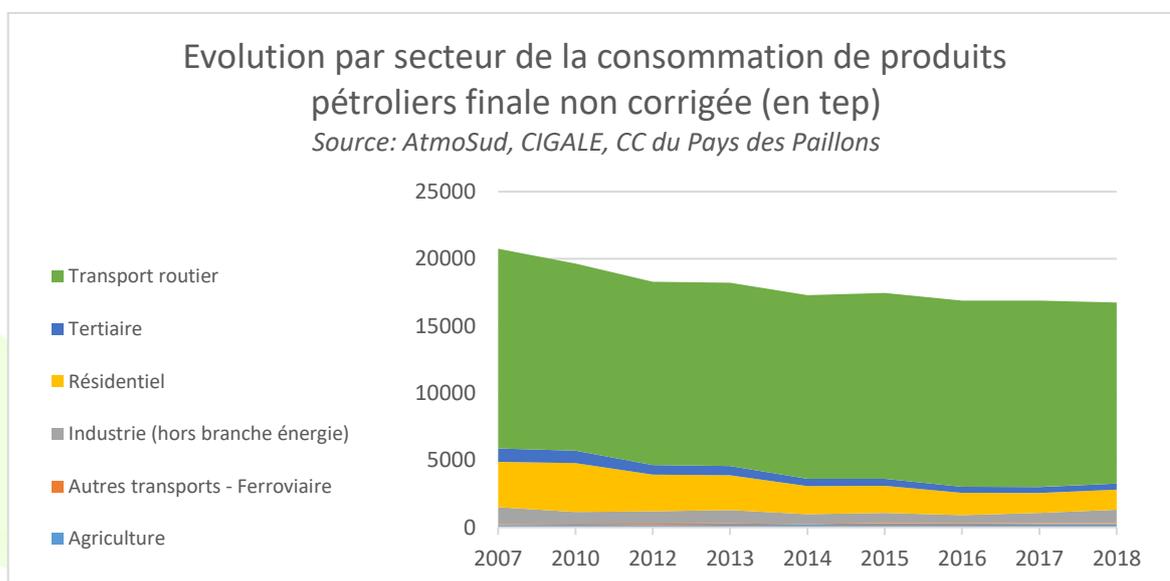


La consommation d'électricité globale du territoire n'a quasiment pas baissé : elle est passée de 239 GWh en 2007 à 234 GWh en 2018.

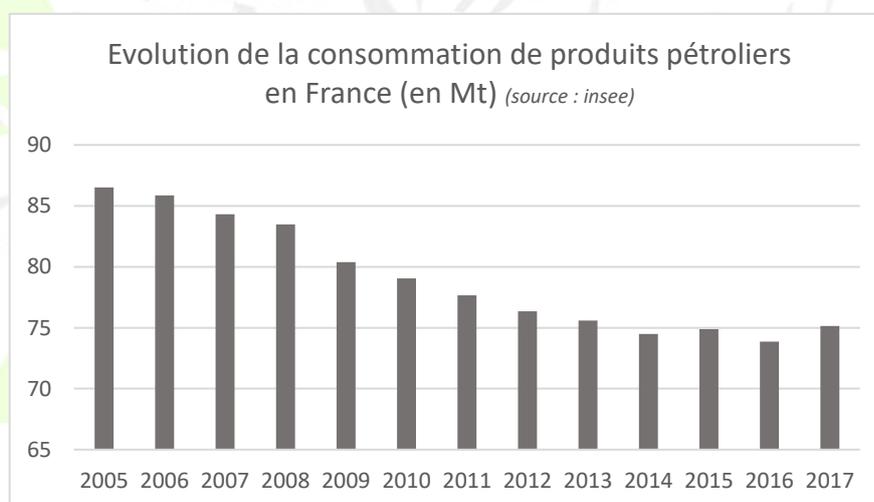
Dans le résidentiel, après une grande augmentation entre 2007 et 2010, où la consommation est passée de 239 GWh à 277 GWh, les années suivantes, la consommation dans le secteur résidentiel connaîtra des variations alternées entre hausse et baisse pour, arriver en 2018 à 111 GWh, soit une baisse de 27 GWh. Ces variations suivent pour partie les évolutions saisonnières.

Entre 2007 et 2018, l'industrie et le tertiaire ont augmenté de 13 GWh et 8 GWh. Ces secteurs sont moins sensibles aux variations météorologiques.

4.2.3 Focus sur la consommation de produits pétroliers



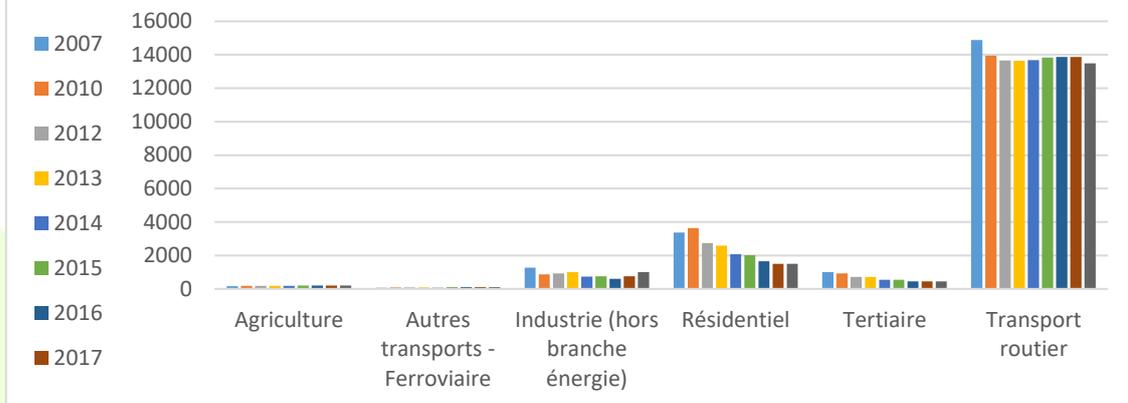
L'évolution globale de la consommation de produits pétroliers montre une grosse baisse de la consommation globale : 20 748 tep en 2007 à 16 752 tep en 2018 soit une baisse de 19%.



La diminution de consommation de produits pétroliers sur la Communauté de Communes suit la tendance de consommation de la France avec une baisse de 2007 à 2012 suivie d'une stagnation globale.

Evolution par secteur de la consommation de produits pétroliers finale non corrigée (en tep)

Source: AtmoSud CIGALE, CC du Pays des Paillons



Le transport routier est largement majoritaire dans la consommation de produits pétroliers avec 89,4% de celle-ci. Ainsi les variations de la consommation globale suivent presque la même courbe que celle du secteur du transport routier.

Le secteur routier voit une baisse sensible entre 2007 et 2013 passant de 14873 tep à 13640 tep. La consommation est depuis assez stable autour de 13 500 tep.

La directive européenne² 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables (appelée directive EnR) fixe un objectif d'utilisation d'énergies renouvelables dans le bouquet énergétique de 23% pour la France en 2020 et un objectif au moins égal à 10% d'énergies renouvelables dans le secteur des transports en 2020. De nombreux biocarburant ont été mis en libre-service à partir de 2005 dans les stations-services (B5, E10...). L'utilisation plus importante d'énergie renouvelable pour les transports a permis de maintenir la consommation de pétrole malgré une augmentation du trafic routier dans toute la France.

Les deux secteurs qui arrivent ensuite sont le résidentiel et l'industrie qui verront leurs consommations baisser entre 2007 et 2018 (55% pour le résidentiel et 21% pour l'industrie) traduisant une désaffection pour les fioul et propane.

² Biocarburants – www.ecologique-solidaire.gouv

4.2.4 Focus sur les modes de transports domicile-travail

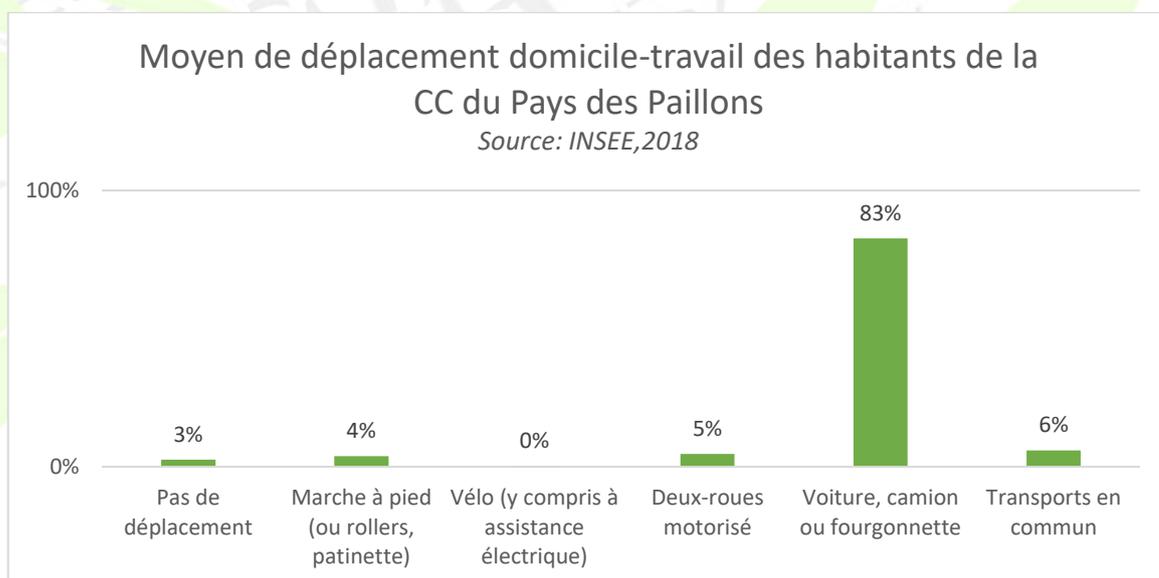
Où travaillent les résidents de la Communauté de Communes du Pays des Paillons :

Lieu de travail	Pourcentage
CC du Pays des Paillons	34,1%
Alpes-Maritimes hors Paillons et Riviera	56,6%
Monaco	6,9%
Autres	2,4%

Où résident ceux qui travaillent dans la communauté d'Agglomération de Riviera Française :

Lieu de résidence	Pourcentage
CC du Pays des Paillons	72,0%
Alpes-Maritimes hors Paillons et Riviera	26,5%
CA de la Riviera Française	0,6%
Autres	1,0%

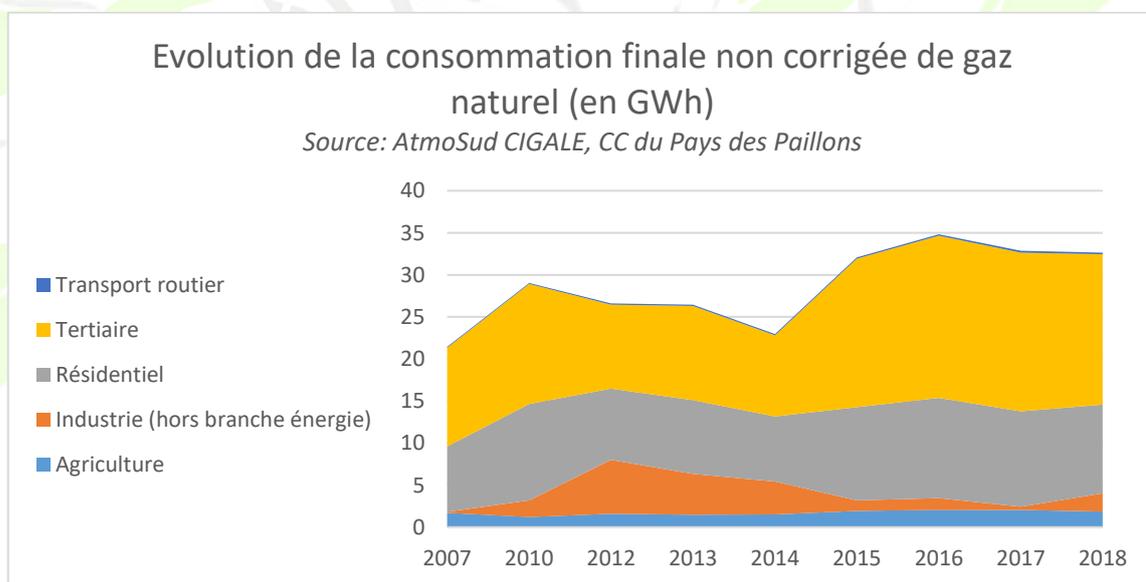
34,1% des habitants de la communauté de communes travaillent dans celle-ci, mais ils représentent 72,0% des travailleurs de l'EPCI.



4.2.5 Focus sur la consommation du gaz naturel



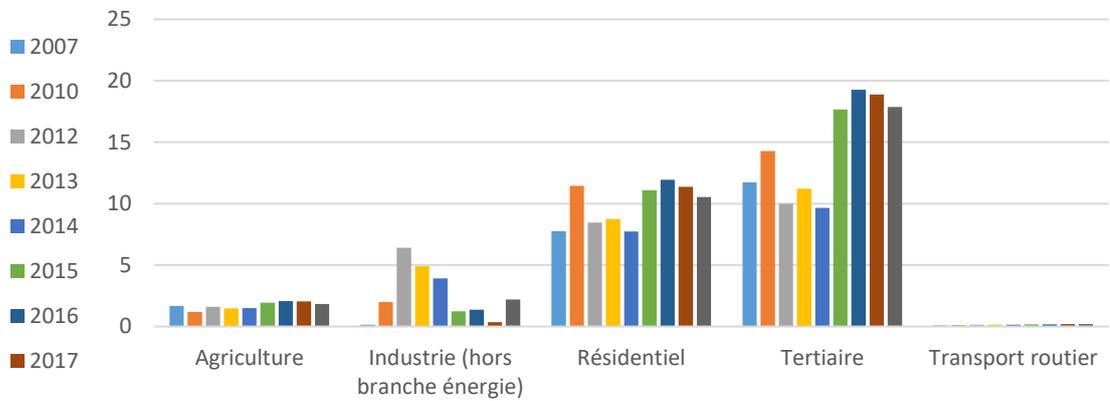
Le territoire est desservi avec 6 communes gazières sur les 13 de l'EPCI (données disponibles avant les départs récents de 2 communes).



La consommation de gaz naturel est sensible à plusieurs facteurs : une très grande thermosensibilité puisque cette énergie est presque exclusivement consommée en chauffage, et un réseau pouvant s'étendre, avec des raccordements nouveaux. La courbe des consommations montre une première augmentation de 2007 à 2010 - de 21 GWh à 29 GWh, suivie d'une baisse jusqu'en 2014 à 22 GWh. Il y a eu une deuxième augmentation jusqu'en 2016 à 34 GWh.

Evolution par secteur de la consommation finale non corrigée de gaz naturel

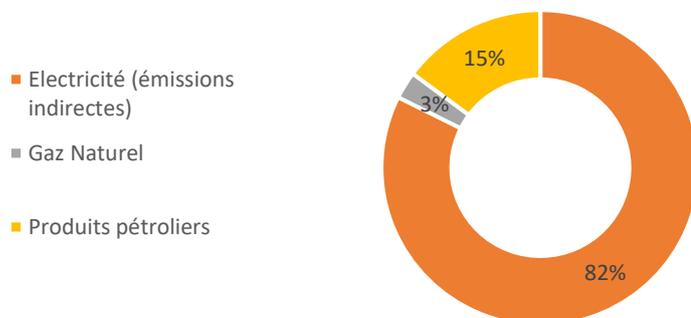
Source: AtmoSud CIGALE, CC du Pays des Paillons



Les deux grands secteurs de la consommation de gaz naturel ont beaucoup augmenté : le résidentiel a été multiplié par 1,36 et le tertiaire par 1,52. Les évolutions des 2 secteurs suivent la même tendance : un grand pic en 2010, suivie d'une stagnation entre 2012 et 2014, ensuite une grosse augmentation en 2015.

Parts des différents types d'énergies utilisées dans le secteur industriel

Source: AtmoSud, CIGALE, 2018, CC du Pays des Paillons

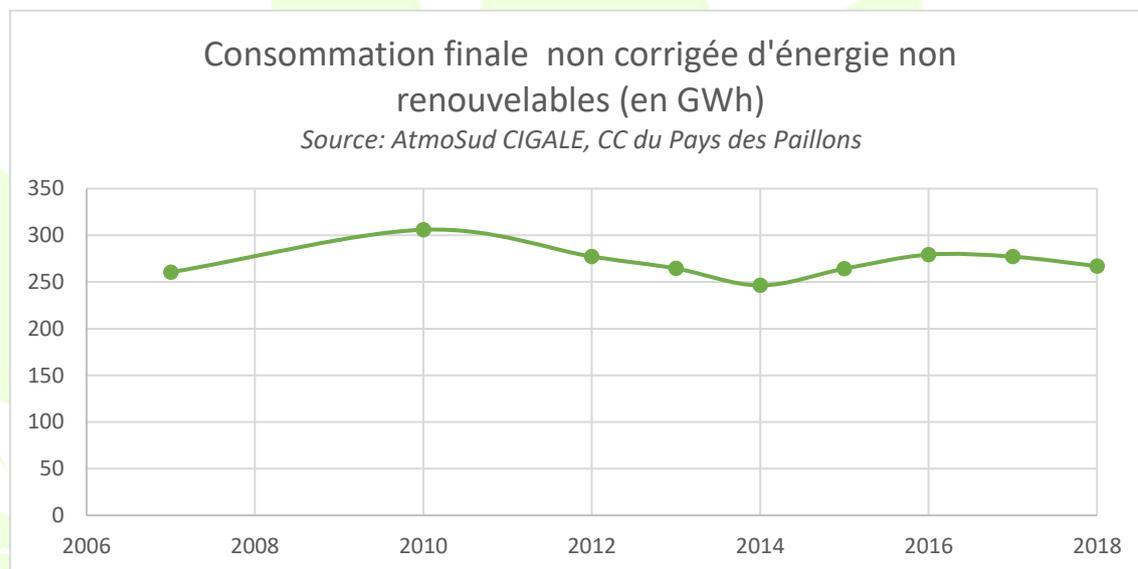


Le secteur industriel utilise 82% de l'énergie électrique. L'utilisation d'énergie a augmenté passant de 51 GWh en 2007 à 64,5 GWh en 2018.

L'utilisation de produits pétroliers avait diminué à 7,1 GWh en 2016 mais a augmenté jusqu'à 11,6 GWh en 2018.

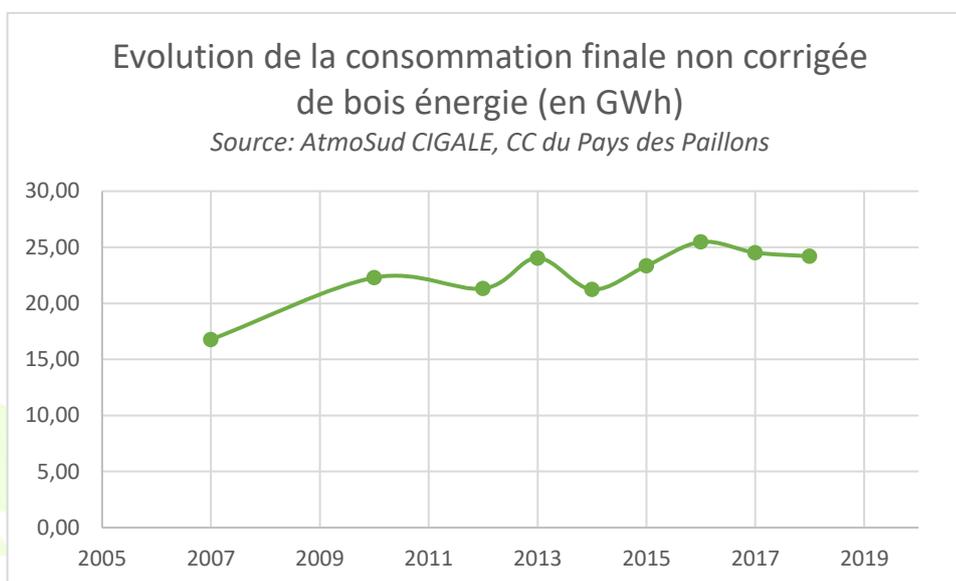
4.2.6 Focus sur la consommation d'autres énergies non renouvelables

Suivant la définition de l'observatoire CIGALE d'AtmoSud, les autres énergies non renouvelables sont composées des ordures ménagères (non organiques), des déchets industriels solides, pneumatiques, plastiques, solvants usagés, gaz de cokerie, gaz de haut fourneau, mélange de gaz sidérurgiques, gaz industriel, gaz d'usine à gaz, gaz d'aciérie et de l'hydrogène.

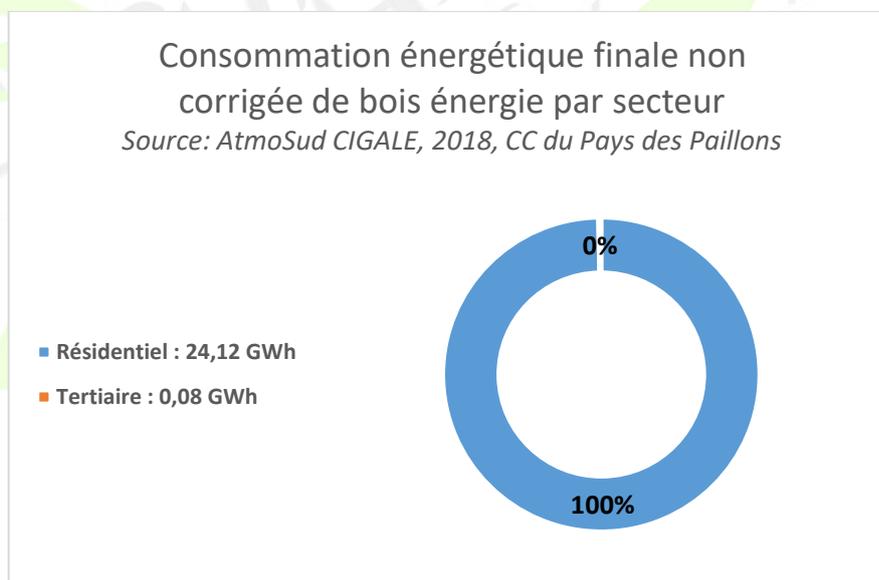


La consommation suit les variations climatiques avec un pic en 2010 et un creux en 2014. Les variations s'étendent autour de 250 GWh.

4.2.7 Focus sur la consommation de bois énergie

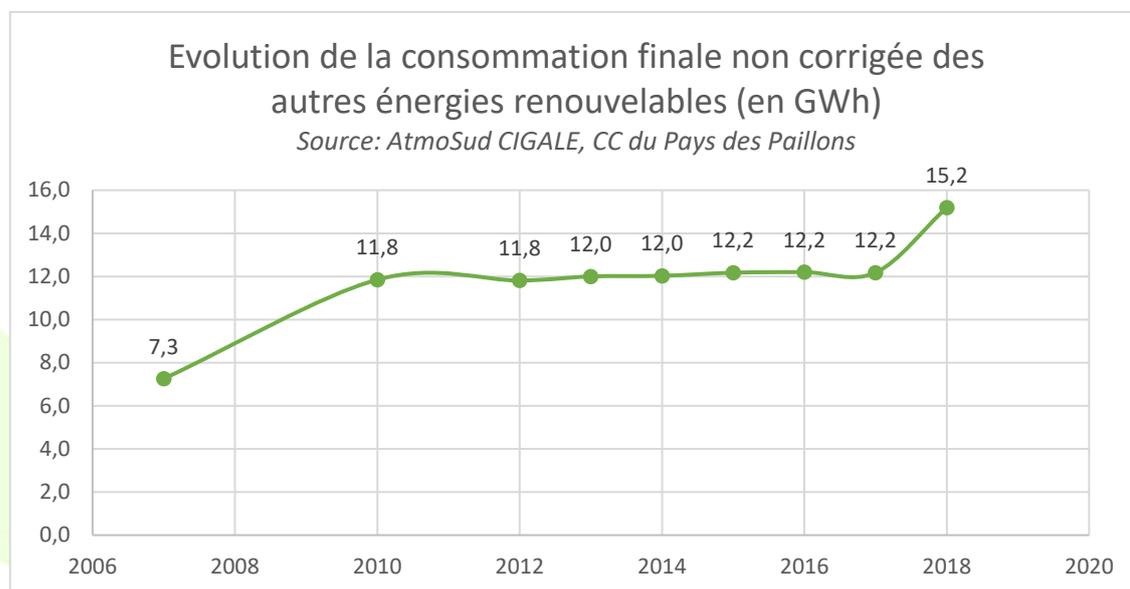


Globalement la consommation de bois énergie sur le territoire de la Communauté de Commune est en augmentation. Cependant, depuis le pic à 25,47 GWh en 2016, la consommation est en légère baisse en atteignant 24,20 GWh en 2018.



Si le graphique présente 100% de consommation énergétique de bois énergie, cela est lié à l'arrondi la valeur exacte étant 99,7%. Cette part du résidentiel peut être expliquée par le fait que la principale utilisation de cette énergie est pour le chauffage via les cheminées.

4.2.8 Focus sur la consommation des autres énergies renouvelables



La consommation des autres énergies renouvelables a été multiplié par plus de 2 depuis 2007. Cependant, cette évolution peut être séparée en 3 parties : une augmentation de 2007 à 2010 de 4,5 GWh, une longue période de stagnation entre 2010 et 2017. Puis une dernière grosse augmentation entre 2017 et 2018.

Les autres énergies renouvelables sont représentées à 99,6% par les transports routiers. Concernant le secteur routier, l'augmentation de consommation d'énergies renouvelables vient de l'incorporation de biocarburants dans les essences distribuées dans tous les réseaux (biodiesel et superéthanol).

L'augmentation de la consommation d'énergies renouvelables est de 2,1. Cette forte augmentation est le résultat d'une politique nationale. Cependant, même avec cette augmentation importante, la part de ces énergies renouvelables dispose encore d'une forte marge de progression sur le territoire (seulement 1,4% des énergies consommées, et 3,7% en y ajoutant le bois).

4.2.9 Conclusion sur les consommations d'énergie

Le profil de consommation du territoire est proche de celui de la France, avec deux secteurs prépondérants : transport routier et résidentiel. Un peu en retrait, les secteurs industrie et tertiaire pèsent 15% des consommations.

Les variations constatées les dernières années reprennent pour partie les variations climatiques.

4.2.10 Potentiel d'économies d'énergie



4.3 La qualité de l'air

4.3.1 Origine et enjeux de la qualité de l'air

L'air environnant peut contenir des polluants dommageables pour la santé. Leur **origine peut être naturelle ou liée à l'activité humaine**. Les polluants naturels les plus problématiques sont les pollens, les allergènes ou les poussières soulevées par le vent. Ils ont des impacts sur l'Homme mais ils sont moins suivis que les polluants d'origine humaine. Les polluants liés à l'activité humaine sont nombreux. Ceux qui font l'objet de plus d'attention sont dans le tableau ci-dessous.

Polluants	Origines	Effets	Valeurs limites
PM ₁₀ et PM _{2.5}	Transport (diesel), industrie et origine naturelle.	Atteint le fonctionnement respiratoire, le déclenchement de crises d'asthme et la hausse du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire ou respiratoire.	PM10 : Annuelle : 40 µg/m ³ Journalière : 50 µg/m ³ (pas plus de 35 j/an) PM 2.5 : Annuelle : 25 µg/m ³
Les oxydes d'azote (NO _x)	Véhicules, installations de combustion (chauffage) et procédés industriels	Organes moins bien oxygénés, augmentation du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire.	Niveau critique : 30 µg/m ³ NO2 : Annuelle : 40 µg/m ³ Horaire : 200 µg/m ³
Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	Solvants dans les procédés industriels, les moteurs et chaudières brûlant de la biomasse ou des hydrocarbures fossiles.	Gêne olfactive ou irritation, diminution de la capacité respiratoire, des effets mutagènes et cancérigènes.	
Dioxyde de soufre (SO ₂)	Combustion des matières fossiles contenant du soufre, maritime.	Gaz irritant des muqueuses, de la peau et de l'appareil respiratoire.	Journalière : 125 µg/m ³ (pas plus de 3 j/an) Horaire : 350 µg/m ³ (pas plus de 24h/an)
Ozone troposphérique (O ₃)	Résulte de la transformation photochimique de certains polluants de l'atmosphère	Inflammation et une hyperactivité bronchique, irritation oculaires, irritations du nez et de la gorge.	Seuil de recommandation : Horaire : 180 µg/m ³ Seuil de protection de : - la santé : 120 µg/m ³ - la végétation : 6 000 µg/m ³
Ammoniac (NH ₃)	Agriculture (engrais azotés, épandage...)	Odeur piquante à faible dose, brûle les yeux et les poumons en concentration plus élevée.	³

³ Réglementation / normes française - <https://www.airparif.asso.fr>



Figure 1 : Représentation de différentes origines des polluants dans l'aire. (Air Languedoc Roussillon, s.d.)

Les principaux polluants atmosphériques se classent en deux grandes familles : les polluants primaires et les polluants secondaires. Les polluants primaires sont directement issus des sources de pollution, principalement liées aux activités humaines. Les polluants secondaires ne sont pas directement rejetés dans l'atmosphère, mais proviennent de réactions chimiques qui se produisent entre gaz. C'est le cas, notamment, de l'ozone.

En effet, de **forts enjeux** entourent la pollution atmosphérique⁴ :



5

⁴ Agence Santé Publique France, 2016 pour le nombre de morts, Sénat 2015 pour le coût de la pollution.

⁵ Pollution de l'air, troisième cause de mortalité en France – septembre 2018 - <https://www.corsematin.com>

Sur notre santé

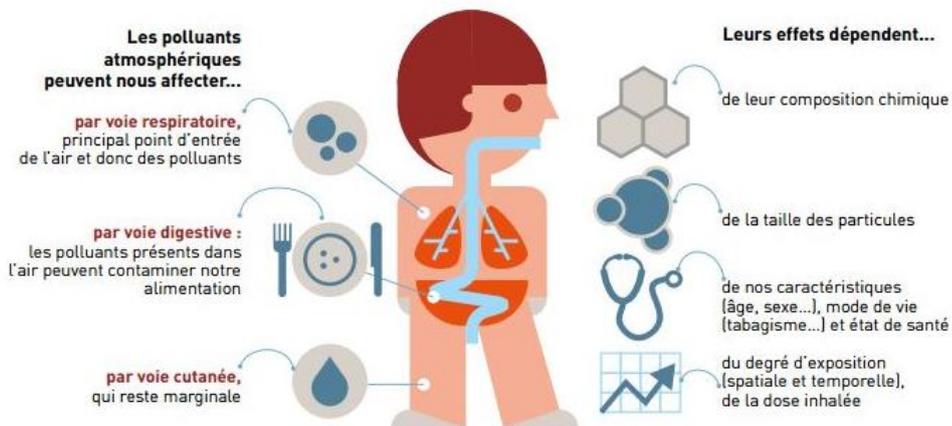


Figure 2 : L'impact des différents polluants atmosphériques sur le corps humain. Source : developpement-durable.gouv

Au cours d'une journée, un adulte inhale 15 000 litres d'air en moyenne. Cet air est composé à près de 99% d'oxygène et d'azote, mais il contient également des polluants qui peuvent avoir une incidence directe sur les écosystèmes, le bâtiment, le climat, notre santé, l'eau, la faune et la flore.

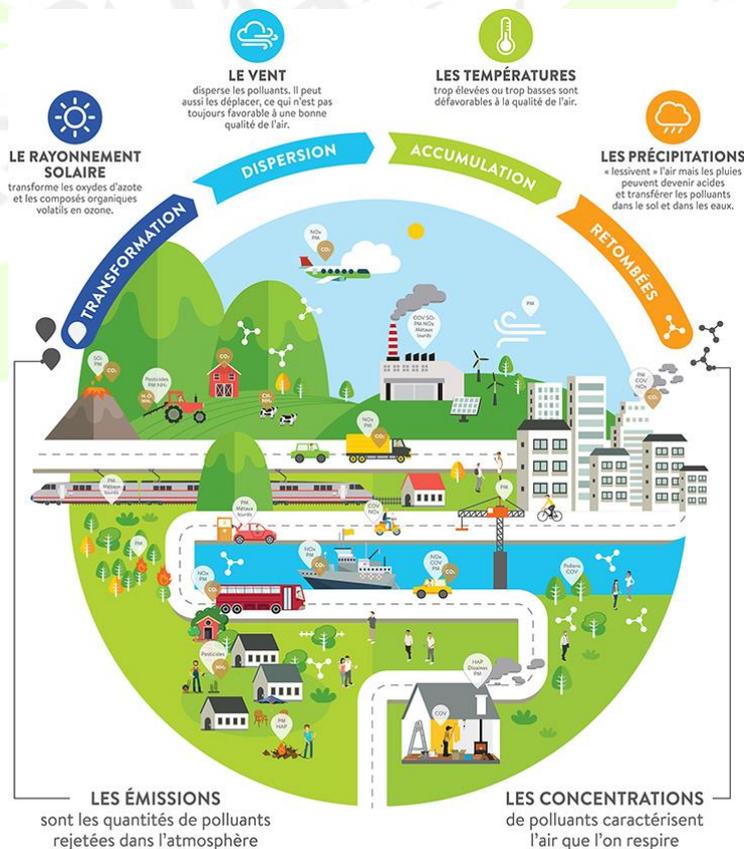


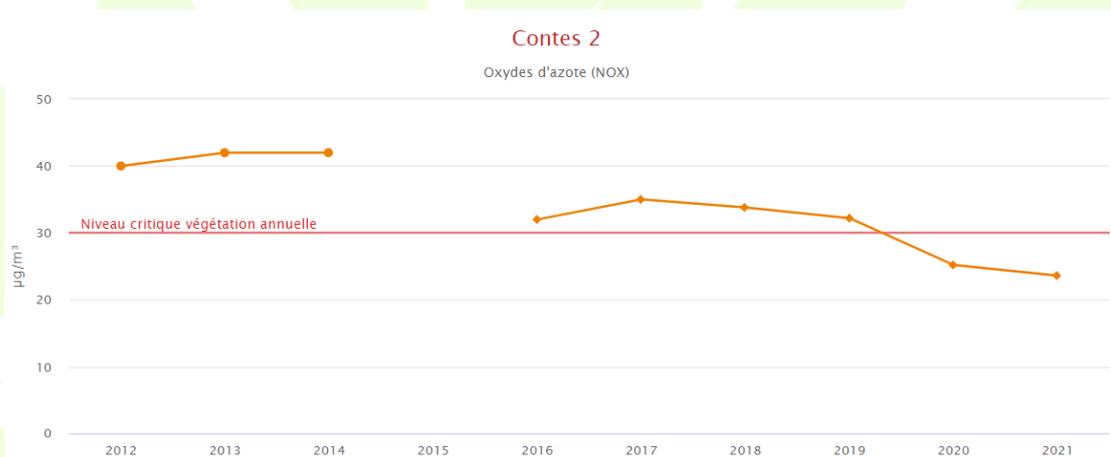
Figure 3 : Le circuit des polluants. Source : ATMO Auvergne-Rhône-Alpes

4.3.2 La qualité de l'air sur le territoire

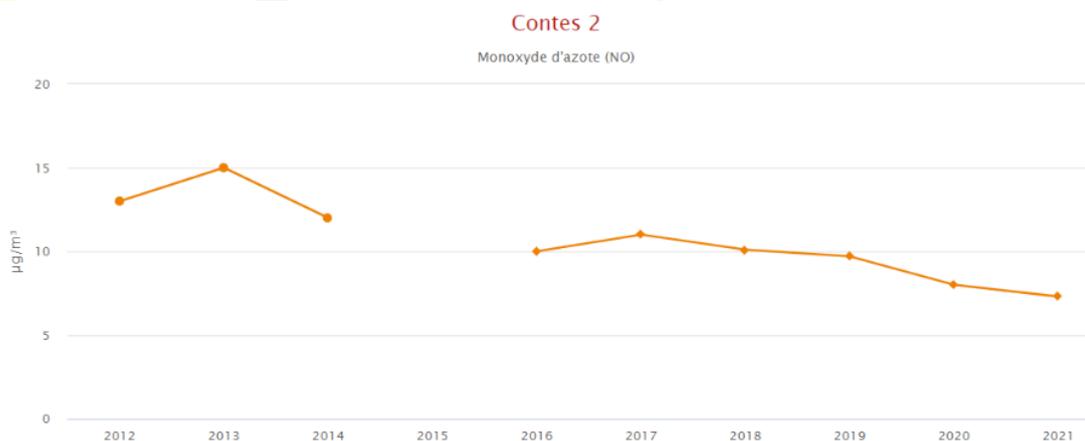
4.3.2.1 STATION DE MESURE LOCALE

Il y a deux stations sur la Communauté de Communes du Pays des Paillons, proches de zones industrielles : Contes et Peillon.

La station de Contes est une station périurbaine avec une influence industrielle mise en service en 2001, elle mesure les particules PM10 depuis décembre 2001, et depuis septembre 2005 elle mesure aussi le monoxyde d'azote (NO) et l'Oxydes d'azote (NOX).



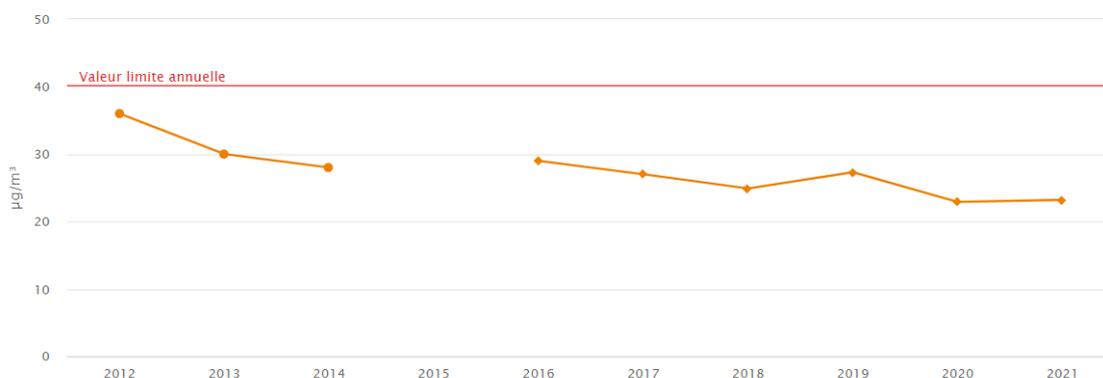
Pour l'historique de la station sur l'oxyde d'azote (NOX), entre 2012 et 2019, la concentration était au-dessus du niveau critique annuelle pour la protection de la végétation (norme de l'union européenne pour l'oxyde d'azote) qui est de 30 µg/m³. En 2020 et 2021, le niveau est descendu en dessous du niveau critique, potentiellement grâce aux crises sanitaires qui ont touché ces années.



Pour le monoxyde d'azote, une tendance vers la diminution semble se dessiner depuis 2017.

Contes 2

Particules PM10



Pour l'historique de pollution des particules PM10, les valeurs ont toujours été en dessous de la valeur limite annuelle. Après un pic en 2019 à 27 µg/m³, les valeurs semblent stables entre 2020 et 2021 à 23 µg/m³.

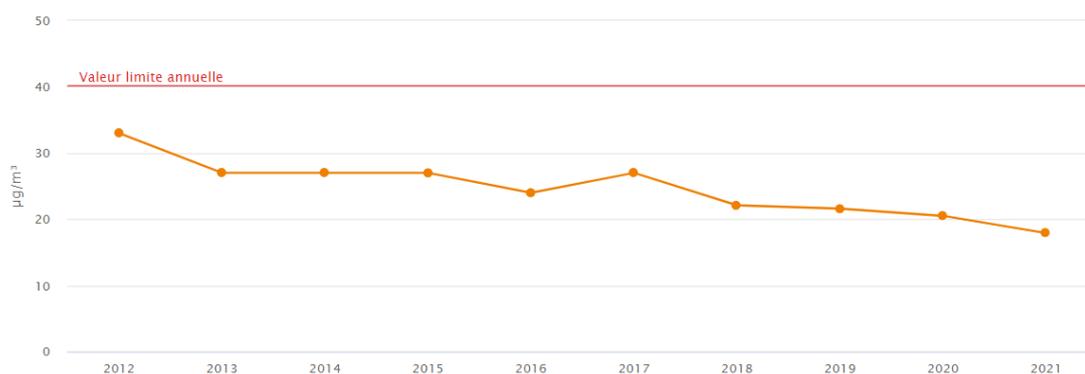
La station de Peillon est une rurale avec une influence industrielle mise en service en 2002, elle mesure le dioxyde d'azote (NO₂), les particules PM10, les particules PM2,5 et depuis le 25 juin 2020 les particules PM1.

Pour les polluants particulaires (hors chimie, HAP, métaux) PM1, la concentration dans l'air est de 7,6 µg/m³ en moyenne pour 2021 avec les plus hauts mois enregistrés étant : janvier (11,7 µg/m³), février (11,5 µg/m³) mars (9,5 µg/m³) et décembre (13,9 µg/m³).

Pour les particules PM2,5, la concentration moyenne annuelle était de 9,9 µg/m³ en 2021, bien en dessous de la valeur limite annuelle à 25 µg/m³. La plus haute valeur enregistrée en 2021 est 13,9 µg/m³ en décembre.

Peillon

Particules PM10



Pour les particules PM10, l'historique présente toujours des valeurs inférieures à la valeur limite annuelle de 40 µg/m³ et ces valeurs semblent être en diminution.

Nous nous appuyons sur les données de ces stations pour corroborer les analyses de la qualité de l'air proposées par ATMOSUD.

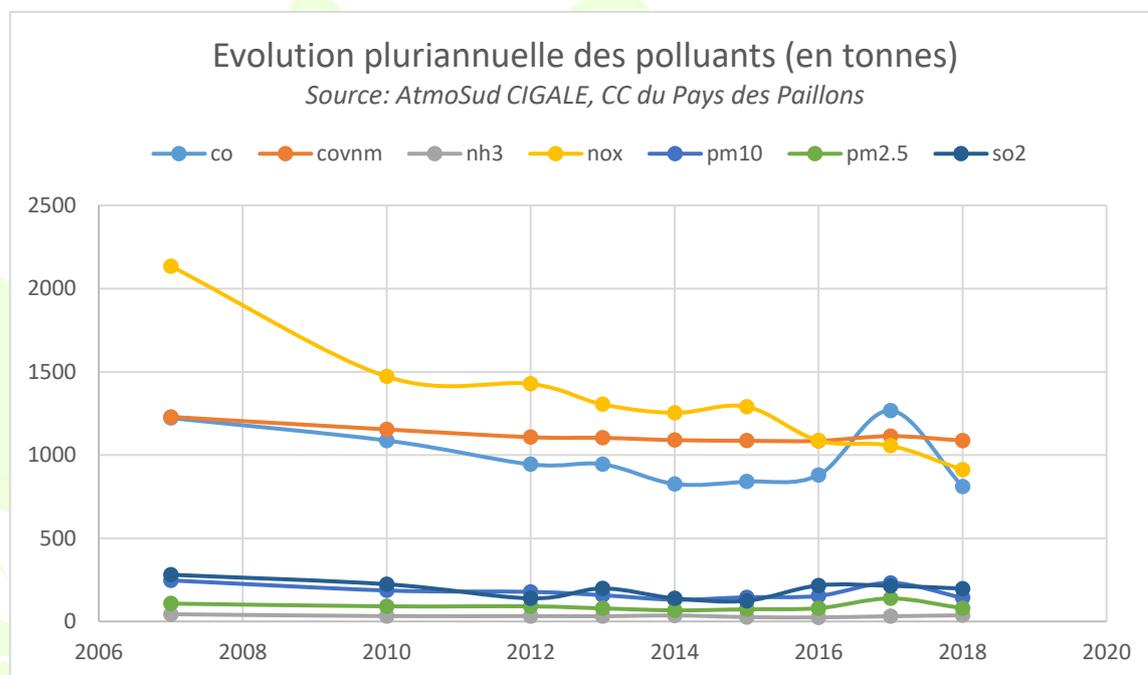
Un point de vocabulaire :

- Emissions : les rejets de polluants dans l'atmosphère directement à partir des pots d'échappement des véhicules et des aéronefs ou des cheminées de sites industriels par exemple (exprimées en unité de masse).
- Concentration : les concentrations de polluants dans l'atmosphère telles qu'elles sont inhalées. Les concentrations résultent de la dilution, de la transformation et du transport des polluants émis (exprimées en unité de masse par volume).
- Dans les graphiques, la catégorie « Emetteurs non inclus » regroupe les émissions non prises en compte dans les totaux sectoriels ainsi que les sources non anthropiques, qui ne sont généralement pas rapportées dans les bilans d'émissions au format PCAET. Il s'agit notamment de la remise en suspension des particules fines, des feux de forêt et des sources naturelles : végétation, NOx et COVNM des champs et cultures, NOx des cheptels

Il convient de noter que l'évolution des polluants d'une station ne peut refléter parfaitement l'évolution du territoire, notamment pour des stations proches de sources d'émissions notoires (axes routiers, zones industrielles). Ces stations servent notamment à consolider les modèles d'émissions et de dispersion exploitées par ATMOSUD.

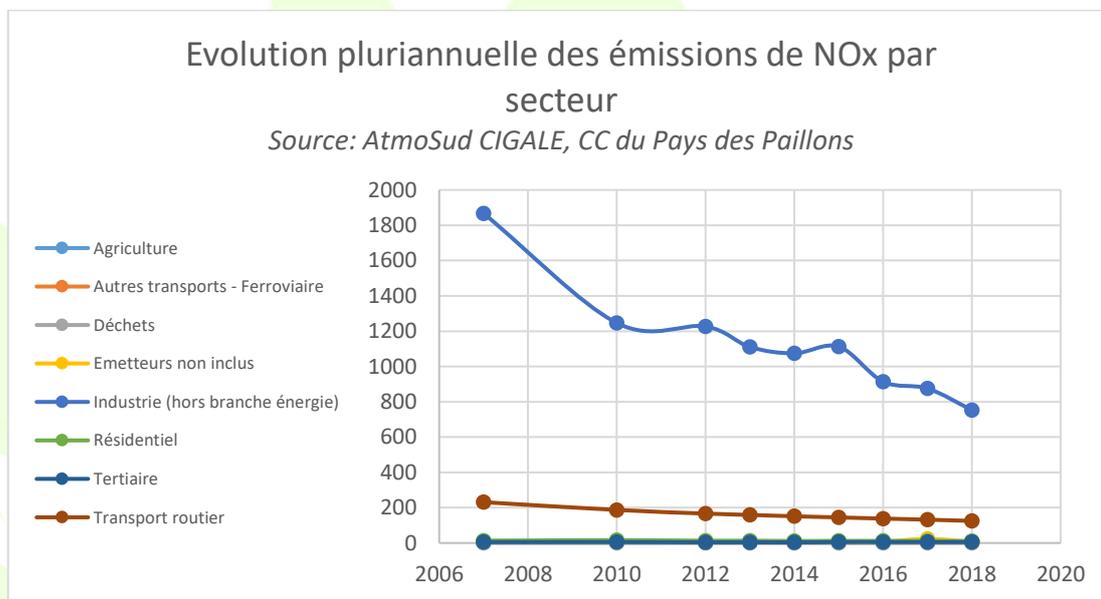
4.3.2.2 L'ÉVOLUTION DES POLLUANTS

Le suivi des émissions du territoire est réalisé pour les sept polluants réglementés présentés dans le graphique suivant.



Les émissions de polluants atmosphériques sur le territoire ont diminué entre 2007 et 2018. Les évolutions d'émissions varient d'un polluant à un autre. La plus grande évolution observée sur cette période est la baisse spectaculaire des émissions des NOx.

Pour rappel, les oxydes d'azotes sont principalement produit par les véhicules, les installations de combustion (ex : chauffage) et les procédés industriels.



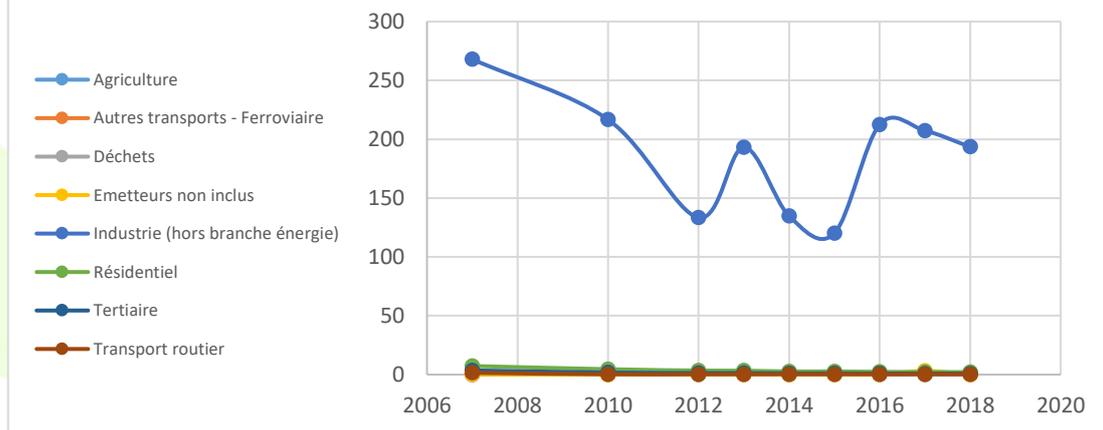
La baisse globale constatée pour les oxydes d'azote est principalement issue du secteur industriel même si tous les secteurs baissent. L'industrie pèse 87% des émissions de NO_x en 2007 et encore 82% en 2018, même si entre les deux années, les émissions ont baissé de 57%.

En mettant de côté le secteur industriel pour lequel les process jouent un rôle déterminant, ces diminutions peut se justifier par :

- *Un changement des pratiques agricoles ;*
- *Une évolution des normes de motorisation (Euro 4 en 2005, Euro 5 en 2010, Euro6 en 2014)*

Evolution pluriannuelle des émissions de SO₂ par secteur (en tonnes)

Source: AtmoSud CIGALE, CC du Pays des Paillons



Pour rappel, le SO₂ est principalement produit par la combustion des matières fossiles contenant du soufre.

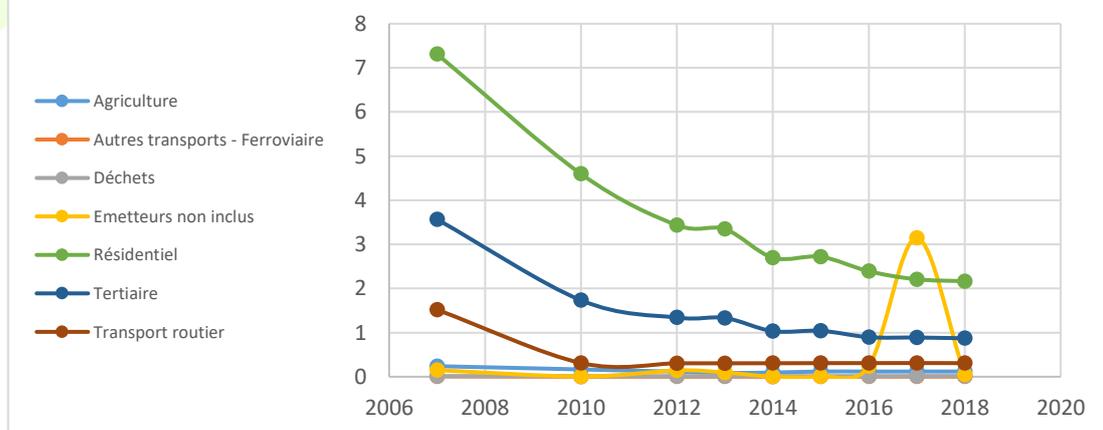
En 2005, la loi Française oblige à une diminution de la quantité de soufre dans le pétrole. Cette obligation permet de justifier cette chute rapide d'émission de SO₂.

Il a été observé une diminution de la consommation des produits pétroliers dont la combustion émet beaucoup de SO₂ par le secteur industriel et résidentiel.

Sur le territoire, le secteur industriel représentant une très large majorité des émissions, nous l'avons isolé des autres secteurs pour étudier leur évolution :

Evolution pluriannuelle des émissions de SO₂ par secteur - hors industrie (en tonnes)

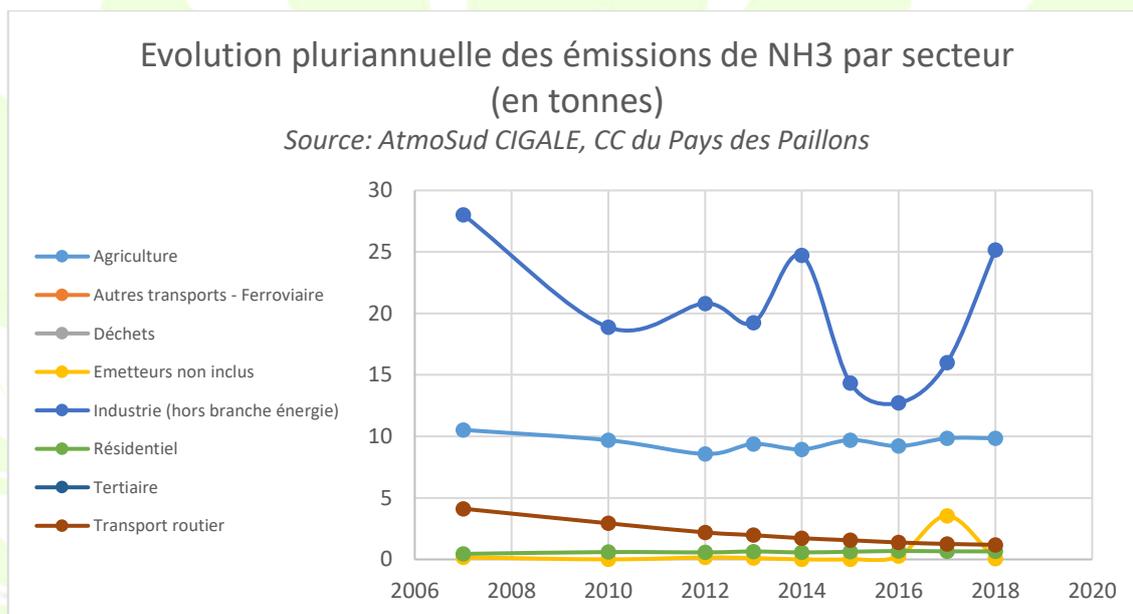
Source: AtmoSud CIGALE, CC du Pays des Paillons



Les émissions de ces secteurs sont faibles, mais orientées à la baisse. Les données disponibles ne permettent pas d'identifier la cause du pic d'émissions en 2017 sur le secteur « émetteurs non inclus ».

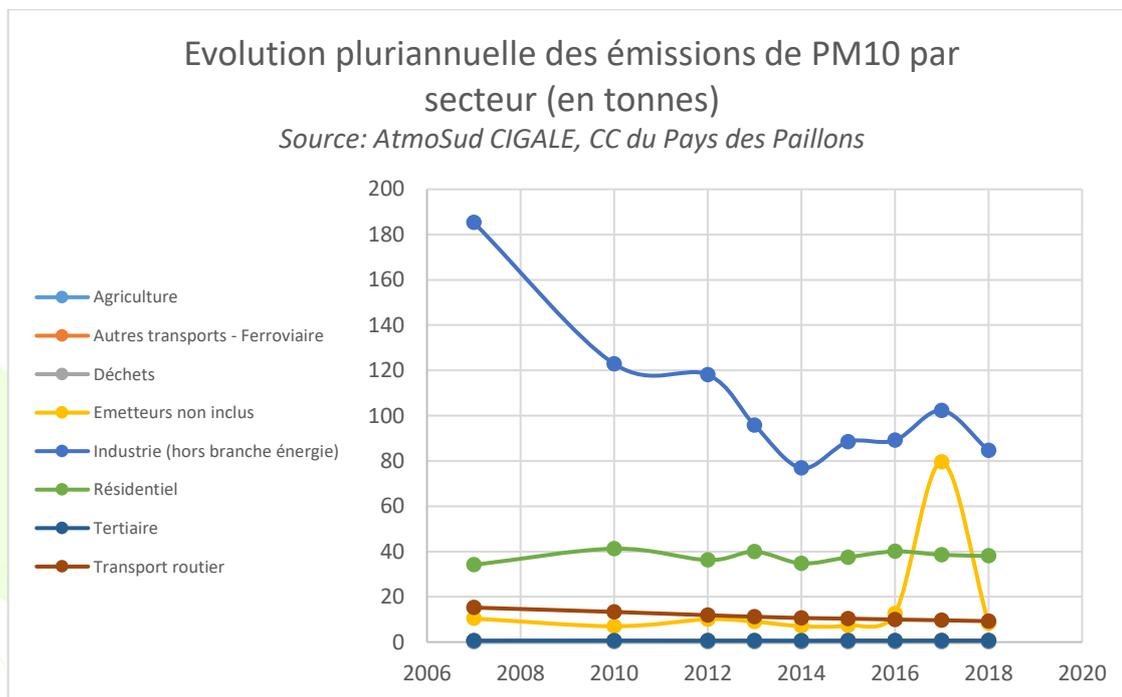
La catégorie supplémentaire Emetteurs non inclus regroupe les émissions non prises en compte dans les totaux sectoriels ainsi que les sources non anthropiques. Il s'agit notamment de la remise en suspension des particules fines, des feux de forêt et des sources naturelles (végétation).

ETUDE NH₃



Le NH₃ est un traceur de l'activité dans le secteur agricole, notamment de l'élevage. Il est de plus en plus utilisé pour la synthèse de nombreux composés chimiques dont les engrais. Ce processus se produit tant dans les bâtiments d'élevage qu'au pâturage, dans les lieux de stockage des effluents et au moment de l'épandage au champ. L'ammoniac est également émis à partir de voitures équipées d'un catalyseur.

Sur le territoire, le secteur agricole est peu intense et le secteur industriel très marqué, L'agriculture est ainsi un secteur de poids relatif (env 25% contre plus de 60% pour l'industrie) alors qu'à l'échelle nationale ce poids est plus marqué.



Les particules en suspension sont des aérosols, des cendres, des fumées particulières. Les PM₁₀ correspondent aux particules de diamètre aérodynamique inférieur à 10 micromètres. Les émissions de PM₁₀ proviennent de nombreuses sources, en particulier de la combustion de biomasse et de combustibles fossiles comme le charbon et les fiouls, de certains procédés industriels et industries particulières (construction, chimie, fonderie, cimenteries...), de l'usure de matériaux (routes, plaquettes de frein...), de l'agriculture (élevage et culture), de la consommation du diesel...

Les trois sources d'émissions non liées à l'énergie les plus importantes sont (par ordre décroissant) :

1. Les procédés des industries de la construction
2. Le travail du sol par le secteur agricole
3. L'usure des freins, roues et rails de train.

La quantité émise dans l'air a diminué d'environ 100 tonnes par an entre 2010 et 2018. L'origine de cette diminution provient du secteur industriel qui consomme moins de pétrole, pétrole qui produit la grande majorité du PM₁₀ dans le secteur industriel.

En 2011, constatant que les niveaux de particules PM₁₀ dépassent régulièrement les seuils règlementaires dans les vallées des Paillons, les services de l'Etat, la DREAL PACA, ont sollicité Atmo PACA pour améliorer la connaissance sur les particules en suspension dans ces deux vallées et comprendre l'origine des dépassements des valeurs limites.

Les conclusions de l'étude sont les suivantes :

« L'étude des contributions et des concentrations en particules met en évidence des phénomènes complexes et variables en fonction des saisons, des conditions météorologiques et des activités locales épisodiques, récurrentes et permanentes.

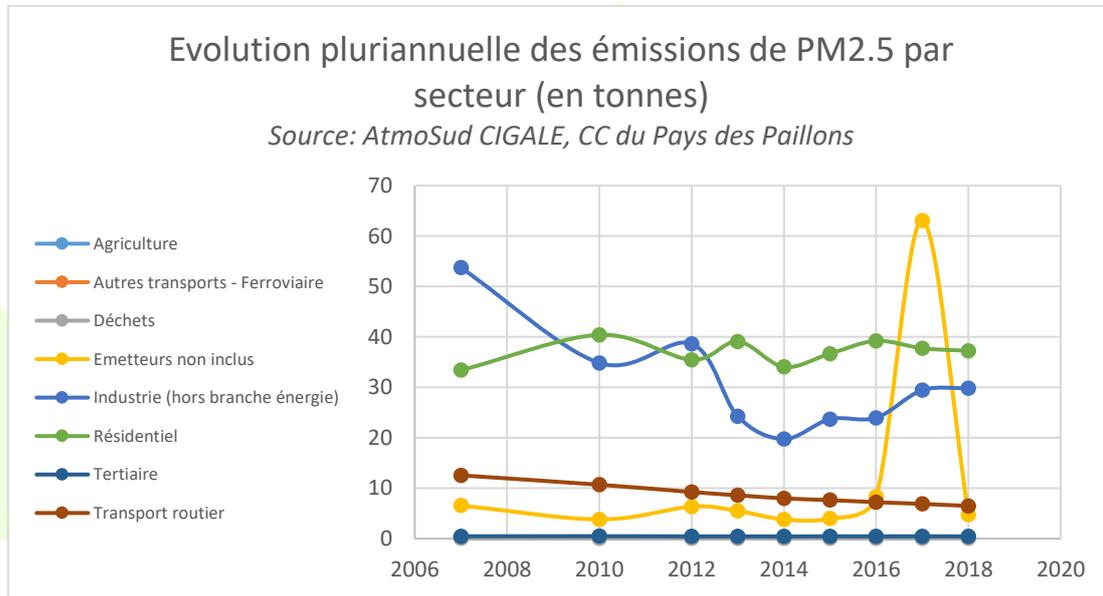
Sources d'émissions récurrentes ou permanentes

- Le **trafic routier** représente de 11 à 19 % de la masse des particules. Cette source est plus importante pendant les jours ouvrés.
- Les activités de la **cimenterie** hors four (carrière, roulage des véhicules, stockage et transport des matières), contribuent l'été à augmenter la part des sources crustales sur les sites de mesure à Peillon et à Contes. Elle pourrait être estimée de l'ordre de 20 %. En effet, l'ensemble de ces sources crustales atteint près de 50 % de la masse des particules durant l'été, alors que le site de mesure plus rural à l'Escarène, plus à l'écart, mesure une contribution de 29 %. (Vicat : site à Peillon, Blausasc et La Grave de Peille, Lafarge : en cours de fermeture : site à Contes et Drap).
- Le **chauffage au bois** représente en hiver 18% de la masse des particules et près de 0% en été.
- La combustion du **four des cimenteries** est quasiment permanente, toutefois du fait de l'absence d'empreintes chimiques précises, la contribution n'a pas pu être mise en évidence. En dépit d'une analyse fine des composés mesurés, avec et sans fonctionnement des fours, le post traitement des mesures n'a pas permis d'identifier clairement cette combustion. En raison des hauteurs de cheminées, des vitesses et des températures de rejets favorisant la dispersion, cette source ne semble pas contribuer majoritairement aux concentrations de particules dans les vallées.

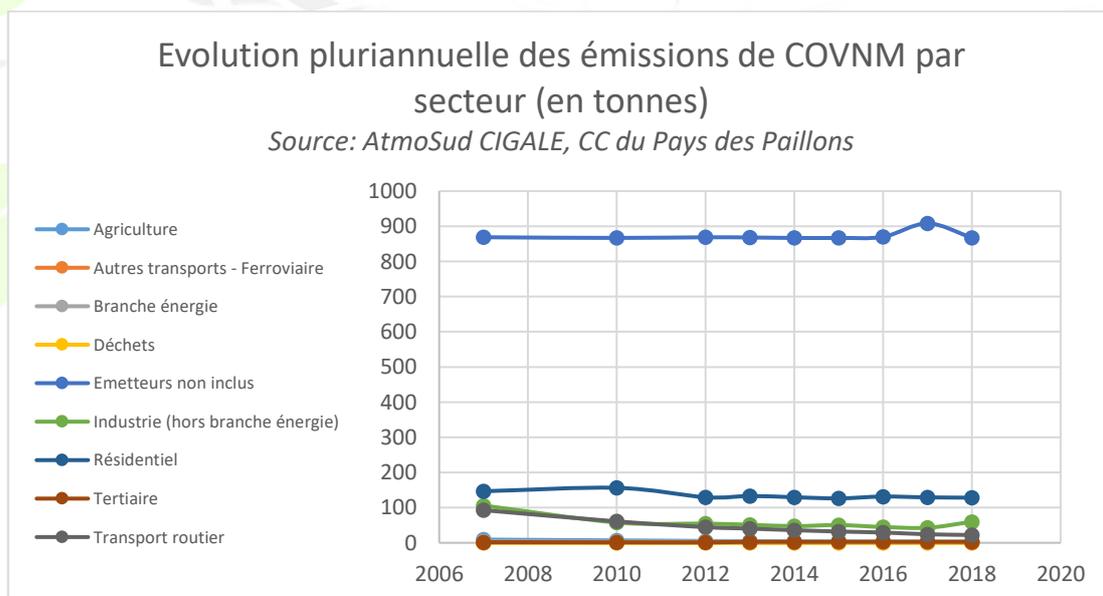
Sources épisodiques de particules identifiées comme facteur aggravant

- La **combustion de fuel lourd** a pu atteindre jusqu'à 18 % de la masse des particules. La présence de combustion de fuel lourd, est identifiée une fois dans chacune des vallées. Elle peut être associée à l'activité des cimenteries.
- Les **brûlages de déchets verts** peuvent représenter jusqu'à 45 % de la masse des particules. Cette source de particules a été identifiée l'hiver sur les 4 sites de prélèvement.

A ces sources d'émissions s'ajoute l'influence des **conditions météorologiques défavorables** dans les vallées. Le régime de brises thermiques associé aux inversions thermiques importantes en toutes saisons favorise l'accumulation des polluants. Ce phénomène est d'autant plus présent l'hiver, période où les émissions de combustion sont également plus nombreuses. »



Sur les particules plus fines, les poids des secteurs sont plus équilibrés avec deux secteurs majeurs : l'industrie et le résidentiel. Le poids relatif de ces secteurs s'est inversé entre 2007 et 2018, le secteur résidentiel étant désormais le premier émetteur de particules PM_{2,5} en raison notamment du recours au chauffage au bois.



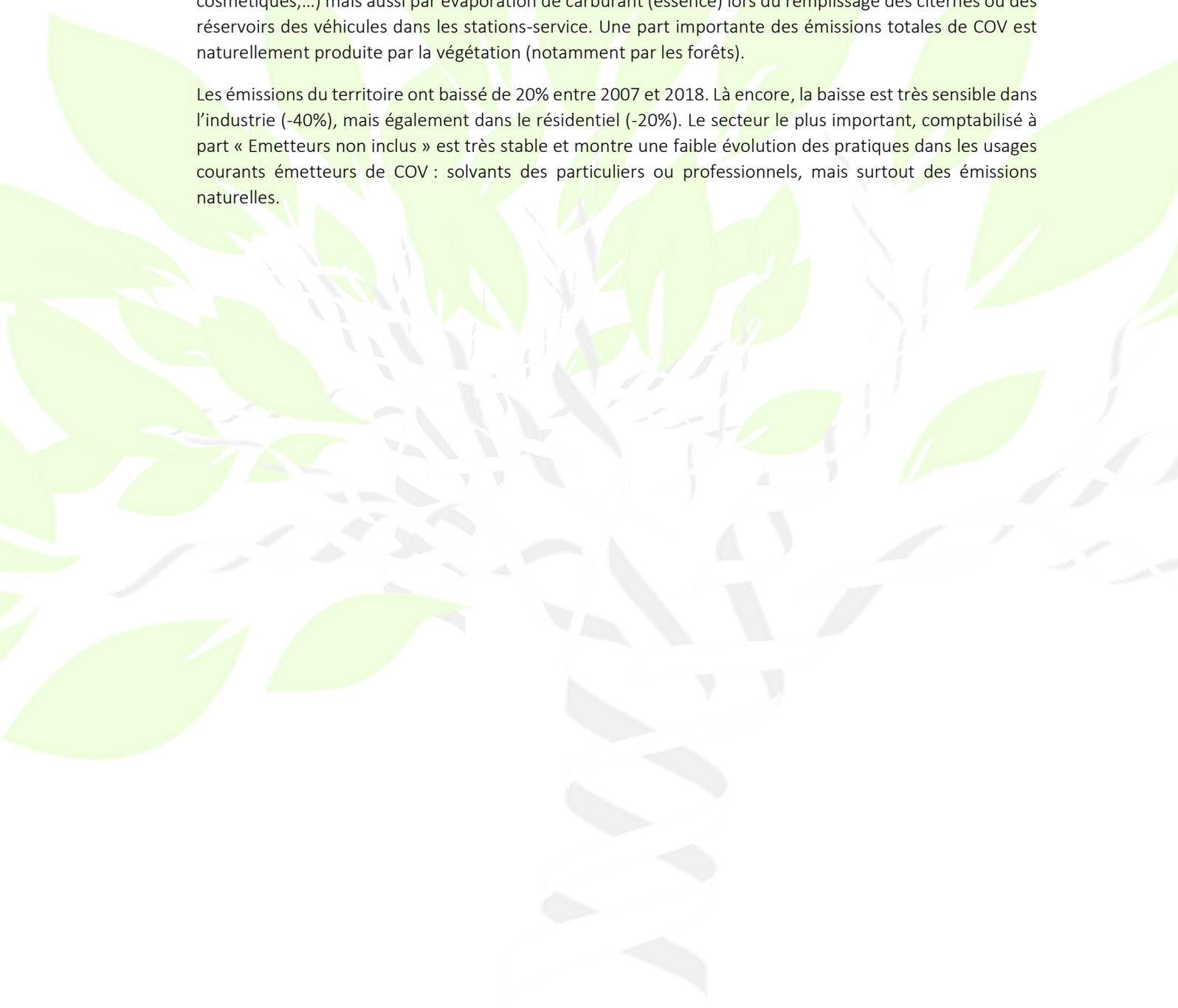
Les COV sont issus :

- des phénomènes de combustion ;
- d'évaporation de solvants présents dans les peintures, les encres, les colles, les dégraissants, les cosmétiques ;

- d'évaporation des composés organiques tels que les carburants ;
- des réactions biologiques.

Les sources de COV sont très nombreuses. Les émissions sont dues à certains procédés industriels impliquant la mise en œuvre de solvants (chimie de base et chimie fine, parachimie, dégraissage des métaux, application de peinture, imprimerie,...) ou n'impliquant pas de solvants (raffinage du pétrole, production de boissons alcoolisées,...). Les installations de combustion sont également sources de COV, en particulier les installations de combustion de bois. Des COV sont émis lors de l'utilisation par les particuliers ou les professionnels de produits contenant des solvants (peintures, dégraissants, produits lave-glace, cosmétiques,...) mais aussi par évaporation de carburant (essence) lors du remplissage des citernes ou des réservoirs des véhicules dans les stations-service. Une part importante des émissions totales de COV est naturellement produite par la végétation (notamment par les forêts).

Les émissions du territoire ont baissé de 20% entre 2007 et 2018. Là encore, la baisse est très sensible dans l'industrie (-40%), mais également dans le résidentiel (-20%). Le secteur le plus important, comptabilisé à part « Emetteurs non inclus » est très stable et montre une faible évolution des pratiques dans les usages courants émetteurs de COV : solvants des particuliers ou professionnels, mais surtout des émissions naturelles.



4.3.2.3 LE RESPECT DES VALEURS LIMITES FRANÇAISES

Les valeurs limites se définissent par deux critères : la concentration du polluant dans un volume d'air et la durée d'exposition. Pour chaque type de polluants atmosphérique un seuil de concentration dans l'air à ne pas dépasser est défini. Une durée d'exposition est associée à ce seuil.

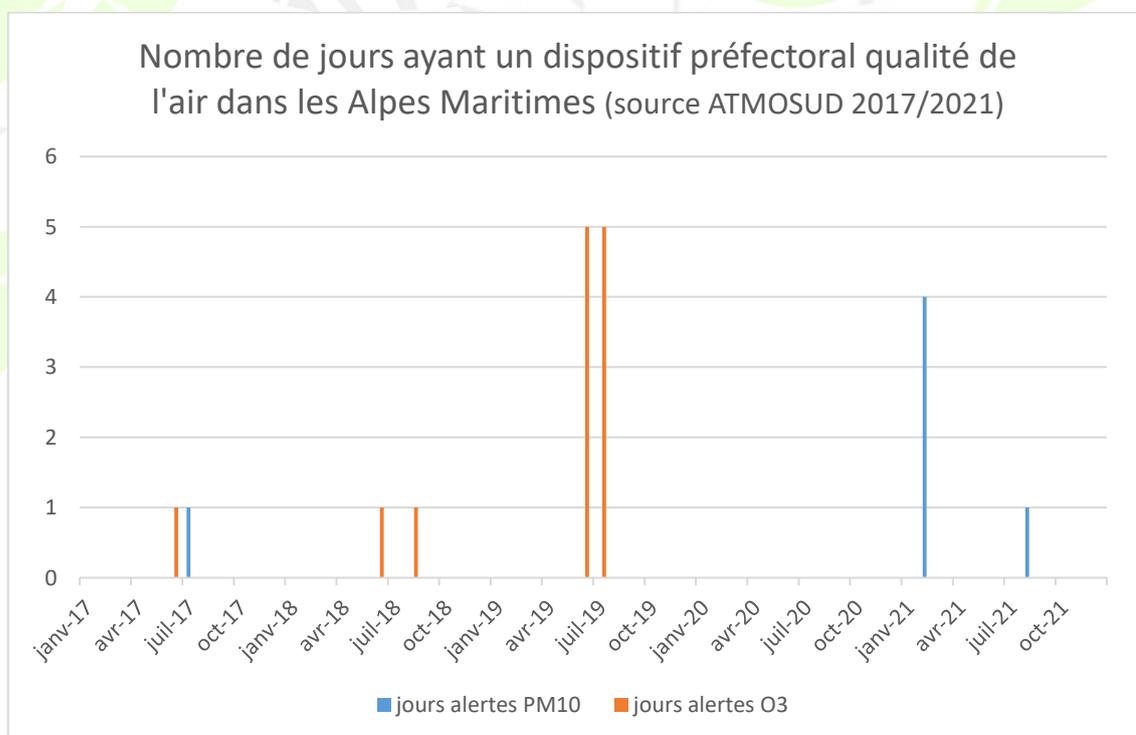
Les données par EPCI ne sont pas disponibles. ATMOSUD propose cependant d'accéder à l'historique des épisodes de pollution ayant fait l'objet d'un arrêté préfectoral. Ces arrêtés peuvent amener une réponse graduée selon le niveau de pollution : information en premier lieu, appelant à une vigilance pour les personnes vulnérables, alerte ensuite (niveau 1 ou 2) appelant à une vigilance pour tous, voire à une vigilance « renforcée ». Trois polluants sont suivis : particules fines PM10, Ozone O₃ et Dioxyde de Soufre SO₂.

L'ozone résulte de transformations chimiques, sous l'effet du rayonnement solaire, de polluants primaires tels que les oxydes d'azote et les composés organiques volatils. Vent faible, forte chaleur et circulation automobile sont les ingrédients qui, en général, expliquent le plus immédiatement son apparition.

Chaque année, quand les grosses chaleurs reviennent, le même phénomène se produit : de l'ozone se forme dans l'atmosphère et les concentrations de ce polluant peuvent dépasser les seuils réglementaires, déclenchant alors des épisodes de pollution.

L'ozone est un gaz capable de pénétrer profondément dans l'appareil respiratoire. Il provoque, à de fortes concentrations, une inflammation et une hyperactivité bronchique. Il est également agressif pour les yeux et les muqueuses. Il peut ainsi provoquer des irritations au niveau du nez, de la gorge, des toux ou un essoufflement. Il aggrave les crises d'asthme.

Les effets de l'ozone sont également visibles sur la végétation.



Deux polluants ont fait l'objet d'arrêtés préfectoraux :

- Les particules PM10 avec des épisodes en 2017 (juillet) et en 2021 (février, aout)

- L'ozone avec des épisodes en 2018 (juin, août) et surtout en 2019 (juin, juillet)

Les épisodes particuliers d'été sont exceptionnels. En 2017, il correspond à un incendie à Nice (juillet), en 2021 à des particules désertiques. L'épisode de février 2021 cumule des particules désertiques et des conditions météorologiques défavorables à la dispersion des particules, notamment issues de la combustion du bois.



4.3.2.4 CONCLUSIONS SUR LES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES DU TERRITOIRE

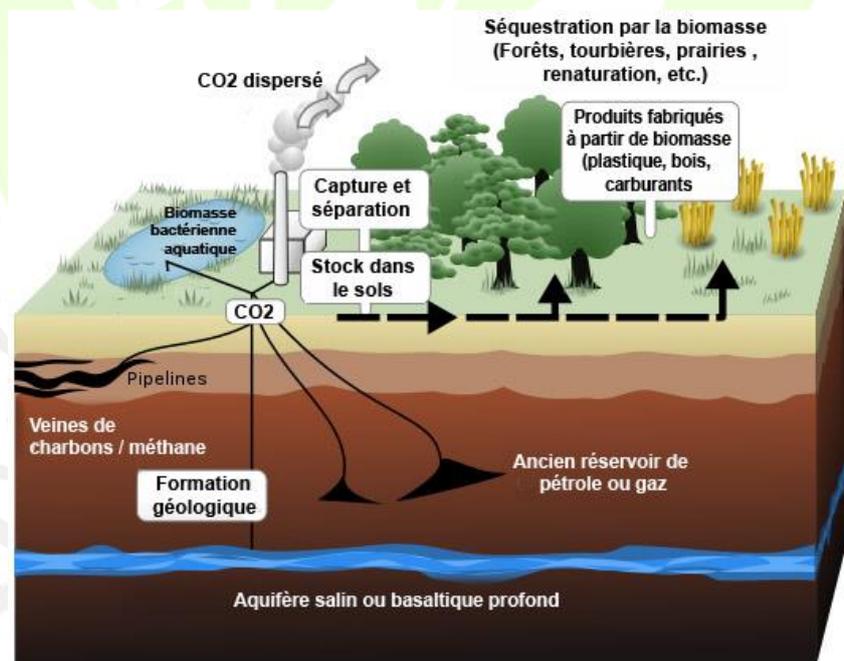
4.3.2.5 POTENTIEL DE REDUCTION DES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES DU TERRITOIRE



4.4 Les puits de carbone

Les puits de carbone sont un ensemble de processus qui extraient les gaz à effet de serre de l'atmosphère. Cette extraction se fait soit en les détruisant par des procédés chimiques, soit en les stockant sous une autre forme. Ainsi, le dioxyde de carbone est souvent stocké dans l'eau des océans, les **végétaux** ou les **sous-sols**. Les **forêts** et les océans absorbent environ la moitié des émissions de carbone. Les océans constituent même un stockage durable pour ce carbone : en effet, tout excès de CO₂ qui s'y dissout est entraîné depuis la surface vers les eaux profondes. Au contraire, les forêts rejettent dans l'atmosphère le CO₂ qu'elles ont absorbé (photosynthèse) beaucoup plus rapidement : entre 20 et 80 ans selon qu'il s'agit de forêts tempérées, tropicales ou boréales.

*Illustration de certains
procédés de séquestration :
LeJean Hardin, Jamie Payne,
Jarl Arntzen, F. Lamiot*



Ces puits de carbone sont essentiels :

- Les forêts stockent environ 140 tonnes de dioxyde de carbone (CO₂) par hectare, une partie dans le sol, une partie dans la biomasse ;
- Les autres terres stockent environ 50 tonnes de CO₂ par hectare, la fraction biomasse y est marginale.

Le type de forêt influe fortement sur la biomasse stockée : les résineux et les feuillus stockent en moyenne plus de carbone qu'une forêt de peupleraie grâce à leur croissance lente et à leur bois dur et dense. Le carbone représente en moyenne 20% de leur poids (plus de 50% de leur poids pour certains). Les facteurs déterminants sont l'essence, l'âge des peuplements et l'exploitation des massifs. Une forêt exploitée stocke plus qu'une forêt peu exploitée.

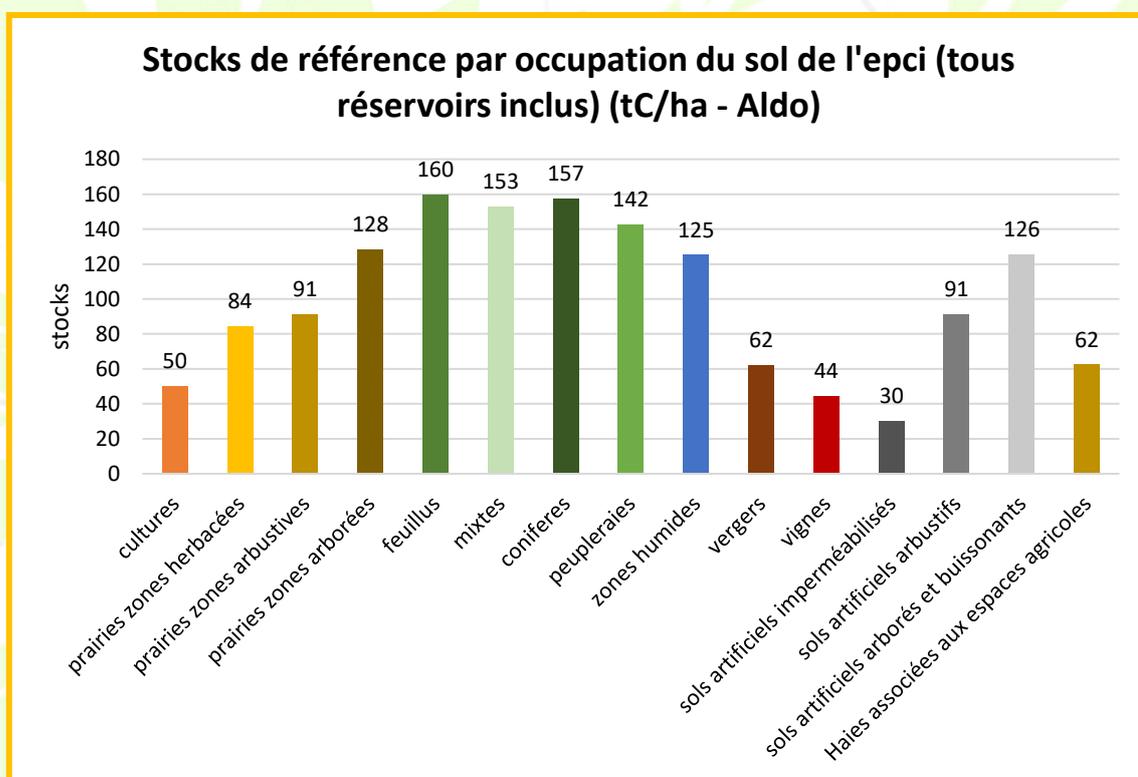
4.4.1 Estimation du puits de carbone du territoire

Un puits de carbone est un réservoir qui capte et stocke le carbone atmosphérique. Le principal puits est le puits océanique, les autres puits sont dans la biosphère. Les principaux sont les forêts et les tourbières. A noter que le puits de l'océan est très important mais non pris en compte dans les inventaires territoriaux.

Deux données sont à prendre en compte dans l'analyse du puits de carbone du territoire :

- le stock global de carbone caractérisé par une occupation des sols, celle-ci pouvant varier de plusieurs façons : la déprise agricole, l'extension du couvert forestier, l'artificialisation des sols...
- La variation annuelle, notamment la séquestration des végétaux par la photosynthèse, qui permet d'absorber une partie des émissions locales.

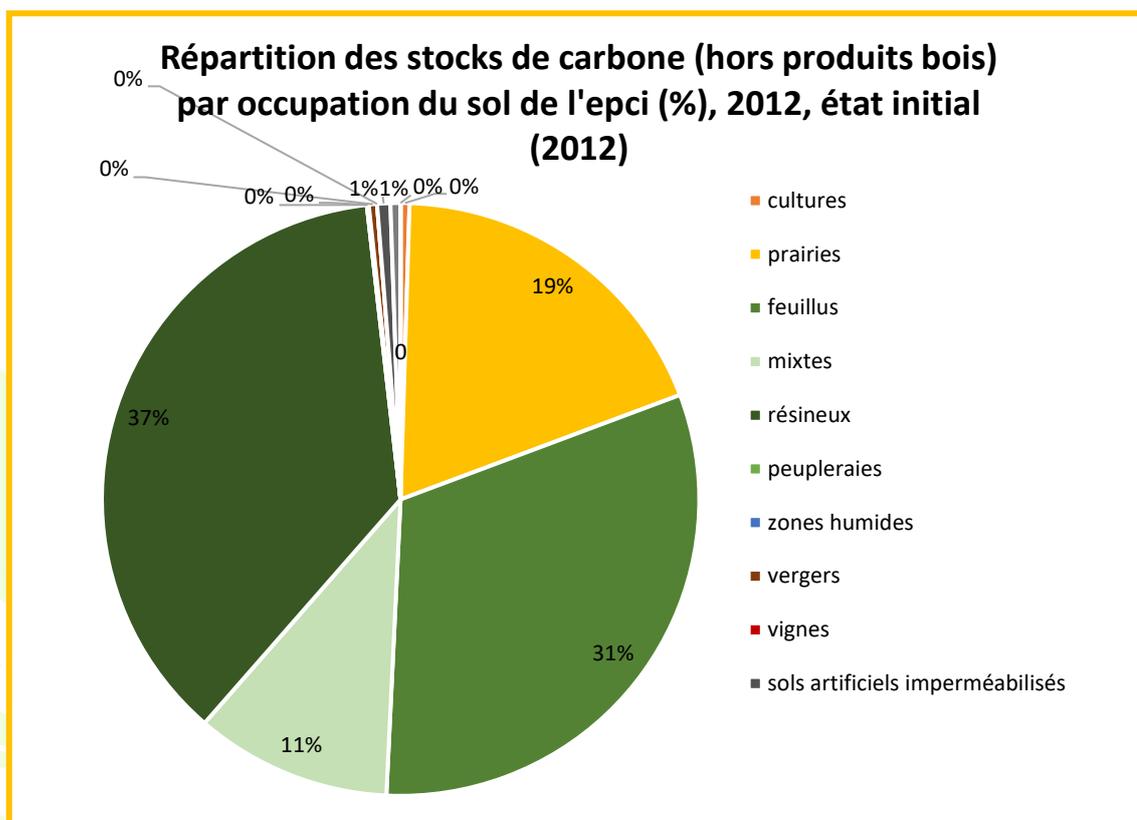
Chaque type de sol dispose d'une capacité plus ou moins forte à stocker du carbone. Le graphique ci-dessous précise les capacités de chaque type d'espace :



Le stock de carbone du territoire est de plus de 30 millions de tonnes-équivalent CO₂ ou 8.3 millions de tonnes de carbone⁶.

⁶ Le ratio entre carbone et CO₂ est celui existant entre la masse d'un atome de carbone et celle d'une molécule de CO₂ (44/12 soit environ 3,7).

La répartition de ce stock est la suivante :

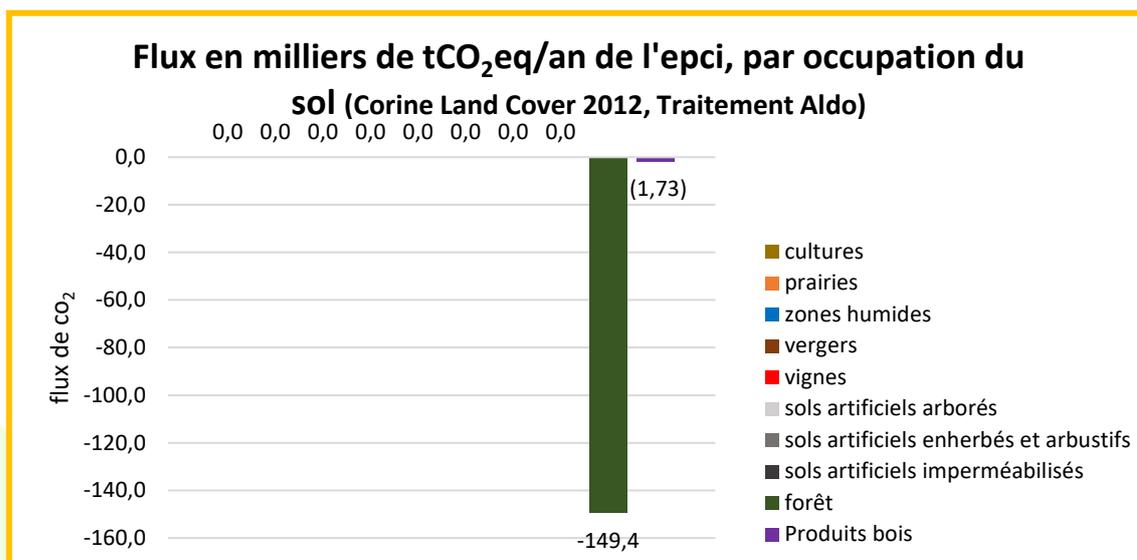


Sur ce stock, il convient de noter les points saillants suivants :

- La forêt représente 79% du stock de carbone du territoire, le reste étant essentiellement des prairies.
- Dans toutes les surfaces, le carbone contenu dans les sols (30 premiers cm) est supérieur à celui de la biomasse aérienne (57% contre 32%, le reste étant la litière et les produits bois extraits).

4.4.2 Flux de carbone annuel

Le principal flux de carbone est concentré sur les espaces forestiers qui stockent chaque année environ 150 000 tCO₂eq/an.



4.4.3 Conclusion sur le territoire

Le puits de carbone de la Communauté de Communes est constitué majoritairement des forêts du territoire et en particulier de leurs sols. Chaque année, ce puits permet d'absorber 150 ktCO₂eq.

L'amélioration de ce puits passe dans un premier lieu par la préservation des espaces naturels, pour éviter de déstocker le carbone de leurs sols. Elle passe ensuite par un accroissement des flux : meilleure exploitation de la forêt, notamment du bois d'œuvre, nouvelles plantations (Un arbre absorbe environ 25kg de CO₂ par an d'après le compensateur Ecotree).

4.4.4 Potentiel d'amélioration du puits de carbone

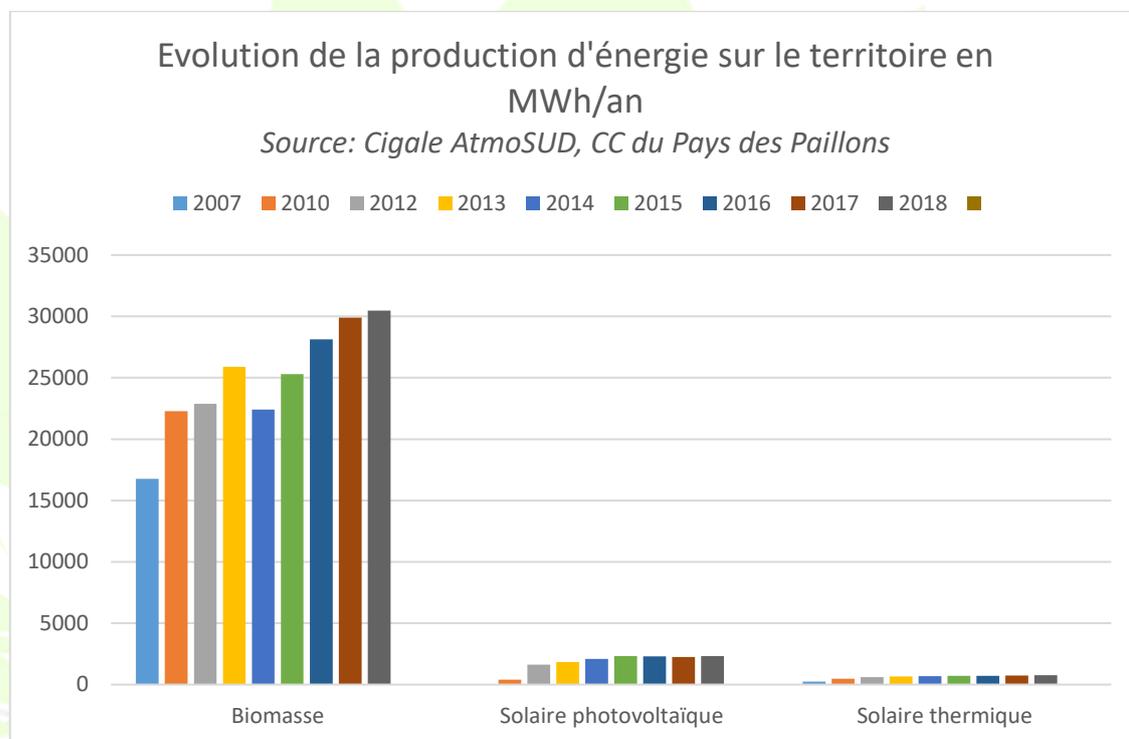
Biomasse construction

Pratiques sylvicoles

Préservation des terres

4.5 La production d'énergie globale

La production du territoire est uniquement une production de type renouvelable. Ces productions d'énergies renouvelables sont très disparates selon les filières. La filière biomasse est majoritaire et en croissance.



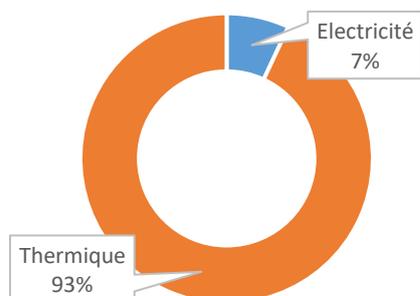
Les principales sources possibles de production d'énergies renouvelables

- ✂ Pour la chaleur : le bois-énergie, le solaire thermique, la géothermie
- ✂ Pour l'électricité : l'hydraulique, le solaire photovoltaïque, l'éolien, la méthanisation⁷
- ✂ Pour le carburant : des cultures énergétiques

⁷ Plusieurs énergies renouvelables peuvent contribuer à des usages mixtes comme la méthanisation dont le gaz produit peut être utilisé en chauffage, en production d'électricité ou en mobilité.

Production d'énergie selon le vecteur en 2018

(Source: Cigale AtmoSud, CC du Pays des Paillons)

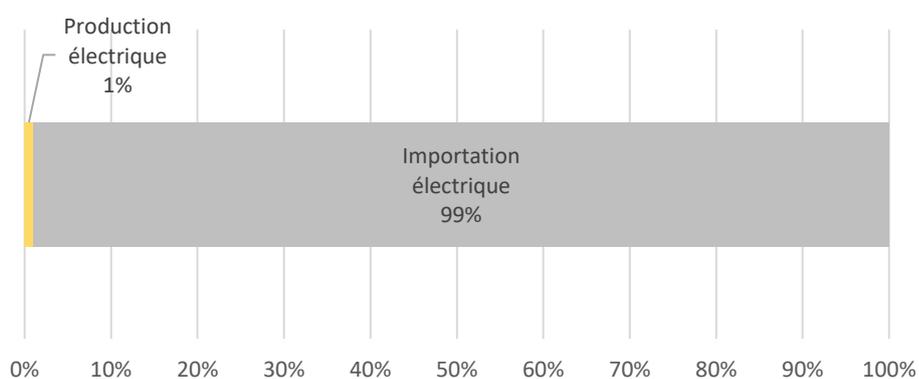


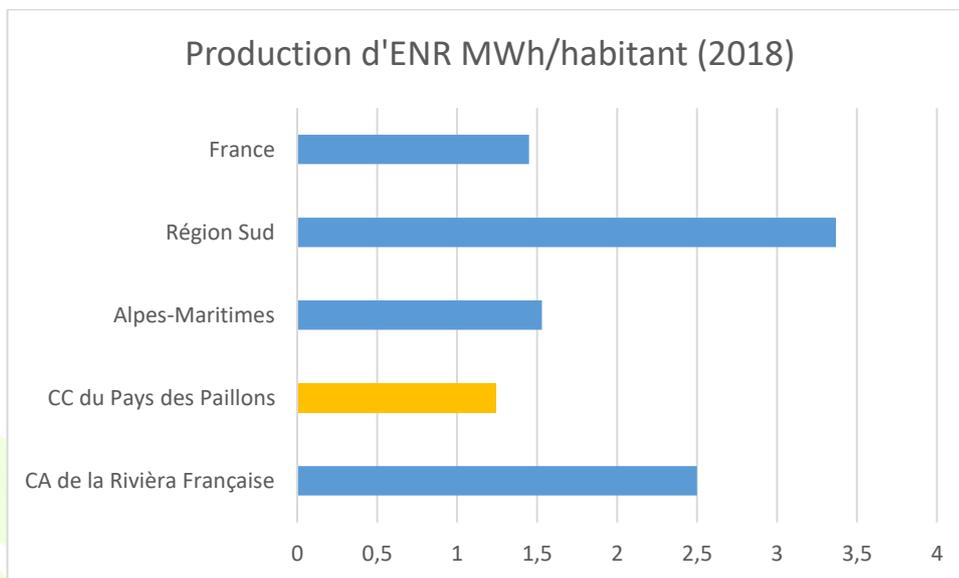
La production d'énergie locale est principalement destinée à des usages chaleur.

L'autonomie du territoire est très faible pour les usages électriques.

Répartition de l'énergie de production et d'importation d'électricité sur le territoire en 2018

Source: Cigale AtmoSud, CC du Pays des Paillons



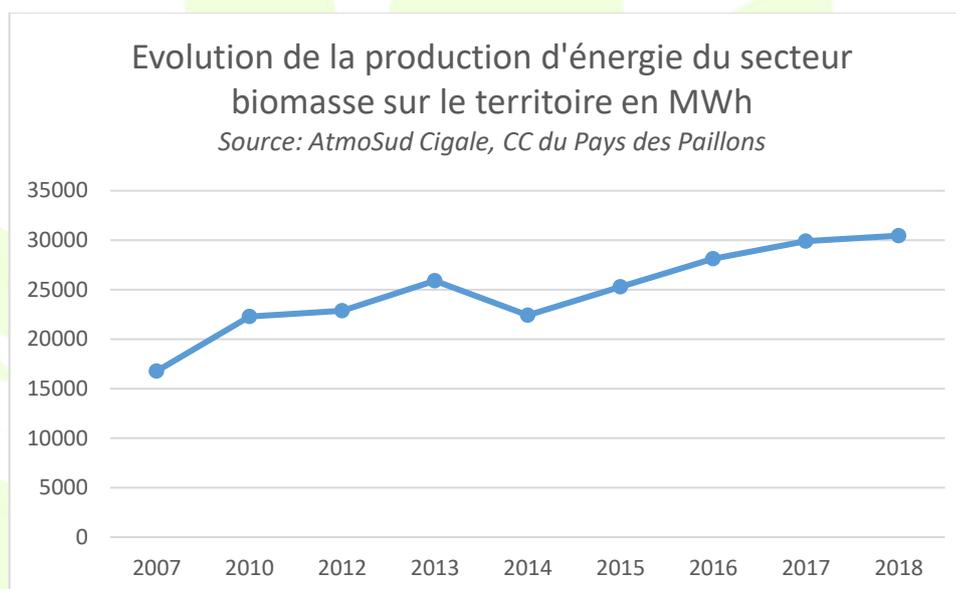


Les productions locales sont particulièrement basses, en comparaison de tous les territoires de référence disponibles.

4.5.1 La production d'énergie en réponse aux besoins de chaleur

4.5.1.1 LE BOIS ENERGIE ET BIOMASSE

ETAT DES LIEUX SUR LE TERRITOIRE :



La production de bois-énergie finale a augmenté de 81% entre 2005 et 2018 sur le territoire.

L'augmentation de production de bois-énergie vient suivre l'évolution de la demande. En dehors du chauffage domestique, le bois énergie s'étend progressivement au chauffage collectif et industriel depuis les années 2010. Ainsi, en 2017, 5 972 installations de bois énergie d'une puissance supérieure à 50 KW ont été répertoriées en France. Leur puissance cumulée représente 8,1 GW, soit une hausse de 12% par rapport à 2016.

La bois énergie représente près de 40% de la production d'énergie renouvelable totale en France et 90% de la production d'énergie renouvelable totale sur le territoire.

ORIGINE DU BOIS-ENERGIE :

- Le bois forestier utilisé pour la production d'énergie est constitué de produits de faible valeur ou de produits qui ne trouvent pas de débouché localement.
- Le bois issu des espaces verts provient de l'entretien des jardins, des parcs publics, ainsi que des arbres urbains d'alignement
- Le bois usagé ou en fin de vie : ce sont généralement des palettes, caquettes et des bois d'emballages non pollués soit sans peinture, sans colle ou plastique.
- Les résidus de bois issus des scieries et des industries de transformation du bois peuvent faire l'objet d'une valorisation énergétique.
- La sciure issue des étapes de transformation du bois est compressée pour obtenir des granulés. Les granulés sont des produits stables et peu humides qui sont directement utilisables en chaufferie.

LES DIFFERENTS USAGES

Le bois-énergie peut être utilisé pour produire de l'électricité ou de la chaleur. Concernant la production de chaleur, le bois-énergie peut être utilisé de différentes façons :

- Le charbon de bois est utilisé pour la cuisson des aliments. Il possède un pouvoir calorifique 2 fois supérieur à celui du bois sec par exemple.
- Le bois sec issu des résineux ou de feuillus tendres alimente les fours à pain traditionnel. Ces bois brûlent vite et dégagent rapidement de la chaleur en quantité importante.
- Des bûches de feuillus durs sont utilisées comme mode de chauffage dans des cheminées ouvertes ou fermées, des poêles ou des chaudières. Les poêles et chaudières fonctionnent aussi avec des plaquettes ou des granulés.
- Il trouve également un usage dans l'industrie : le bois énergie trouve de nombreux usages dans le secteur industriel : cuisson de céramiques, tuiles ou briques, chauffage ou séchage de produits, production d'eau chaude ou de vapeur.

LES SYSTEMES D'UTILISATION

❖ Les chaudières à bûches :

Les chaudières à bûches classiques fonctionnent comme un poêle de grande capacité. La chaleur produite dans le foyer sert à chauffer un liquide calorporteur qui est ensuite transporté vers les radiateurs. Contrairement à d'autres modèles, la chaudière à bûches conventionnelle n'est pas automatisée il faut donc recharger le foyer soi-même et s'occuper du décendrage une fois par semaine.

❖ Les chaudières à bois automatiques :

Automatisé, ce type de chaudière offre également d'autres avantages avec un confort proche de celui offert par les chaudières à énergies fossiles : peu de risque d'encrassement et de surchauffe, l'air est adapté en fonction des besoins, le décendrage est parfois lui aussi automatisé. Les chaudières à bois automatiques acceptent plusieurs combustibles : plaquettes de bois, bois déchiqueté, granulés et parfois bûches de bois.

❖ Les chaudières à granulés :

Ces installations automatisées offrent la même sérénité qu'une chaudière au fioul ou au gaz. Comme pour les chaudières à bois automatiques, un silo accueille les granulés qui sont injectés au gré des besoins dans la chaudière. Les chaudières à granulés offrent un très bon rendement (entre 80 et 97%) et peuvent atteindre une puissance de plusieurs mégawatts.

❖ Les chaudières automatiques à plaquettes :

Alimentées par du bois déchiqueté compressé en plaquettes ou de la sciure, les chaudières automatiques à plaquettes offrent également un rendement intéressant (jusqu'à 94%) et une puissance pouvant s'élever à plusieurs mégawatts. Elles sont régulièrement installées dans des collectivités ou des immeubles. Leur autonomie peut atteindre plusieurs mois mais il faut disposer d'espace pour stocker le combustible nécessaire.

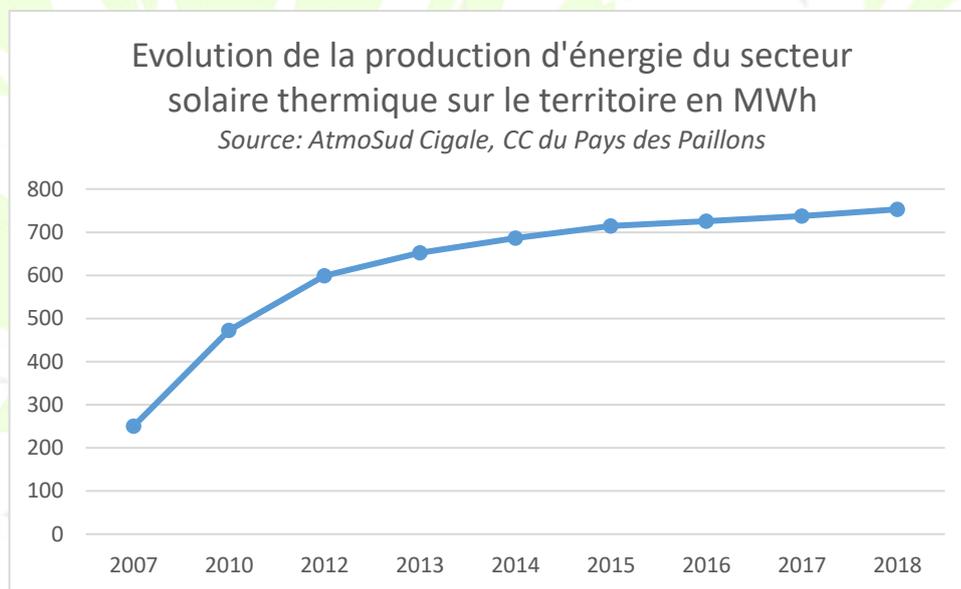


Précaution d'interprétation – différences de rendement du bois énergie

Selon les formes de bois et les équipements de combustion, les rendements vont varier dans des proportions importantes. Pour avoir le même confort dans un logement (l'énergie utile), il faudra rentrer deux fois plus de bois dans un insert que dans une chaudière à granulés (l'énergie finale). Ainsi, les données de l'ORECA doivent être appréciées avec précaution. La part du bois en énergie finale peut sembler importante mais il faut lui enlever les rendements parfois médiocres d'appareils anciens.

4.5.1.2 LE SOLAIRE THERMIQUE

ÉTAT DES LIEUX SUR LE TERRITOIRE



La production d'énergie solaire thermique du territoire a triplé entre 2007 et 2018 même si l'augmentation des productions est désormais faible.

Cette énergie est principalement utilisée dans le secteur résidentiel et industriel pour ses propriétés chauffantes.

LES AVANTAGES

- ❖ L'énergie solaire est renouvelable, disponible gratuitement et disponible en quantités colossales à l'échelle humaine. De plus, et contrairement à sa variante thermodynamique, l'énergie thermique classique peut être utilisée dans les régions d'ensoleillement moyen.
- ❖ En phase d'exploitation, le processus de production de l'énergie thermique n'a pas d'impact sur l'environnement. Il n'y a pas de rejets de polluants ou de déchets.
- ❖ Les technologies du solaire thermique directe et indirecte sont simples et relativement peu coûteuses. Ce sont des technologies matures d'ores et déjà disponibles sur le marché.
- ❖ Il est possible de stocker temporairement la chaleur créée et de les restituer plus tard, pendant la nuit du moment où celui-ci est suffisant.

LES LIMITES

- La production de chaleur est tributaire des saisons et des climats. De plus, des capacités de chauffage d'appoint restent nécessaires
- Les technologies thermiques à faible température ne produisent pas d'électricité et ne peuvent par conséquent pas répondre à ces besoins (peuvent seulement satisfaire des besoins de chaleur).

LES SYSTEMES D'EXPLOITATION ET SON FONCTIONNEMENT

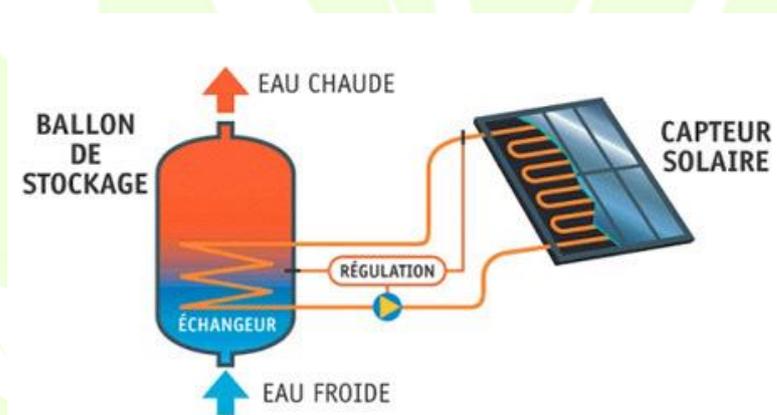


Figure 4 : Schéma d'un système d'exploitation de l'énergie solaire thermique (source : Centre du Cuivre – Ecosimulateur)

Le solaire thermique est la conversion du rayonnement solaire en énergie calorifique. Ce terme désigne les applications à basse et moyenne température dans le secteur du bâtiment, des réseaux de chaleur et de l'industrie. Les applications haute température sont le plus souvent rassemblées sous le terme solaire thermique à concentration et sont quant à elles réservées au secteur de l'électricité ou de l'industrie quasi exclusivement.

On distingue trois types de technologies permettant d'exploiter l'énergie solaire thermique :

- ❖ La technologie solaire thermique à basse température :
 - La technologie solaire « active » : des capteurs solaires thermiques sont installés sur les toits des bâtiments permettant de recueillir l'énergie provenant du soleil et la transmettre à un fluide caloporteur. La chaleur est ensuite utilisée pour produire de l'eau chaude dans un chauffe-eau solaire individuel ou collectif, pour chauffer des logements avec des planchers chauffants basse température (systèmes solaires combinés plus adaptés aux logements neufs) ou pour chauffer des quantités importantes d'eau, par exemple avec des capteurs souples qui chauffent des piscines.
 - La technologie solaire « passive » : impliquant une architecture adaptée et l'emploi de matériaux spéciaux, l'utilisation passive de l'énergie du soleil permet de chauffer, d'éclairer ou de climatiser des locaux.
- ❖ La technologie solaire thermique à haute température :

La technologie solaire concentrée ou « thermodynamique » : ce procédé fournit de la chaleur haute température (de 250 à 1 000°C) par concentration du rayonnement solaire. Ce pouvoir calorifique est utilisé pour actionner des turbines à gaz ou à vapeur afin de produire de l'électricité.

❖ La technologie solaire thermique active

Les types de panneaux solaire thermiques diffèrent selon la nature du fluide caloporteur qui transporte la chaleur : de l'eau ou de l'air. Les capteurs solaires à eau sont utilisés pour le chauffage et/ou pour produire de l'eau chaude sanitaire. Dans les capteurs thermiques à air, l'air circule et s'échauffe au contact des absorbeurs. Il est ensuite ventilé dans les habitats pour le chauffage.

Les capteurs solaires peuvent également se différencier par leur structure :

- Les capteurs plans non vitrés
- Les capteurs plans vitrés
- Les capteurs à tubes sous vides

4.5.1.3 LA GEOTHERMIE BASSE ENERGIE

ÉTAT DES LIEUX SUR LE TERRITOIRE

L'observatoire animé par ATMOSUD n'identifie pas d'installation de géothermie sur le territoire. Cette source n'est cependant pas adaptée pour suivre l'ensemble des installations de petite puissance, notamment chez les particuliers.

LE PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La géothermie basse température (ou basse énergie) exploite la chaleur de gisements d'eau situés à des profondeurs de quelques dizaines de mètres jusqu'à environ 2 000 m, pour des températures de ressource généralement comprises entre 30°C et 90°C.

La terre peut être subdivisée en deux types de régions :

- Les zones géodynamiques actives, généralement des « frontières de plaques », dans lesquelles une quantité très importante d'énergie est dissipée depuis les profondeurs vers la surface, produisant le mouvement des plaques et des phénomènes sismiques et volcaniques. L'énergie y est principalement dissipée par convection.
- Les zones continentales stables, dans lesquelles l'énergie est dissipée par conduction à travers les formations géologiques, en produisant une augmentation de la température avec la profondeur de 3°C tous les 100 mètres en moyenne.

La géothermie basse température peut être exploitée dans ces dernières zones sous réserve de disposer de formations géologiques poreuses et perméables permettant d'assurer le transfert de chaleur des roches chaudes profondes vers le consommateur en surface.



Figure 5 : Schéma d'un système d'exploitation de la géothermie (source : planete-energies.com)

L'essentiel de la chaleur du réseau est fourni par la géothermie qui peut être couplée à des énergies d'appoint (gaz, charbon ou fioul) mobilisées lors des jours les plus froids et pendant les opérations de maintenance. Les réseaux de chaleur géothermiques sont des réseaux multi-énergies. D'autant qu'ils ont été généralement implantés sur des réseaux avec centrales thermiques préexistantes qui passent alors « en appoint ».

LES ENJEUX

La géothermie est une source d'énergie renouvelable qui ne dépend pas des conditions atmosphériques. Disponible, le réservoir d'eau exploité n'est pas épuisé grâce au principe du doublet géothermique.

En revanche, la géothermie basse énergie nécessite la présence de certaines formations géologiques (les roches poreuses) aux températures requises et à l'aplomb du lieu de consommation, le transport de la chaleur sur des réseaux étendus étant trop coûteux. Elle nécessite principalement l'existence ou la création d'un réseau de chaleur, ce qui est assez rare en France même en zone d'habitat dense. De plus, la réalisation d'un site de captage de géothermie basse énergie impose des contraintes techniques liées aux forages et nécessite un investissement élevé, de l'ordre de 10 millions d'euros. Un projet de ce type ne peut être viable que si l'installation est mutualisée entre plusieurs utilisateurs ; il est estimé qu'un minimum de 5 000 équivalents-logements doivent y être raccordés.

En France, de nombreuses régions présentent des bassins sédimentaires profonds permettant le développement de la géothermie basse énergie, mais deux régions sont particulièrement bien adaptées en raison de la coïncidence entre la ressource et les besoins en chaleur : l'Île de France et l'Aquitaine. A elles deux, elles produisent plus de 130 ktep par an par le biais des réseaux de chaleur géothermiques, à partir d'installations réalisées dans les années 70-80 lorsque le cours du pétrole était très élevé.

L'effondrement des cours et les bas prix de l'énergie au cours des 20 années qui suivirent (1986-2006) ont limité la poursuite du développement de ces installations.

La France dispose de 38 réseaux de chaleur géothermique. Ils permettent de couvrir les besoins de 180 000 équivalent-logements dont 80% sont localisés en région parisienne.

4.5.1.4 BIOGAZ

ÉTAT DES LIEUX SUR LE TERRITOIRE

Il n'y a pas d'installation sur le territoire.

Le biogaz est issu de la biomasse. La biomasse désigne l'ensemble des matières organiques pouvant se transformer en énergie. On entend par matière organique aussi bien les matières d'origine végétale (résidus alimentaires, bois, feuilles) que celles d'origine animale (cadavre d'animaux, être vivants du sol).

Il existe trois formes de biomasse présentant des caractéristiques physiques très variées :

- Les solides (ex : paille, copeaux, bûches)
- Les liquides (ex : huiles végétales, bio alcools)
- Les gazeux (ex : biogaz)

Sur le territoire, la biomasse est uniquement transformée en biogaz. Ce biogaz est ensuite utilisé pour générer de la chaleur. La production de biogaz varie beaucoup d'une année à l'autre.

La biomasse est une réserve d'énergie considérable née de l'action du soleil grâce à la photosynthèse. Elle existe sous forme de carbone organique. Sa valorisation se fait par des procédés spécifiques selon le type de constituant. La biomasse n'est considérée comme une source d'énergie renouvelable que si sa régénération est au moins égale à sa consommation.

EXPLOITATION DE LA BIOMASSE

La valorisation énergétique de la biomasse peut produire trois formes d'énergies utiles, en fonction du type de biomasse et des techniques mises en œuvre :

- De la chaleur ;
- De l'électricité ;
- Une forme motrice de déplacement ;

On distingue trois procédés de valorisation de la biomasse : la voie sèche, la voie humide et la production de biocarburants.

❖ La voie sèche :

La voie sèche est principalement constituée par la filière thermochimique, qui regroupe les technologies de la combustion, de la gazéification et de la pyrolyse :

- La combustion :
Elle produit de la chaleur par l'oxydation complète du combustible, en général en présence d'un excès d'air. L'eau chaude ou la vapeur ainsi obtenues sont utilisées dans les procédés industriels ou dans les réseaux de chauffage urbain. La vapeur peut également être envoyée dans une turbine ou un moteur à vapeur pour la production d'énergie mécanique ou, surtout, d'électricité. La production combinée de chaleur et d'électricité est appelée cogénération.
- La gazéification de la biomasse solide :
Elle est réalisée dans un réacteur spécifique, le gazogène. Elle consiste en une réaction entre le carbone issu de la biomasse et des gaz réactants (la vapeur d'eau et le dioxyde de carbone). Le résultat est la transformation complète de la matière solide, hormis les cendres, en un gaz

combustible composé d'hydrogène et d'oxyde de carbone. Ce gaz, après épuration et filtration, est brûlé dans un moteur à combustion pour la production d'énergie mécanique ou d'électricité. La cogénération est également possible avec la technique de gazéification.

- La pyrolyse :
Elle est la décomposition de la matière carbonée sous l'action de la chaleur. Elle conduit à la production d'un solide, le charbon de bois ou le charbon végétal, d'un liquide, l'huile pyrolytique, et d'un gaz combustible. Une variante de la pyrolyse, la thermolyse, est développée actuellement pour le traitement des déchets organiques ménagers ou des biomasses contaminées.

❖ La voie humide :

La principale filière de cette voie est la méthanisation. Il s'agit d'un procédé basé sur la dégradation par des micro-organismes de la matière organique. Elle s'opère dans un digesteur chauffé et sans oxygène (réaction en milieu anaérobie). Ce procédé permet de produire :

- Le biogaz qui est le produit de la digestion anaérobie des matériaux organiques ;
- Le digestat qui est le produit résidu de la méthanisation, composé de matière organique non biodégradable.

❖ La production de biocarburants :

Les biocarburants sont des carburants liquides ou gazeux créés à partir d'une réaction entre l'huile (colza, tournesol) et l'alcool dans le cas du biodiesel ou à partir d'un mélange de sucre fermenté et d'essence dans le cas du bioéthanol. Il existe 3 générations de biocarburants :

- La 1^e : biocarburants créés à partir des graines ;
- La 2^e : biocarburants créés à partir des résidus non alimentaires des cultures (paille, tiges, bois) ;
- La 3^e : biocarburants créés à partir d'hydrogène produit par des micro-organismes ou à partir d'huile produit par des microalgues.

Ces biocarburants peuvent prendre différentes formes :

- Des esters d'huiles végétales produits, par exemple, à partir de colza (biodiesel) ;
- De l'éthanol, produit à partir de blé et de betterave, incorporable dans le super plomb sous forme de d'ETBE (éthyl tertio butyl ether). Cet ETBE favorise l'incorporation d'éthanol dans les essences (jusqu'à 15% du volume dans le SP95 et le SP98, jusqu'à 22% dans le cas du SP95-E10).

LES ENJEUX

La valorisation énergétique de la biomasse peut permettre d'augmenter la part des énergies renouvelables dans un mix énergétique et de réduire la dépendance au pétrole ou au gaz. La diversité des matières organiques constituant la biomasse permet à de nombreux pays d'avoir accès à cette ressource. Elle peut donc favoriser leur indépendance énergétique.

De plus, la biomasse participe à la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre dans la mesure où le CO₂ dégagé par la combustion des bioénergies est compensé par le CO₂ absorbé par les végétaux lors de

leur croissance. La récupération du biogaz dans les décharges permet de capter le méthane issu de la biomasse (dont l'effet de serre est considéré comme 21 fois plus fort que le CO₂).

L'utilisation de la biomasse peut dans certains cas engendrer des déséquilibres environnementaux. L'amalgame entre énergie propre et énergie renouvelable est fréquent. Il est important de préciser que la biomasse ne peut être considérée comme une énergie renouvelable que si elle est renouvelée.

La concession de parcelles à l'industrie des biocarburants a réduit la taille des terres agricoles destinées à l'alimentation. Certains experts craignent que l'essor des biocarburants déclenche une crise alimentaire mondiale, en particulier dans le contexte d'une forte croissance démographique terrestre (plus de 100 millions d'individus en plus par an). Après en avoir fait l'éloge, certains médias et ONG ont opté pour des campagnes de dénigrement et de désinformation globale à l'égard des biocarburants en omettant de souligner les différences propres à chaque génération.

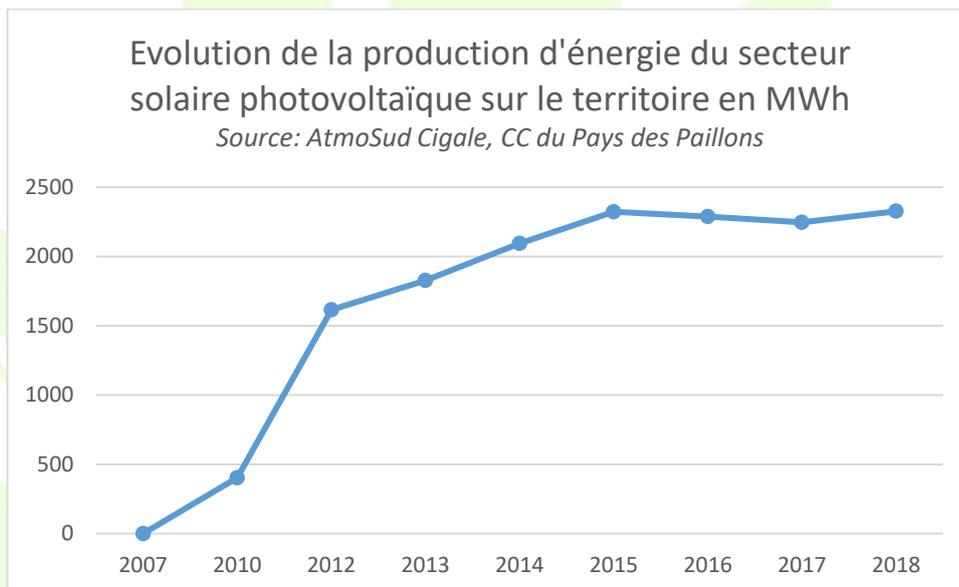
LES ACTEURS

- Les gestionnaires de déchets : Ils sont les leaders de la valorisation énergétique des ordures ménagères mais aussi de méthanisation car ils contrôlent les centres d'approvisionnement (centre du tri).
- Les acteurs de l'énergie : Les producteurs mais aussi les exploitants de réseaux de chaleur brûlent la biomasse solide (bois et ses sous-produits) afin de diversifier leurs bouquets énergétiques.
- Les industriels du bois : Ils fournissent les acteurs de l'énergie en bois. Dans certains cas, ils souhaitent valoriser eux-mêmes leurs chutes de production afin de réduire leur dépendance aux énergies fossiles.
- Les collectivités locales : Elles décident des politiques locales de gestion des déchets mais aussi de l'installation d'infrastructures locales de production d'énergie (chauffage urbain, cogénération, etc.). Elles ont donc un rôle clé dans l'évolution de la biomasse, plus particulièrement en matière de valorisation des déchets

4.5.2 La production d'énergie en réponse aux besoins d'électricité

4.5.2.1 LE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

ÉTAT DES LIEUX



Après une forte augmentation entre 2010 et 2012, les productions issues du photovoltaïque augmentent doucement. A noter que l'augmentation tendancielle nationale est bien plus dynamique.

AVANTAGES

- ❖ L'énergie solaire est, à l'échelle humaine, inépuisable et disponible gratuitement en très grandes quantités. De plus, lors de la phase d'exploitation, la production d'électricité au moyen de panneaux photovoltaïques n'est pas polluante.
- ❖ Le silicium est très abondant et n'est pas toxique.
- ❖ Les panneaux solaires ont une durée de vie allant de 20 ans à plus de 30 ans et sont presque intégralement recyclables.
- ❖ La modularité des panneaux est très importante, c'est-à-dire que ceux-ci sont adaptés à la production décentralisée d'électricité en sites isolés.
- ❖ Les panneaux photovoltaïques peuvent être utilisés à des fins domestiques de petite échelle ou à des fins de production énergétique industrielle à grande échelle.

LES LIMITES

- La technologie photovoltaïque est encore coûteuse même si son coût de production a fortement baissé au cours des dernières années.
- Une centrale requiert des surfaces importantes bien orientées, particulièrement en Lorraine où la rentabilité des panneaux est plus faible.
- L'énergie électrique n'est pas directement stockable. Le réseau électrique joue alors le rôle d'accumulateur. L'installation peut aussi être dimensionnée en fonction de la consommation du site (autoconsommation) mais cela tend à limiter la puissance installée et donc le potentiel du site. De nombreux projets « smart grids » (réseaux intelligents) visent à rapprocher production et consommation, par exemple en limitant ponctuellement les productions

(effacement de production) ou en gérant les horaires de consommation (véhicules électriques en charge lente, ballon d'eau chaude...).

FONCTIONNEMENT DES SYSTEMES : LES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

L'énergie solaire photovoltaïque est l'électricité produite par transformation d'une partie du rayonnement solaire au moyen d'une cellule photovoltaïque. Schématiquement, un photon de lumière incidente permet sous certaines circonstances de mettre en mouvement un électron, produisant ainsi un courant électrique.

Les cellules photovoltaïques sont fabriquées avec des matériaux semi-conducteurs principalement produits à partir de silicium. Ces matériaux émettent des électrons lorsqu'ils sont soumis à l'action de la lumière.

Le solaire photovoltaïque possède plusieurs technologies :

- Les cellules monocristallines : filière historique du photovoltaïque. Les cellules monocristallines sont les photopiles de la première génération. Elles sont élaborées à partir d'un bloc de silicium cristallisé en une seule pièce. Elles ont un bon rendement mais la méthode de production est laborieuse et coûteuse. C'est la cellule des calculatrices et des montres dites « solaires ».
- Les cellules polycristallines : elles sont élaborées à partir d'un bloc de silicium composé de cristaux multiples. Elles ont un rendement plus faible que les cellules monocristallines mais leur coût de production est moindre.
- Des avancées technologiques permettent aujourd'hui de produire des cellules polycristallines à couches minces afin d'économiser le silicium. Ces cellules ont une épaisseur de l'ordre de quelques micromètres. D'autres évolutions sont attendues comme les panneaux organiques, bien moins onéreux.

4.5.2.2 HYDROELECTRICITE

ÉTAT DES LIEUX

Il n'y a pas d'installation sur le territoire.

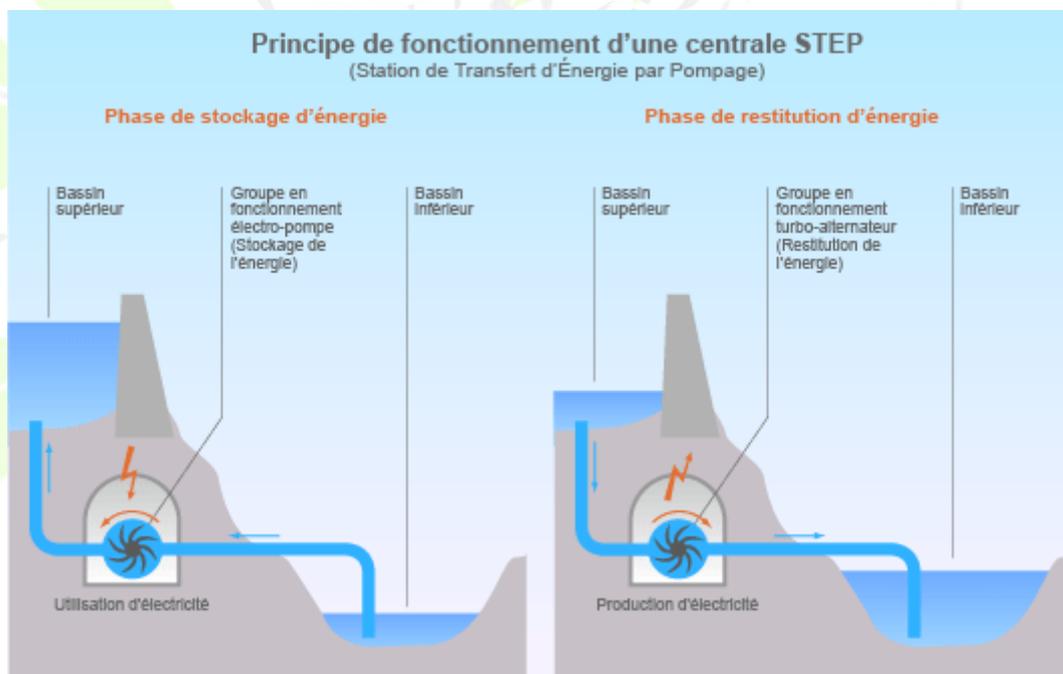
L'hydroélectricité ou énergie hydroélectrique exploite l'énergie potentielle des flux d'eau. L'énergie cinétique du courant d'eau est transformée en énergie mécanique par une turbine, puis en énergie électrique par un alternateur.

L'hydroélectricité constitue la première source renouvelable et la troisième source générale de production électrique au monde (16,3% en 2011) derrière le charbon (40,6%) et le gaz (22,2%). En France, la production hydroélectrique atteint 63,8 TWh en 2012, soit 11,8% de la production totale d'électricité du pays.

Catégories des centrales

Les multiples catégories de centrales gravitaires sont : les centrales au fil de l'eau, les centrales d'écluse et les centrales lacs (ou centrales de hautes chutes).

Les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP)



(**source : connaissancesdesenergies.org)

L'énergie hydraulique permet de répondre aux besoins d'ajustement de la production électrique, notamment en stockant de l'eau dans de grands réservoirs au moyen de barrages ou de digues.

Les fluctuations annuelles de la production hydraulique sont cependant importantes. Elles sont essentiellement liées aux précipitations. La production peut être très réduite les années de grande sécheresse.

4.5.2.3 EOLIEN

ÉTAT DES LIEUX SUR LE TERRITOIRE

Il n'y a pas d'installation sur le territoire.

LES AVANTAGES

- ❖ L'énergie éolienne est renouvelable et « décarbonée » en phase d'exploitation.
- ❖ Le terrain où les éoliennes sont installées reste toujours exploitable pour les activités industrielles et agricoles. L'installation peut être démantelée relativement facilement.
- ❖ Leur développement offshore présente un potentiel non négligeable.
- ❖ Implantées localement, les éoliennes peuvent permettre de répondre à des besoins électriques de masse tout comme à des besoins domestiques limités, selon leur taille.

LES LIMITES

- L'énergie éolienne dépend de la puissance et de la régularité du vent.
- C'est une source d'énergie intermittente mais prévisible.
- Les zones de développement sont limitées et doivent prendre en compte des contraintes techniques (réseaux électrique, gisement de vent), aériennes (corridors militaires, radars) ou environnementales (oiseaux et chauve-souris, proximité des habitations...).
- Les éoliennes cristallisent des oppositions et presque chaque projet génère un mouvement d'opposition local.

FONCTIONNEMENT ET SYSTEME D'EXPLOITATION

L'énergie éolienne est l'énergie cinétique des masses d'air en mouvement autour du globe.

L'énergie éolienne est une forme indirecte de l'énergie solaire : les rayons solaires absorbés dans l'atmosphère entraînent des différences de températures et de pression. De ce fait les masses d'air se mettent en mouvement et accumulent de l'énergie cinétique. Celle-ci peut être transformée en énergie mécanique ou en électricité.

L'énergie éolienne est une énergie renouvelable qui ne produit pas directement de gaz à effet de serre en phase d'exploitation.

Les modes d'exploitation :

- Les éoliennes terrestres dites « onshore » sont installées sur la terre.
- Les éoliennes dites « offshore » sont installées en mer.

On distingue par ailleurs deux typologies d'installations :

- Industrielles : les grands parcs éoliens (ou fermes éoliennes) raccordés au réseau électrique
- Domestiques : des petites éoliennes installées chez les particuliers.

Considérée comme une énergie propre, l'énergie éolienne connaît un essor important. Parmi les énergies renouvelables, elle est considérée comme une technologie mature et la plus économique après l'hydroélectricité.

Au-delà de la donnée économique et environnementale, l'énergie éolienne suscite un intérêt particulier car elle peut contribuer à la diversification des mix électriques et à l'indépendance énergétique des pays. Cette source d'énergie se trouve souvent au cœur des stratégies de développement de nouvelles capacités électriques malgré les limites qu'elle peut présenter : son caractère variable ou son impact paysager.

4.5.3 Potentiel de production d'énergies renouvelables

Bois énergie

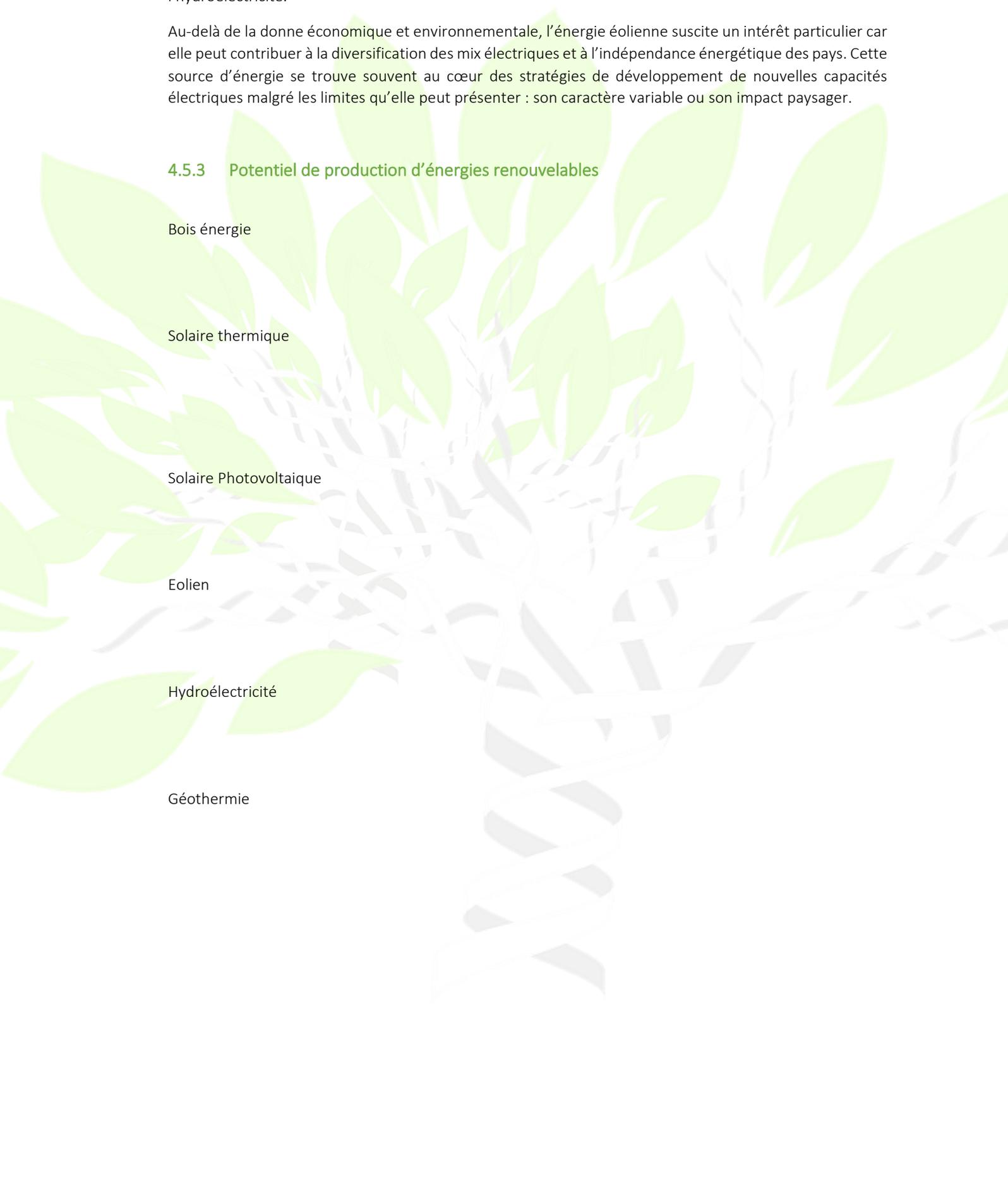
Solaire thermique

Solaire Photovoltaïque

Eolien

Hydroélectricité

Géothermie



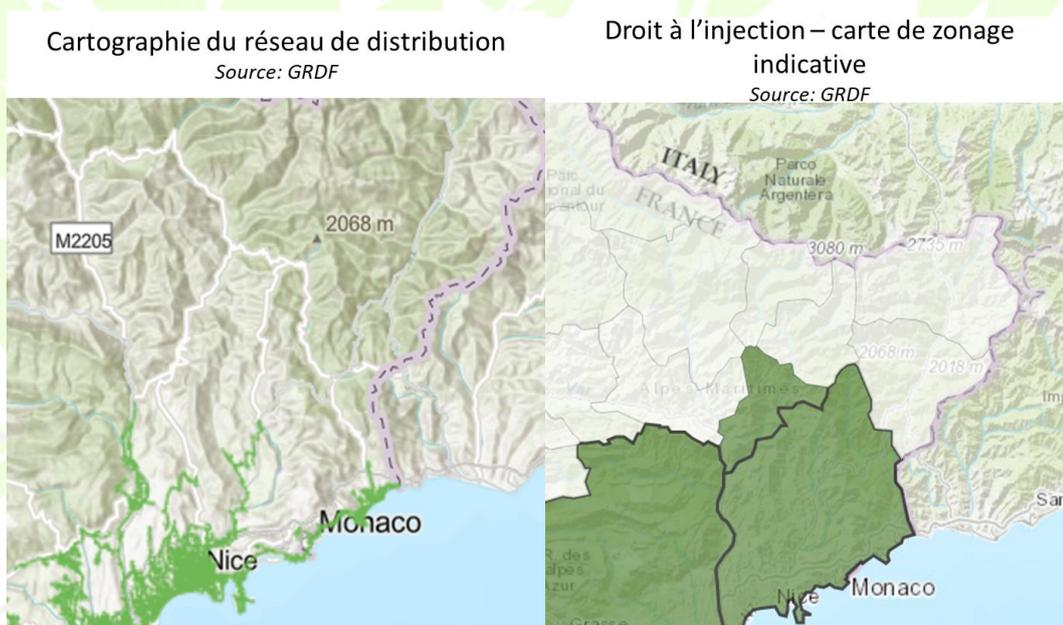
4.6 Les réseaux de distribution d'énergie

La transition énergétique amène des révolutions dans le secteur de la distribution d'énergie. En particulier, plusieurs facteurs constituent des tendances lourdes imposant des évolutions significatives des réseaux : le passage d'une production centralisée d'électricité à de multiples installations locales, l'accueil de productions de biogaz, le développement des véhicules électriques... Certains facteurs techniques des réseaux peuvent constituer des limites à anticiper.

4.6.1 Les réseaux de gaz

Le territoire comporte peu de communes gazières : BERRE-LES-ALPES, BLAUSASC, CANTARON, CONTES et L'ESCARENE.

Le réseau de distribution est peu étendu, y compris sur ces communes.



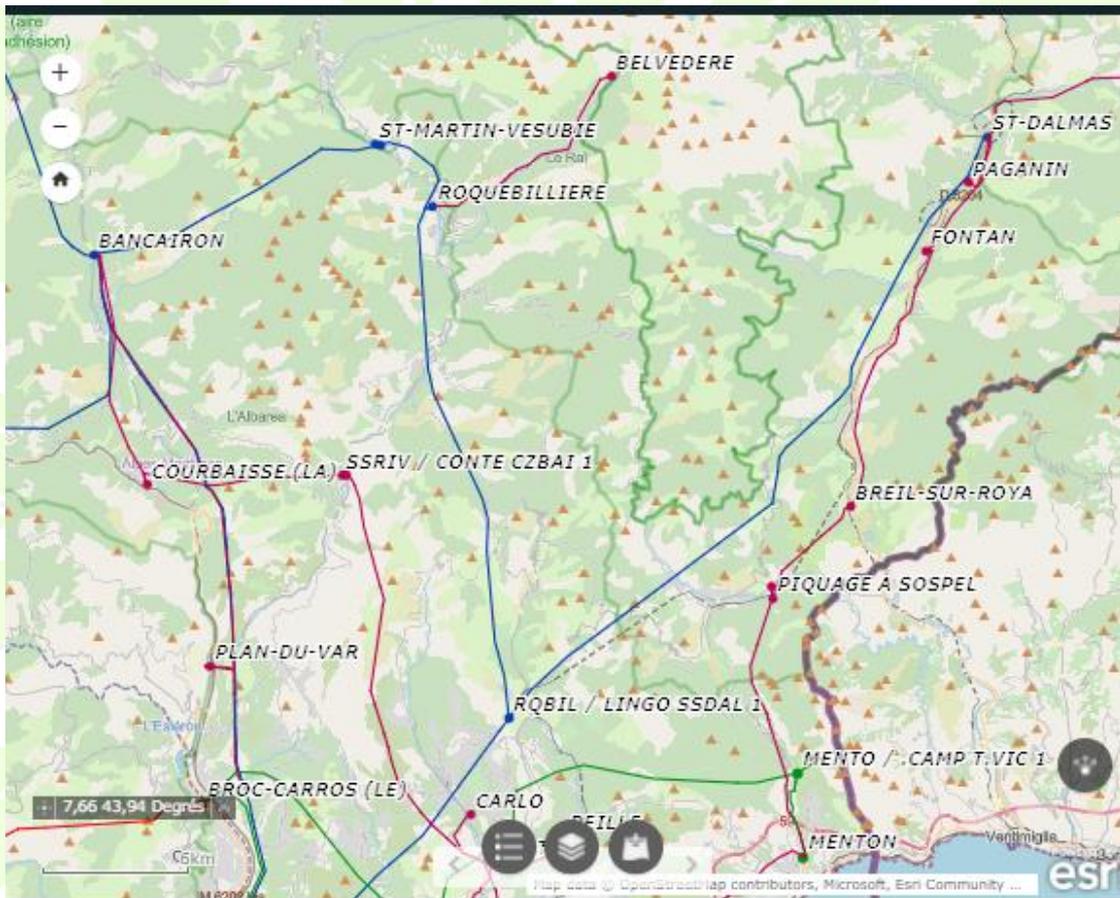
Le gestionnaire du réseau ne recense **pas de site d'injection de biométhane** sur le territoire (plus proche à Cagnes-sur-Mer).

4.6.2 Les réseaux de chaleur

Le territoire ne possède pas de réseaux de chaleur.

4.6.3 Les réseaux électriques

4.6.3.1 LES RACCORDEMENTS ELECTRIQUES



Cette carte⁸ présente le réseau de transport d'électricité existant (lignes haute et très haute tension, pylônes électriques), ainsi que les ouvrages (lignes, postes électriques) en projet ayant obtenu une déclaration d'utilité publique (DUP).

Plusieurs postes peuvent accueillir des capacités nouvelles :

Nom du poste	Puissance des transformateurs (MW)	Puissance EnR déjà raccordée (MW)	Puissance des projets EnR en développement (MW)	Capacité réservée aux EnR (MW)
Menton (CARF)	90	0.3	0	2.2
Sospel (CARF)	20	0.3	0	0.5

⁸ <https://www.rte-france.com/carte-reseau-transport-electricite>

Fontan (CARF)	?	0	0	0
St Dalmas de Tende (CARF)	20	3.5	0	2.5
Roquebillière (NCA)	20	2.2	2.8	2.5
Contes (CCPP)	72	1.7	0	1.5
Drap (NCA, ex CCPP)	40	0.9	0	12.5

Les postes locaux présentent des capacités d'accueil significatives, de l'ordre de 20MW. Seul le poste de Roquebillière est indiqué avec un ou plusieurs projets dont la convention de raccordement est signée (2.8 MW).

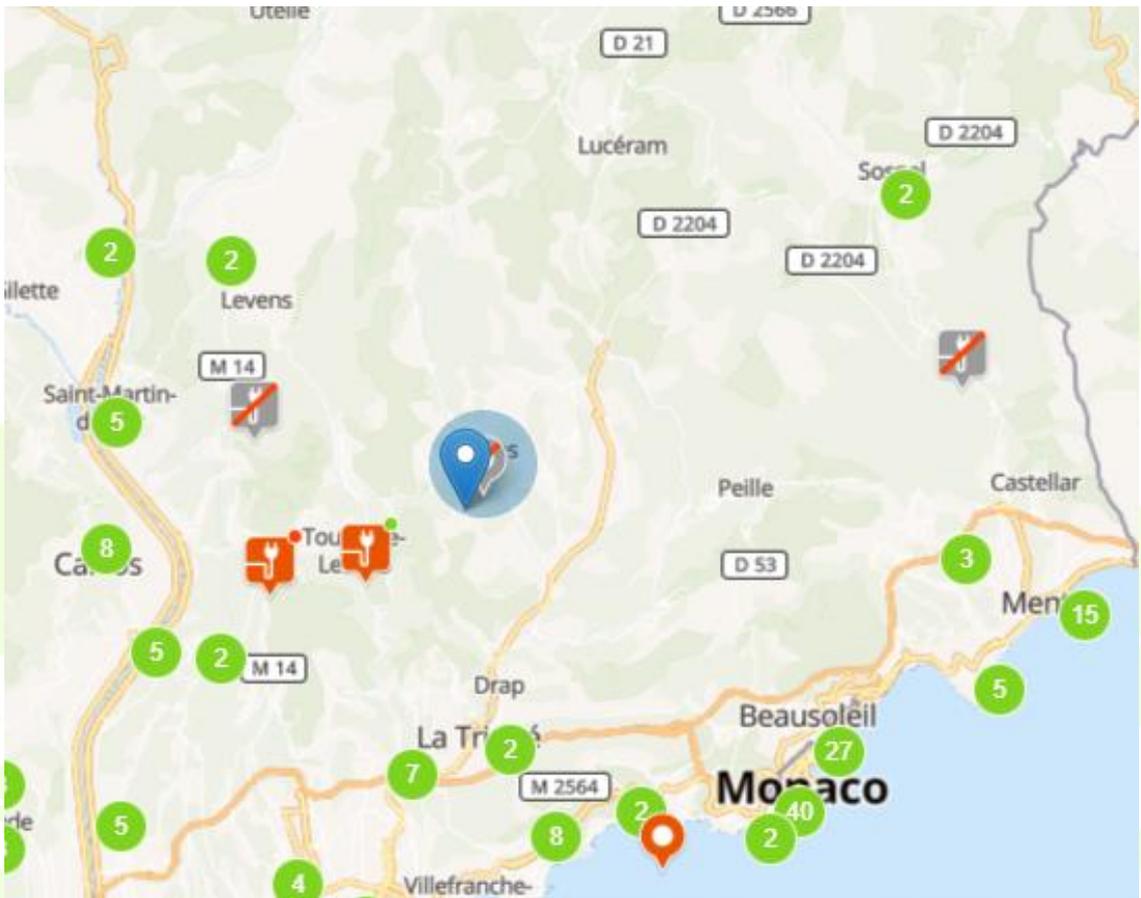
4.6.3.2 LES BORNES DE RECHARGE

Le GNV peut se présenter sous 2 formes :

- À l'état gazeux, il est appelé **Gaz Naturel Comprimé (GNC)** et est comprimé à 200 bar (pression comparable à celle d'une bouteille de plongée). Il s'agit de la forme de GNV la plus utilisée comme carburant en France et le GNC est adapté à tous types de véhicules, des plus légers aux poids-lourds en passant par les utilitaires, les bus ou encore les cars.
- À l'état liquide, on parle de **Gaz Naturel Liquéfié (GNL)**. Il est obtenu par condensation à -160°C ce qui réduit son volume d'environ 600 fois par rapport à son état gazeux. Il est particulièrement adapté aux véhicules lourds effectuant de longues distances, aux barges et aux navires.

Le territoire ne comporte pas de station de recharge de gaz pour véhicules (source : AFGNV). La plus proche est à Nice et propose du GNC.

Les bornes de recharges de véhicules électriques sont peu développées dans l'arrière-pays et se concentrent sur le littoral.



Source : Chargemap.com

4.7 Les enjeux d'adaptation aux effets du dérèglement climatique

4.7.1 Le changement climatique sur la région



Figure 6 : Illustration des conséquences du changement climatique. Source : Changement climatique - ATMO Grand Est.

L'ampleur des conséquences du changement climatique en cours (économique, sanitaire, agricole, etc.) reste difficile à évaluer de manière précise.

Ainsi, il est encore malaisé d'établir un lien direct entre le changement climatique et la multiplication des événements météorologiques extrêmes observés au cours des dernières années (tempête, inondation, vague de chaleur etc.). Toutefois, les faits observés correspondent assez exactement aux résultats et prévisions élaborés par le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC).

D'autres effets du dérèglement climatique sont en revanche observables de manière certaine : fonte des glaciers, hausse du niveau de la mer de 6 cm au cours des 20 dernières années. On observe aussi une hausse des températures moyennes en France de 1,7 °C depuis 1900. C'est plus que le réchauffement constaté en moyenne dans le monde estimé à environ 1 °C depuis 1850 selon le rapport 1,5 °C du GIEC⁹.

Ces effets ont des conséquences dans de nombreux domaines : extension de la période sans neige, saisonnalité perturbée, évolution des zones propices aux espèces. La précocité constatée pour la saison de végétation peut avoir un impact positif sur les rendements, mais peut aussi fragiliser certaines espèces comme les myrtilles fragilisées par les gels de fin de printemps. Dans les Alpes, on observe ces dernières décennies une montée en altitude de la plupart des espèces, de 30 à 100m par décennie pour les animaux. Chez les plantes forestières une remontée d'environ 30m a été observée dans les Alpes au cours du 20ème siècle.

⁹ Voir par exemple son résumé pour enseignants : https://www.oce.global/sites/default/files/2019-04/1.5degree_FR_final_LR.pdf

4.7.2 Les effets possibles sur le territoire

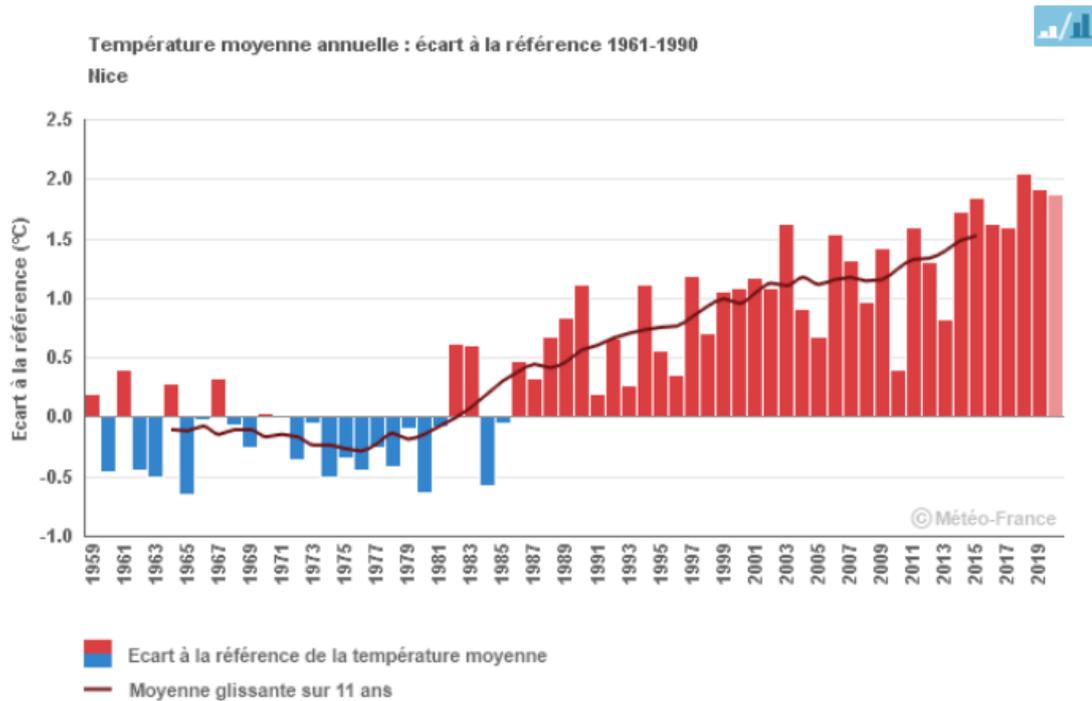
Le changement climatique est un phénomène inéluctable mais atténuable dont les conséquences sur les territoires se manifestent d'ores et déjà. Ses incidences se font sentir dans de nombreux domaines tels que la santé des personnes, la pérennité d'activités économiques, les ressources naturelles...



4.7.2.1 TEMPERATURES ET PRECIPITATIONS

L'évolution des températures moyennes annuelles en Provence-Alpes-Côte-d'Azur montre un net réchauffement depuis 1959. Sur la période 1959-2009, la tendance observée sur les températures moyennes annuelles est de +0,3 °C par décennie.

Les trois années les plus chaudes depuis 1959 en Provence-Alpes-Côt- d'Azur, 2018, 2019 et 2020, ont été observées au XXIe siècle.



(source : Météofrance, application climathd)

Tous les indicateurs de températures suivis depuis 1959 par Météo France présentent des évolutions similaires : température minimale annuelle à +1.5 ou 2°C par rapport à la référence, température maximale entre +2 et +2.5°C.

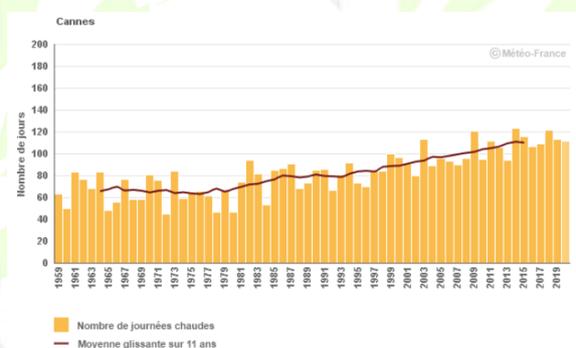
L'évolution des températures minimales en hiver en Provence-Alpes-Côte-d'Azur montre un réchauffement depuis 1959. Sur la période 1959-2009, la tendance observée sur les températures minimales hivernales est proche de +0,1 °C par décennie et +0,3 °C par décennie pour les températures maximales hivernales.

Pour les précipitations, la région enregistre une légère baisse depuis 1961 et des grandes variations d'une année à l'autre.

4.7.2.2 PHENOMENES METEOROLOGIQUES

Journée chaude

En Provence-Alpes-Côte-d'Azur, le nombre annuel de journées chaudes (températures maximales supérieures à 25°C) est très variable d'une année sur l'autre mais aussi selon la localisation géographique : les journées chaudes sont plus fréquentes lorsqu'on s'éloigne du relief et de la mer Méditerranée. Sur la période 1959-2009, on observe une augmentation forte du nombre de journées chaudes, entre 6 à 7 jours par décennie. (Cannes ci-contre, commune la plus proche du territoire suivie par Météo France sur cet indicateur).



L'indicateur des vagues de chaleur montre aussi que les vagues de chaleur recensées depuis 1947 en Provence-Alpes-Côte-d'Azur ont été sensiblement plus nombreuses au cours des dernières décennies (avec 2003 pour la vague la plus longue – 23 jours et 2019 pour la vague la plus élevée – 29°C). A l'inverse, les vagues de froid sont moins nombreuses.

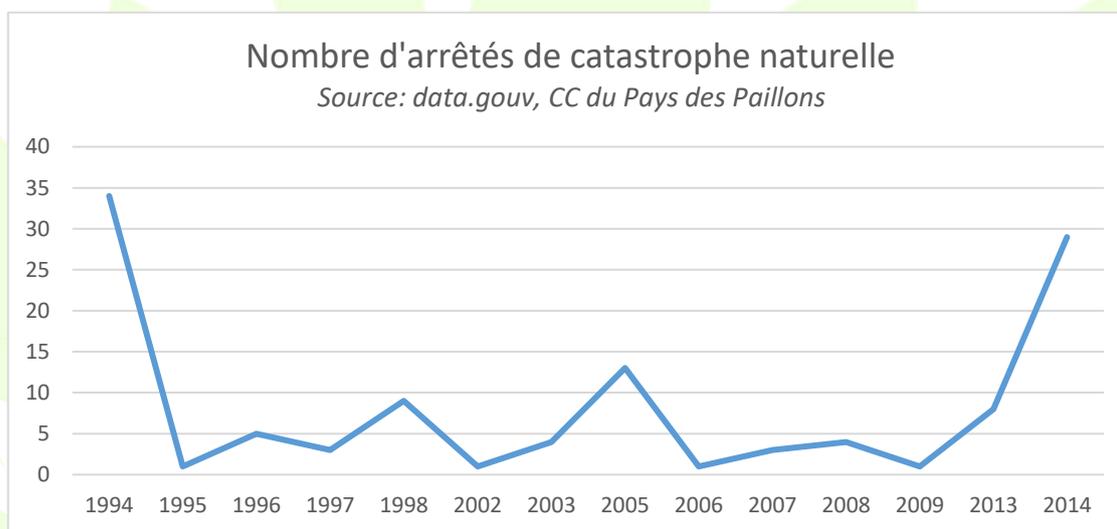
Jours de gel

En cohérence avec l'augmentation des températures, le nombre annuel de jours de gel diminue. Sur la période 1961-2010, la tendance observée en Provence-Alpes-Côte-d'Azur est de l'ordre de 0 à -1 jour par décennie.

Le nombre annuel de jours de gel est aussi très variable d'une année sur l'autre : malgré une tendance à la baisse, 2005 et 2010 font partie des années les plus gélives. 2014 a été l'année la moins gélive observée sur la région depuis 1959. (absence de données sur le département pour cet indicateur).

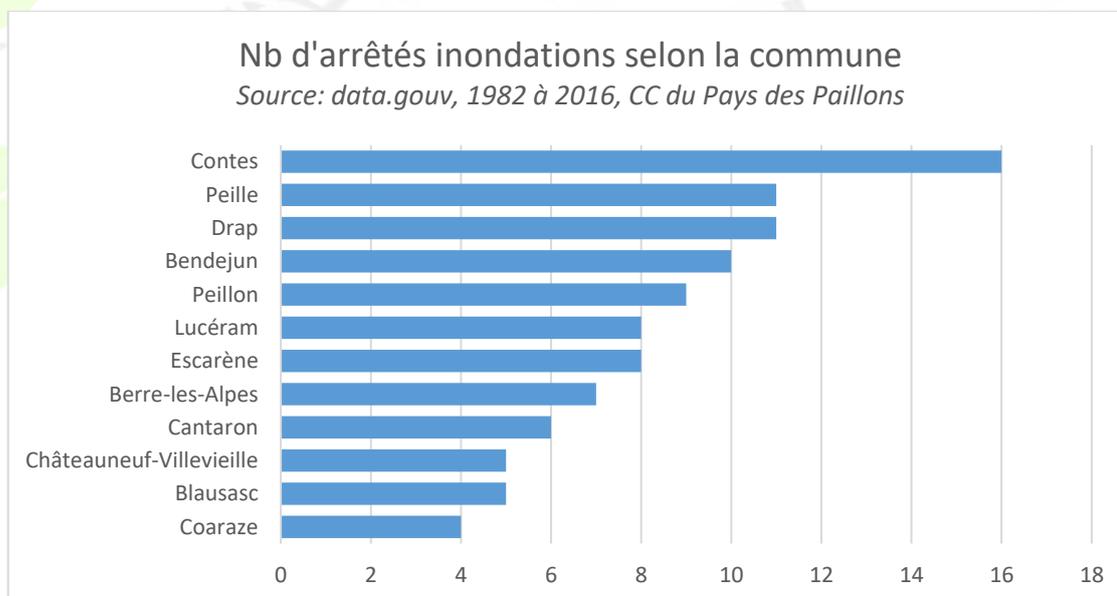
Recensement des catastrophes naturelles

La base recensant les arrêtés de catastrophe naturelle précise la nature et la durée des évènements les plus significatifs du territoire.



L'historique est trop faible pour identifier une tendance générale avec cette base de données. Les arrêtés montrent différentes catégories d'évènements : mouvements de terrain/éboulements, inondations, séismes, tempêtes.

Inondations

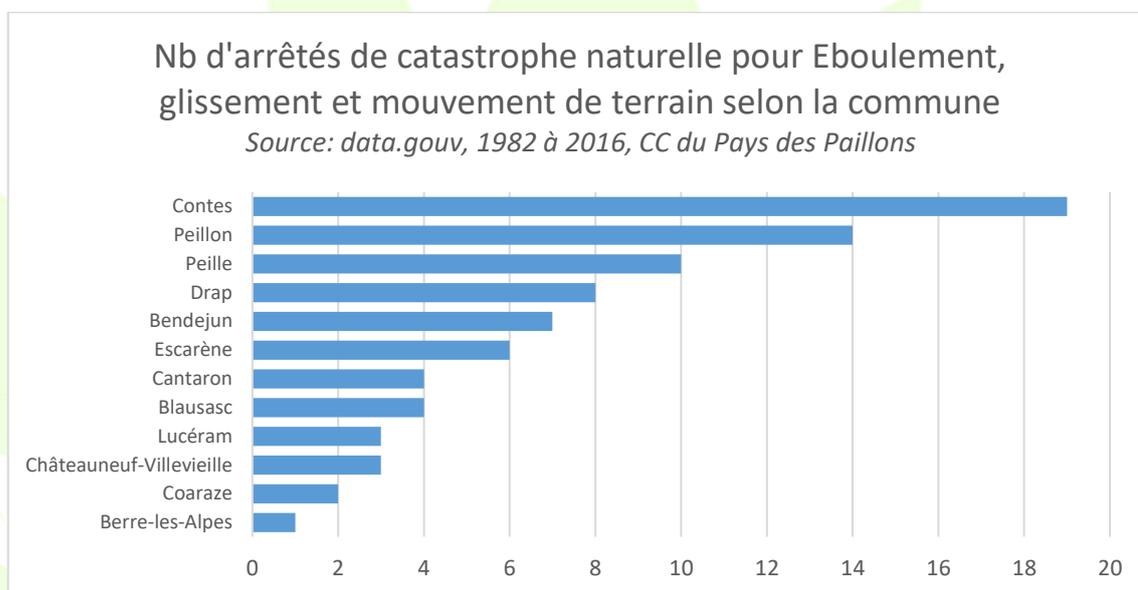


Une large majorité de communes du territoire a été concernée par un arrêté de catastrophe naturelle de type inondation. Entre 1982 et 2016, au moins 4 évènements de ce type se sont déroulés et jusque 16

¹⁰ <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr>

pour Contes, la commune la plus concernée par ces arrêtés. Cet indicateur ne reflète cependant pas la gravité de l'événement, seulement sa fréquence.

Eboulement, glissement et mouvement de terrain



Pour ce type d'aléa également, une large majorité de communes a été concernée les 30 dernières années. Là aussi, Contes est la commune la plus fréquemment touchée.

4.7.3 Des effets aux impacts¹¹

Le changement climatique accentue les vulnérabilités actuelles, en suscite de nouvelles mais est aussi à l'origine d'opportunités à saisir.

LA PRODUCTION ENERGETIQUE SOUS TENSION

Les périodes de canicule, qui vont augmenter à la fois en fréquence et en intensité, vont rendre de plus en plus vulnérables le système électrique. Les centrales nucléaires, hydroélectriques et thermiques en France ont connu des difficultés lors de la canicule de 2003 pour respecter les normes imposées. En effet, comme elles prélèvent et rejettent de l'eau dans les milieux naturels pour leur système de refroidissement, elles doivent respecter des limites en matière de débit minimal ou de seuil de température de rejet afin de limiter leurs impacts sur l'environnement. La production d'hydroélectricité a aussi diminué lors de cet événement. La production d'énergie a ainsi diminué alors même que les consommations ont connu un pic en raison de besoins accrus en rafraîchissement.

PLUS DE CONFLITS D'USAGE RELATIFS A LA RESSOURCE EN EAU

L'évolution des paramètres climatiques modifiera la disponibilité de la ressource en eau. Les contrastes saisonniers s'intensifieront et la ressource diminuera à terme. L'évolution progressive de la disponibilité de la ressource en eau et à terme sa diminution, combinée avec l'augmentation de la demande (irrigation,

¹¹ Source : cget.gouv.fr

usage domestique) exacerbera les pressions sur la ressource, les territoires les plus vulnérables étant ceux qui connaissent déjà des déficits chroniques. Les conflits d'usage demanderont un arbitrage entre fonctions agricoles, industrielles, et domestiques. Lors de périodes de sécheresse, la qualité de la ressource en eau peut être diminuée, soulevant des problématiques de risques sanitaires. Sur le territoire, la forte pression touristique l'été renforce ces tensions (été 2021 : l'arrêté sécheresse sur le bassin versant du Paillon interdit le remplissage des piscines).

DES RENDEMENTS AGRICOLES SOUS PRESSION

Si la productivité de certaines productions agricoles ou forestières peut être améliorée à court et moyen termes, elle risque de diminuer d'ici la fin du siècle. Des phénomènes de dépérissement déjà observés dans les forêts seraient plus fréquents. Après la canicule de 2017, la production du Citron de Menton a été marquée par un fort recul¹². Cette baisse de rendement, évidente dans les activités agricoles, se retrouve dans les secteurs les plus variés dans lesquels les fortes chaleurs ont des effets sur la productivité : construction, ramassage de déchets, restauration...

12

<https://france3-regions.francetvinfo.fr/provence-alpes-cote-d-azur/alpes-maritimes/menton/climat-production-citron-est-baisse-menton-alpes-maritimes-1360909.html>

Au niveau national

L'infographie suivante présente quelques impacts attendus ou advenus des dérèglements climatiques.



4.8 Facture énergétique du territoire

La facture énergétique d'un territoire (FET) se définit comme étant la différence entre le coût de ses achats liés à sa consommation d'énergie effective et le gain tiré de sa production en énergies renouvelables. En termes de périmètre, seule la production d'énergies renouvelables est considérée, conformément à la définition des territoires à énergie positive. Par conséquent, sont exclues du périmètre de la FET la production d'électricité d'origine nucléaire et la production d'électricité d'origine thermique.

La notion de facture se distingue de la notion de dépense. La dépense énergétique territoriale correspond à l'ensemble des achats d'énergie consommée sur le territoire, tandis que la facture énergétique territoriale correspond, selon le Cerema, au solde annuel des achats d'énergie consommée sur le territoire dans les secteurs résidentiel, tertiaire, transports, industrie et agriculture moins les ventes des énergies renouvelables produites sur le territoire.

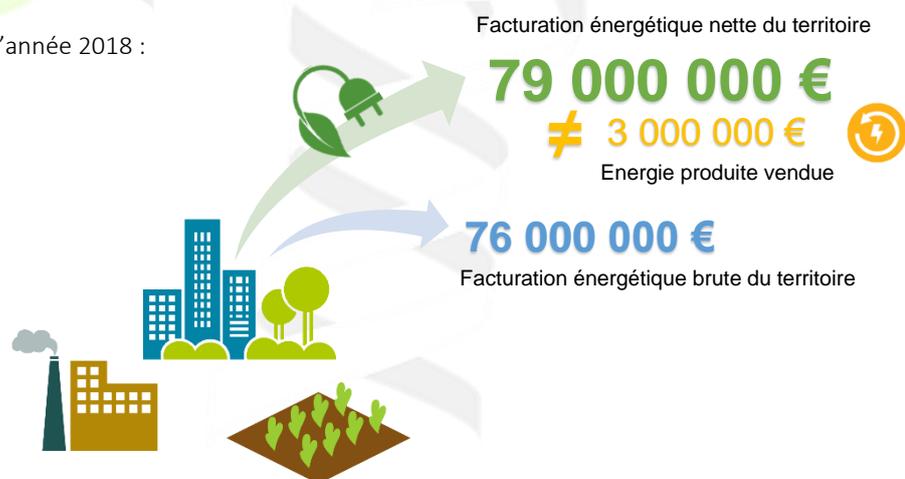
Un territoire à énergie positive (TEPOS) est un territoire qui s'engage dans une démarche permettant d'atteindre l'équilibre entre la consommation et la production d'énergie à l'échelle locale en réduisant autant que possible les besoins énergétiques et dans le respect des équilibres des systèmes énergétiques nationaux. Un territoire à énergie positive doit favoriser l'efficacité énergétique, la réduction des émissions de gaz à effet de serre et la diminution de la consommation des énergies fossiles, et viser le déploiement d'énergies renouvelables dans son approvisionnement. L'équilibre est mesuré en énergie (kWh).

La facture énergétique territoriale se distingue de la facture énergétique de la France, qui correspond au solde du commerce extérieur en valeur des produits énergétiques : combustibles minéraux solides (charbon et produits solides issus de sa transformation), produits pétroliers (pétrole brut et produits raffinés), gaz naturel et électricité. La différence se situe en particulier à l'échelle des coûts d'achats. La facture territoriale brute pourrait correspondre à l'ensemble des factures que payent les consommateurs finaux.

Pour plus de renseignements sur les méthodes de calculs et leurs limites, le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA) a publié en 2016 une étude qui explicite ces réflexions¹³.

FACTURATION ENERGETIQUE DU TERRITOIRE

Calcul réalisé pour l'année 2018 :



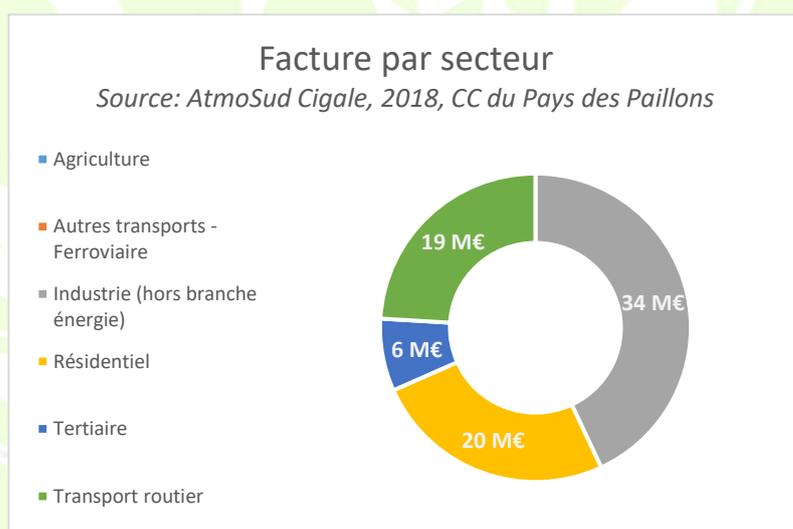
¹³ La facture énergétique territoriale : une étude exploratoire - Premiers éléments de diagnostic décembre 2016 https://www.cerema.fr/fr/system/files/documents/2017/09/fet_v180117-final_cle23a198.pdf

La facture énergétique territoriale représente 79 millions d'euros en 2018. Elle est atténuée par 3 millions de recettes générées par des productions locales.

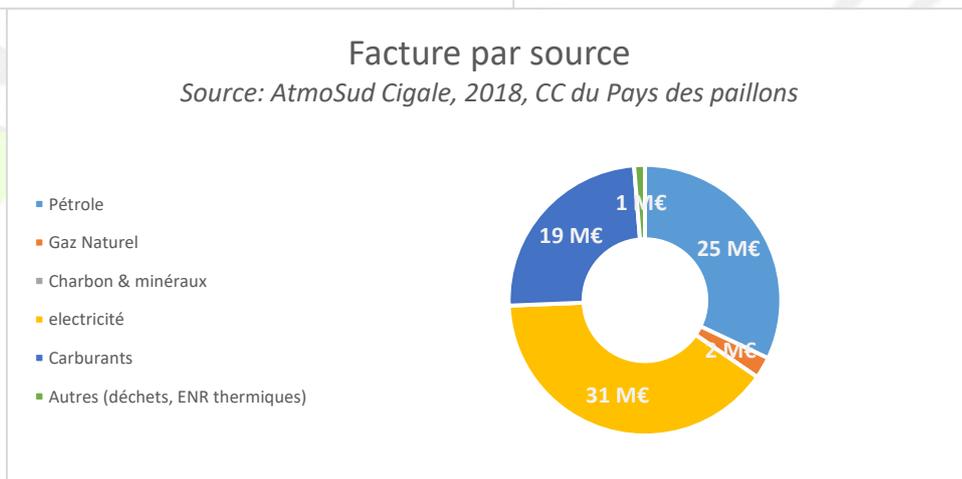
Ces chiffres bruts appellent deux remarques :

- Les recettes sont générées sur le territoire mais leur bénéficiaire peut ne pas être un acteur du territoire (par exemple un développeur éolien dont le siège serait dans un autre département).
- En raison de nombreuses hypothèses sur les tarifs d'achats et de vente par catégories d'acteurs, la marge d'erreur est significative.

REPARTITION DE LA FACTURATION ENERGETIQUE DU TERRITOIRE



Avec quelles sources d'énergie ?



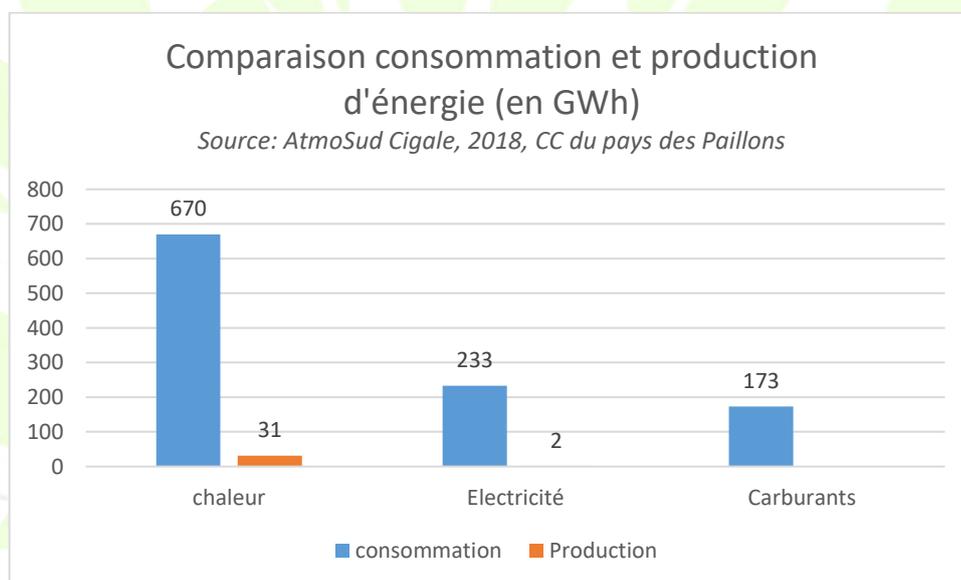
La majeure partie de la facture du territoire est issue de l'industrie avec 34 M € qui représente environ 40% de la facture. Viennent ensuite le résidentiel et le transport routier avec 20 M€ et 19 M€.

En termes de source d'énergie, la facture est presque totalement représentée par trois énergies : le pétrole, les carburants et l'électricité.

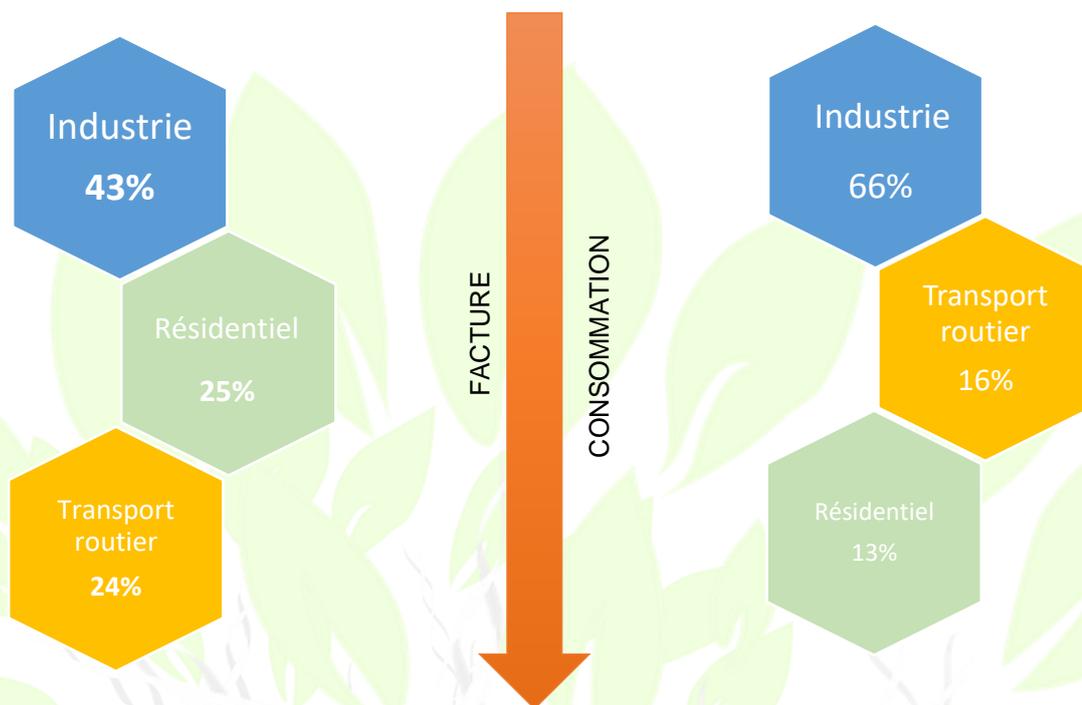
REPARTITION DE LA CONSOMMATION PAR USAGES SUR LA COMMUNAUTE DE COMMUNES

La consommation de la Communauté de Communes se répartit en trois grands usages : la chaleur, l'électricité et les carburants. Sur les trois usages la production est grandement inférieure à la consommation.

- L'électricité, les ventes viennent compenser 5% des achats annuels.
- La chaleur vendue, elle ne compense moins de 1% de la demande.
- Les carburants, la production est considérée comme nulle. Cette hypothèse est cependant à consolider, certains agriculteurs locaux étant susceptibles d'affecter des productions à des cultures énergétiques (plantes oléagineuses en particulier).



CONCLUSION



L'industrie est le secteur consommant le plus d'énergie, avec 66% de la consommation totale mais il ne représente que 43% de la facture énergétique du territoire. Il bénéficie donc de tarifs d'achats préférentiels et d'un mix énergétique moins onéreux. A l'inverse, le résidentiel ne pèse que 13% des consommations, mais représente 25% de la facture. Le transport routier, à des caractéristiques similaires avec 16% de la consommation pour 24% de la facture. Pour réduire la facture du territoire, il serait donc intéressant d'apporter des améliorations sur ces secteurs en priorité.

Méthodologie :

Les données utilisées pour cette étude ont été fournies par AtmoSud via l'outil CIGALE sur l'année 2018. Certaines données ne sont pas homogènes avec l'outil FACETE, nous avons donc fait les hypothèses suivantes :

- La catégorie *Autres énergies renouvelables* est classée en agrocarburant sauf pour les consommations du résidentiel qui sont, elles, classées en ENR thermique.
- La catégorie *Autres non renouvelables* est classée en déchets.

De plus, nous avons choisi de mener notre étude avec les données les plus récentes 2018 pour la consommation et pour la production.

A noter : nous n'avons pas d'information sur la consommation de l'industrie de l'énergie et de la gestion des déchets

4.9 Les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) du territoire

Les gaz à effet de serre sont des gaz présents dans l'atmosphère. Composés de molécules plus grosses que l'azote ou l'oxygène, largement majoritaires, ils présentent la particularité de réfléchir les rayonnements infrarouges. L'effet de serre est constitué de deux phénomènes :

- Le soleil rayonne vers la Terre et ses rayons réchauffent l'atmosphère
- La Terre, réchauffée par le soleil, rayonne vers l'espace. En augmentant la concentration de gaz à effet de serre, ce dernier rayonnement est réfléchi vers la terre.

L'effet de serre maintient ainsi sur Terre une température modérée qui permet à la vie de se développer mais cette température augmente avec le renforcement de cet effet.

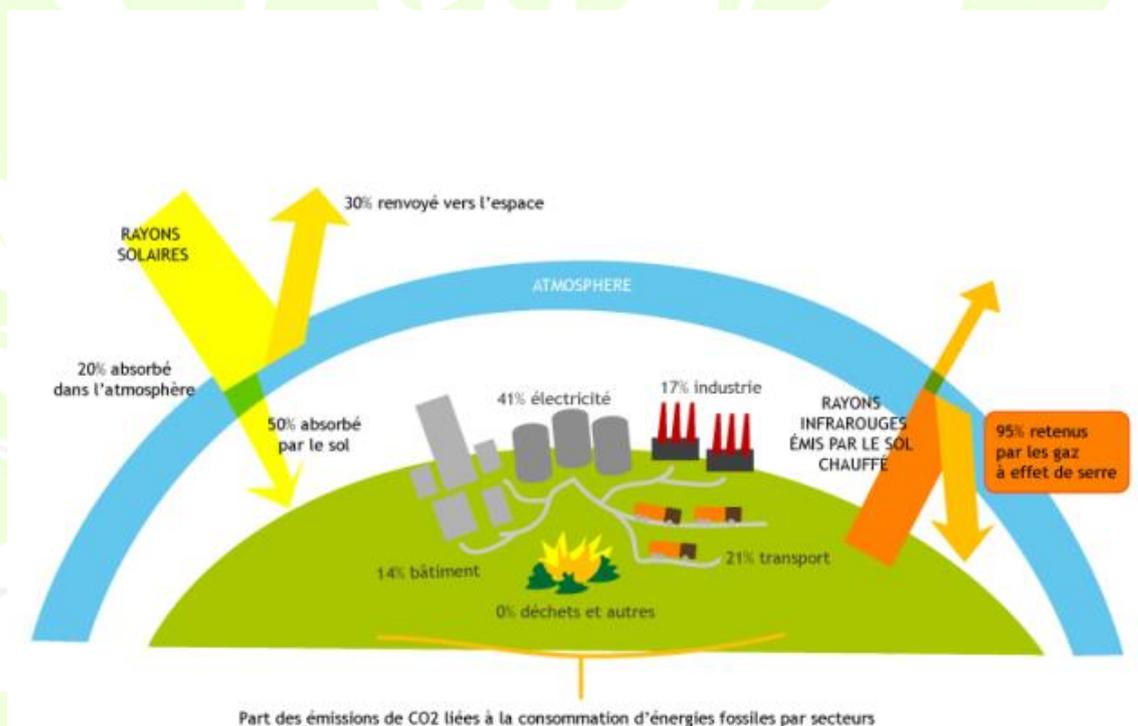


Figure 7 : Illustration Université Virtuelle Environnement et Développement Durable (UVED) : l'effet de serre.

LES GAZ A EFFET DE SERRE LES PLUS SURVEILLES

Deux gaz à effet de serre majeurs sont naturels :

- Le dioxyde de carbone, capté par les végétaux en croissance et relâché lors de leur décomposition ou combustion
- La vapeur d'eau, et le cycle de l'eau alternant évaporation et précipitations.

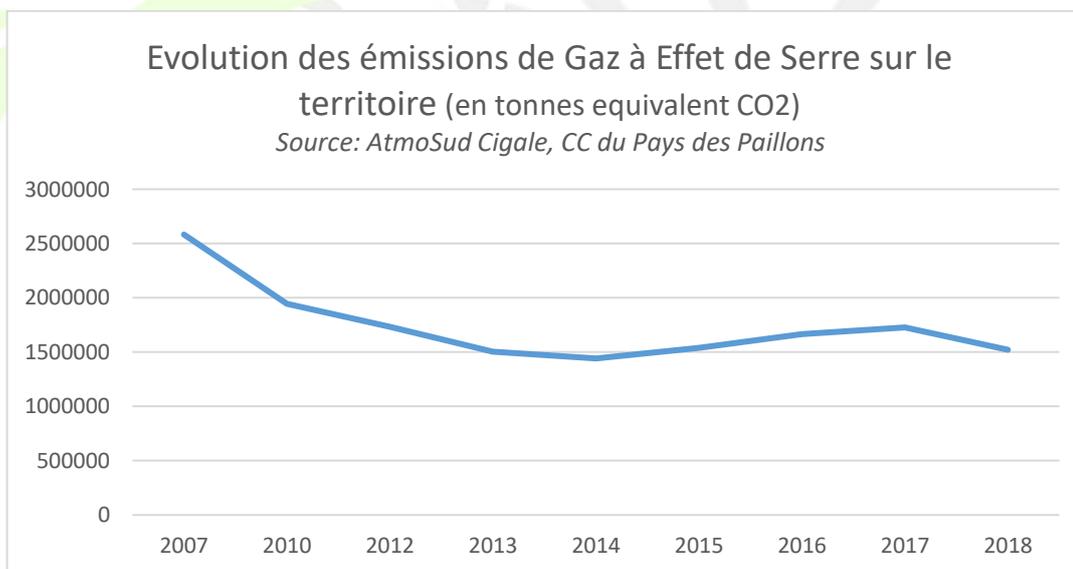
Les dérèglements climatiques sont causés par des gaz qui rompent ces équilibres. Parmi ces gaz, plusieurs sont massivement émis par l'homme depuis l'ère industrielle et ont une incidence forte sur l'effet de serre. Ces gaz sont :

- Le CO₂, dioxyde de carbone, issu principalement de la combustion des énergies fossiles. Il représente en moyenne en France 55% de l'effet de serre additionnel dû à l'homme.
- Le CH₄, méthane, vient de plusieurs sources : de la décomposition de la biomasse (par exemple dans une décharge ou une rizière), de l'élevage des ruminants, des fuites lors de l'extraction de gaz « naturel », des combustions imparfaites. Il pèse en moyenne pour 15% de l'effet de serre d'origine humaine en France.
- Le N₂O, protoxyde d'azote, vient essentiellement de l'usage d'engrais azotés. Il pèse en moyenne pour 5% de l'effet de serre d'origine humaine en France.
- Les hydrocarbures halogénés comme les CFC, gaz fluorés, ont une double action sur l'effet de serre et sur l'ozone stratosphérique, ce qui a amené à les remplacer par d'autres gaz, inoffensifs pour l'ozone mais toujours néfastes pour l'effet de serre. Les hydrocarbures halogénés ne sont pas suivis par l'Observatoire Régional de l'Energie, du Climat et de l'Air (ORECA) pour le moment.

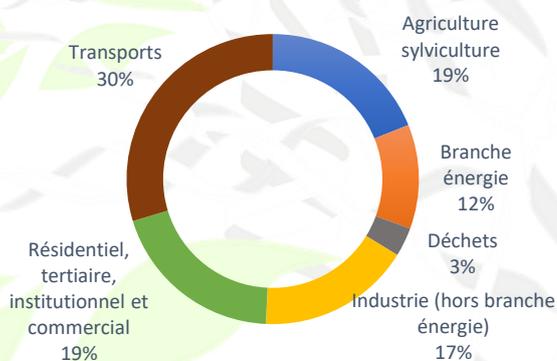
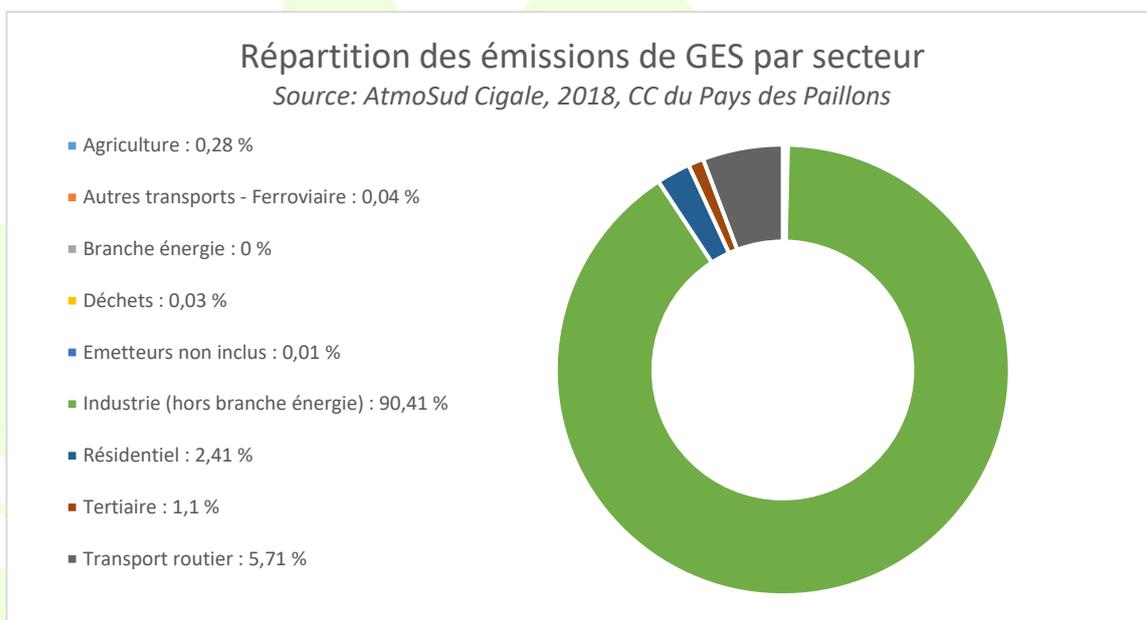
Les gaz à effet de serre, qu'ils soient naturels ou émis par l'homme, restent plus ou moins longtemps dans l'atmosphère : même si on arrêta maintenant d'en émettre, la plupart seraient encore présents dans un siècle.

LES EVOLUTIONS PLURIANNUELLES DE GES SUR LE TERRITOIRE

« Afin de déterminer l'impact relatif de chacun des GES sur le changement climatique, un indicateur, le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG), a été défini. Il est calculé au moyen des PRG respectifs de chacun des GES et s'exprime en équivalent CO₂ (CO₂e). Le calcul du PRG comprend les GES ou familles de GES suivants : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF₆) et le trifluorure d'azote (NF₃). Le CO₂ lié à la biomasse n'est pas comptabilisé dans le calcul du PRG. Le CO₂ indirect lié à la production de l'électricité et de la chaleur consommées sur le territoire n'est pas comptabilisé dans le calcul du PRG, mais doit être ajouté pour répondre au format de rapportage PCAET. Le PRG au format PCAET a été calculé avec les coefficients 2013 du GIEC (5ème rapport) qui sont ceux « retenus par le pôle de coordination nationale institué par l'article R. 229-49 » du Code de l'environnement. »



Les émissions de gaz à effet de serre du territoire sont en diminution sur la période de 2007 à 2014 suivie d'une légère augmentation entre 2014 et 2017. Après 2017 la tendance est de nouveau à la baisse. Cette variation reprend en partie les évolutions météorologiques (2014 hiver doux), mais ce facteur seul n'explique pas l'ensemble de la baisse depuis 2007.

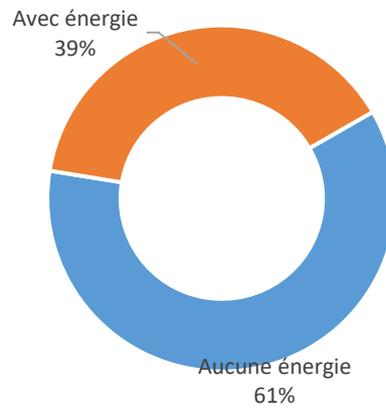


Avec 90% des émissions de gaz à effet de serre, le secteur de l'industrie est largement majoritaire dans le bilan du territoire, tant en 2005 qu'en 2017. Les émissions de gaz à effet de serre sur la Communauté de Communes proviennent principalement de l'industrie, du transport et le résidentiel contrairement au territoire Français où elles proviennent de façon égale du secteur résidentiel, tertiaire, institutionnel et commercial, de l'agriculture, des transports et de l'industrie.

Figure 8 : Répartition des émissions de gaz à effet de serre par secteur en 2017 sur la France. Source - INSEE.

Emissions de gaz à effet de serre liées ou non à l'énergie

Source: AtmoSud Cigale, 2018, CC du Pays des Paillons



Une grande partie des émissions ne sont pas dues à la consommation d'énergie (61%).

Au global, le territoire émet près de **1 520 063 tonnes équivalent-CO₂** dans l'air. Cela représente **60 tonnes par habitant**, alors que la moyenne française est de **7,22**. *Cet écart important vient de la représentation forte du secteur industriel.*

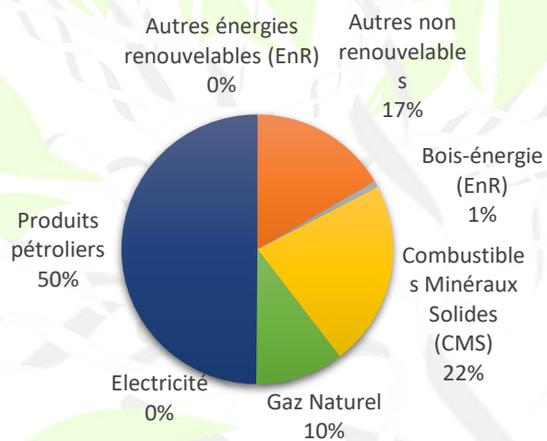
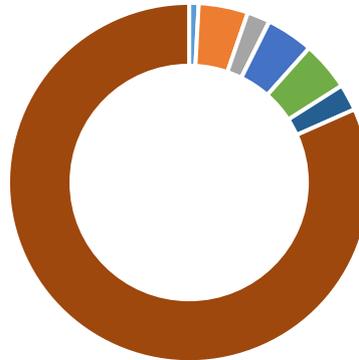


Figure 9 : Emissions de gaz à effet de serre liées aux énergies par type d'énergie en 2017. Source - ATMO.

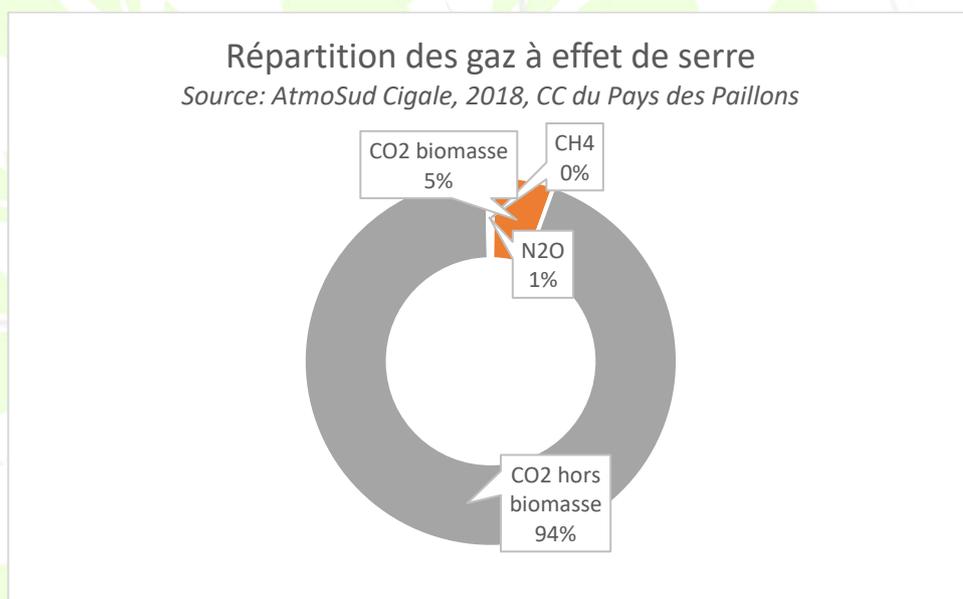
Emissions des GES liées aux énergies par type d'énergie

Source: AtmoSud Cigale, 2018, CC du Pays des Paillons

- Autres énergies renouvelables (EnR) : 0,84%
- Autres non renouvelables : 4,42%
- Bois-énergie (EnR) : 2,05%
- Chaleur et froid issus de réseau (émissions indirectes) : 0%
- Combustibles Minéraux Solides (CMS) : 4,22%
- Electricité (émissions indirectes) : 4,4%
- Gaz Naturel : 2,39%
- Produits pétroliers : 81,68%



Les produits pétroliers représentent le principal levier d'action pour la diminution des GES (82% des émissions).



Sur le territoire, les émissions sont majoritairement constituées par du CO₂. L'origine du CO₂ est très largement liée à la combustion. Sur le territoire, le CO₂ (hors biomasse et indirect) pèse pour 48% des émissions, quand il représente 70% des émissions nationales.

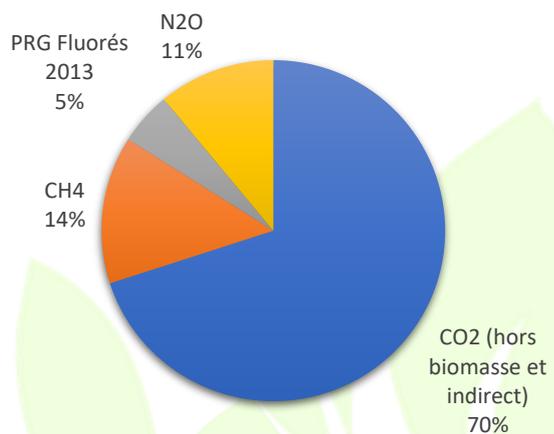
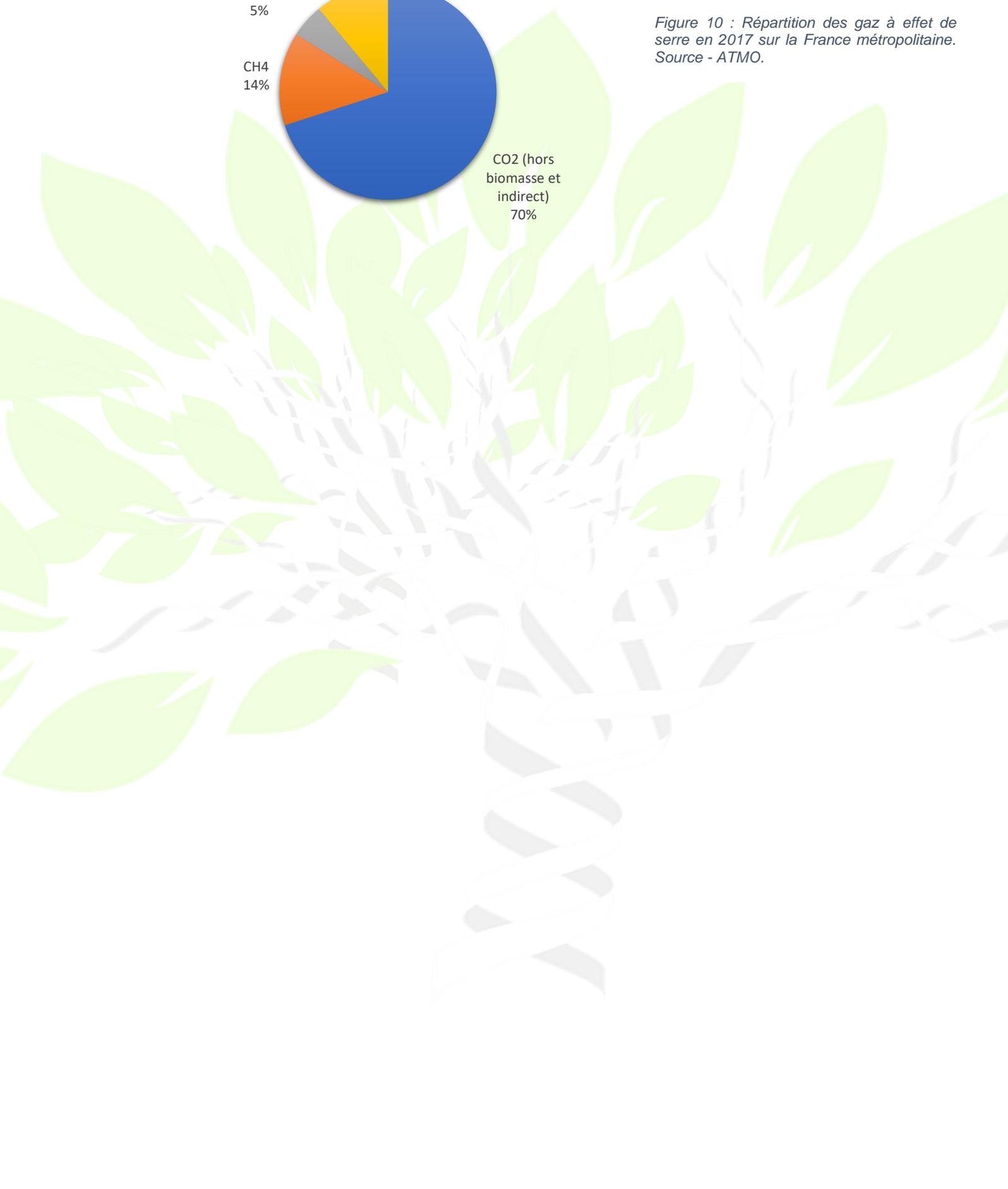
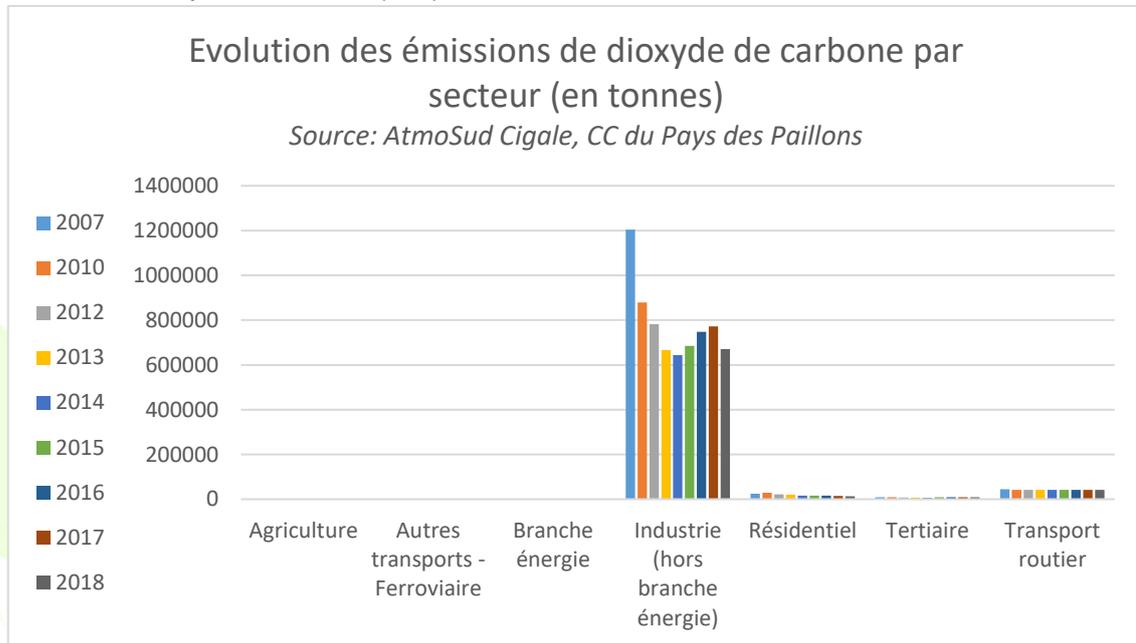


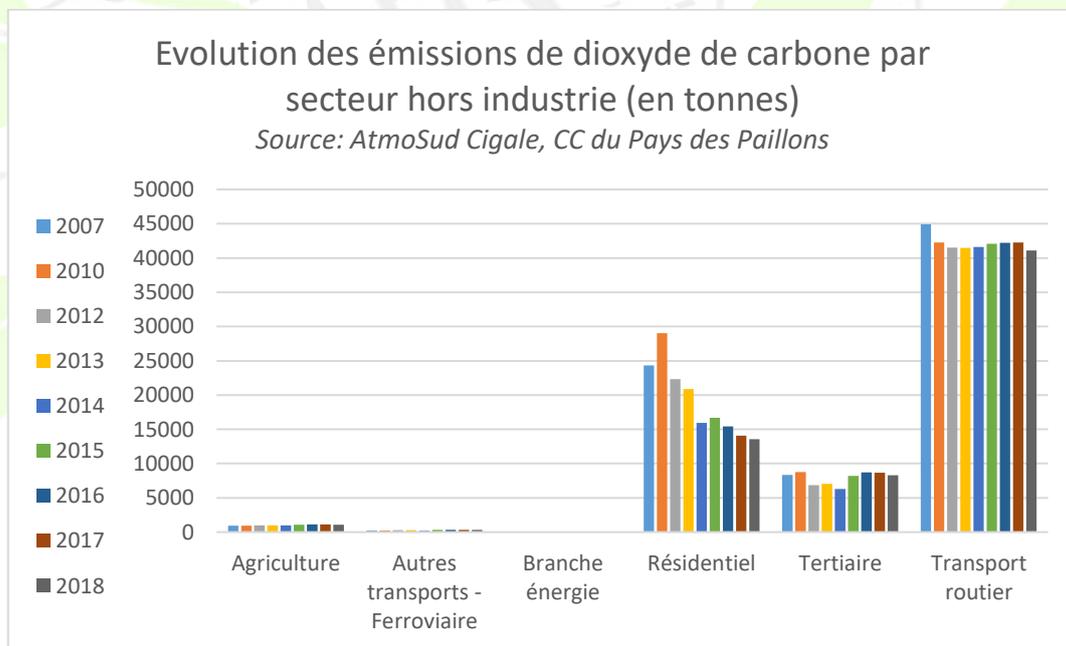
Figure 10 : Répartition des gaz à effet de serre en 2017 sur la France métropolitaine. Source - ATMO.



4.9.1 Le dioxyde de carbone (CO₂) : Industrie



L'industrie est le plus grand émetteur de dioxyde de carbone malgré une diminution de 44% entre 2007 et 2018. Ses émissions rendant peu lisibles les autres secteurs, le graphique suivant montre l'évolution des autres secteurs.



Les émissions de CO₂ liées au transport routier arrivent en seconde place, incluant le transport de marchandises et le transport de personnes. Elles ont diminué de 8 % entre 2007 et 2018. Le résidentiel est le troisième secteur émetteur et a diminué de 44% sur la même période. Les bâtiments tertiaires – bureaux, commerces, bâtiments publics... et l'agriculture produisent de très faibles quantités de gaz à effet de serre.

Plusieurs activités humaines émettent du méthane :

- Les centres d'enfouissement de déchets dans lesquels les déchets organiques se décomposent
- L'élevage, par le méthane émis par les ruminants et le traitement des déjections (lisier, fumier)
- Les énergies fossiles : fuites sur le réseau de gaz ou lors de l'extraction, gaz émis lors de l'extraction du charbon ou du pétrole...
- Les combustions mal maîtrisées, de biomasse en particulier : cheminées à foyer ouvert, brûlage à l'air libre, incendies...

Les principales sources de méthane d'origine humaine sont les décharges, l'élevage, ainsi que la production, le transport et l'utilisation des énergies fossiles. Les sources issues des activités humaines créent la majorité des émissions de méthane.

Sur le territoire, les pratiques agricoles et le résidentiel constituent la principale source humaine de méthane. Le résidentiel émet 52% de ce gaz, et l'agriculture de 32%.

Entre 2007 et 2018, les émissions de méthane ont légèrement diminué dans le secteur agricole et les transports, et légèrement augmenté dans le résidentiel. Les émissions de ce gaz sont cependant globalement très faibles sur le territoire.



La diminution des émissions de méthane 2007 et 2018.

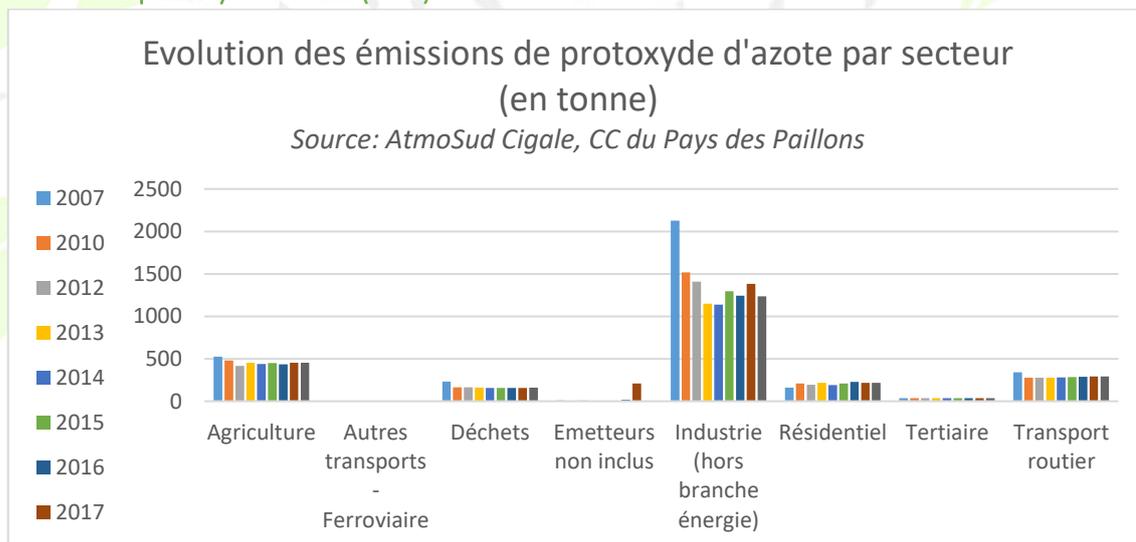


La diminution des émissions de méthane produites par l'agriculture entre 2007 et 2018.



La diminution des émissions de méthane produites par le résidentiel entre 2007 et 2018.

4.9.3 Le protoxyde d'azote (N₂O) : Industrie



Le profil du territoire est inhabituel comparativement à la France où l'agriculture est généralement le principal émetteur de protoxyde d'azote. Sur la Communauté de Communes, l'industrie en est le principal émetteur mais ses émissions sont orientées à la baisse avec notamment une baisse très forte entre 2007 et 2010. Le résidentiel, les transports et les déchets sont responsables d'une faible fraction des émissions.

Les émissions les plus importantes, issues de l'industrie, sont en légère diminution après la forte baisse constatée en 2010.

-30 %

La diminution des émissions de protoxyde d'azote 2007 et 2018.

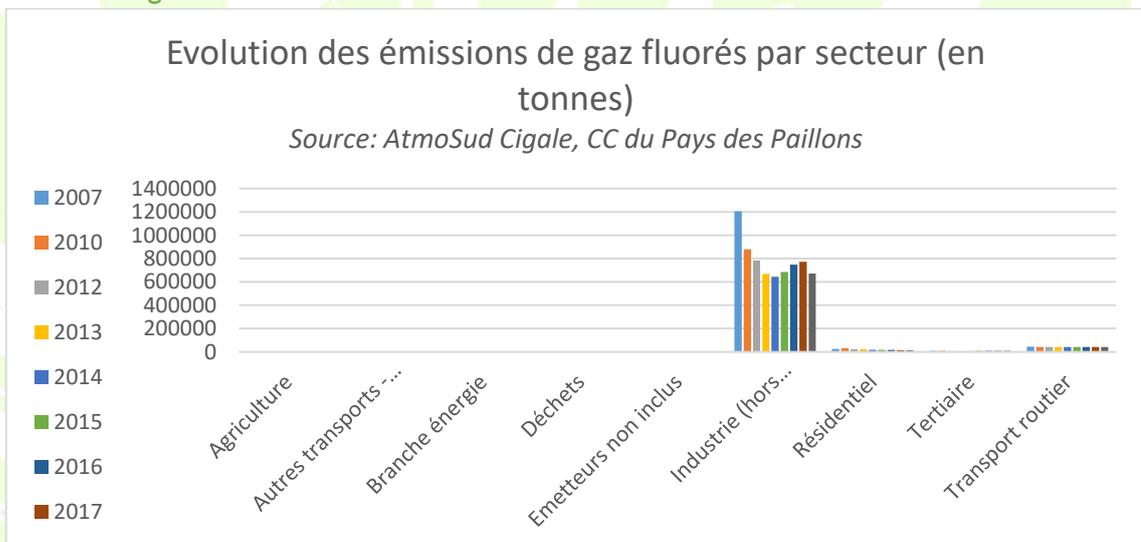
- 13 %

La diminution des émissions de méthane produites par l'agriculture entre 2007 et 2018.

- 42 %

La diminution des émissions de méthane produites par l'industrie 2007 et 2018.

4.9.4 Les gaz fluorés



Entièrement créés par l'homme, ces gaz industriels sont de puissants gaz à effet de serre, dont les émissions sont en constante hausse. À titre d'exemple, le potentiel de réchauffement global (PRG) du SF6 est 23 900 fois supérieur à celui du dioxyde de carbone CO₂ qui sert de référence (PRG du CO₂=1). Selon les PRG définis en 1995 par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) sur la base d'un horizon fixé à cent ans, les PRG des HFC et des PFC sont respectivement de 140 à 11 700 et de 6 500 à 9 200.

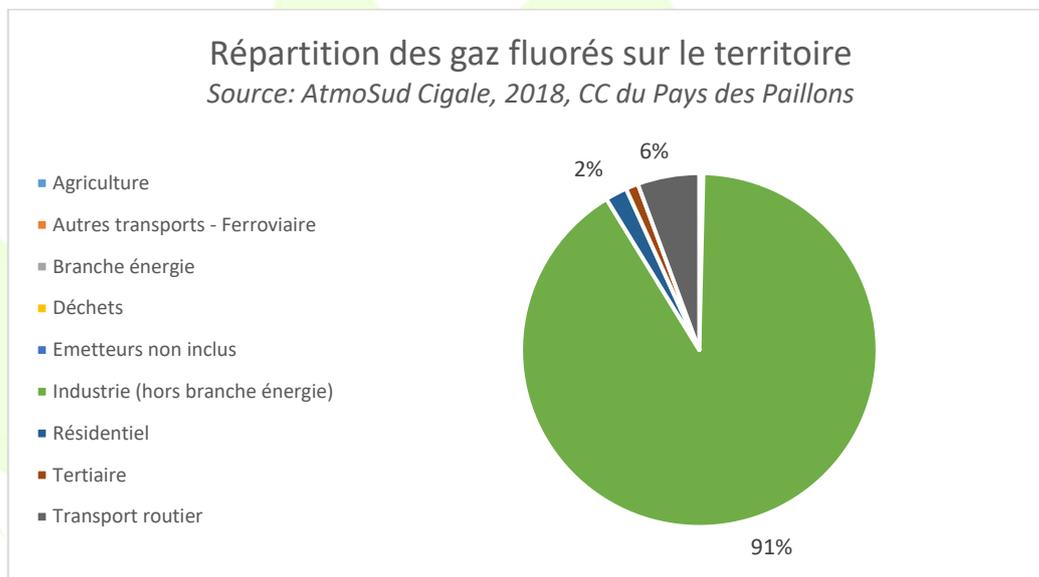
Les gaz fluorés sont utilisés dans diverses applications : réfrigérateurs, systèmes de refroidissement, gonflement de la mousse, commutateurs électriques, bulles d'air des chaussures de sport ou encore pneus de voiture. On retrouve parmi eux les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF₆).

Les gaz fluorés sont uniquement créés par l'homme et ne sont donc pas présents naturellement dans la nature. Quatre applications principales sont à l'origine de leurs émissions :

- Les équipements du froid, qui présentent plusieurs phases d'émissions : lors de la mise en charge, lors de la vie de l'équipement (fuite et lors des opérations de maintenance) et en fin de vie ;
- Les mousses industrielles, dont la fabrication donne lieu à la majorité des émissions ;
- La protection incendie, pour laquelle les émissions de fluides se produisent majoritairement lors du déclenchement du dispositif incendie et par quelques fuites potentielles lors de la vie de ce dernier ;

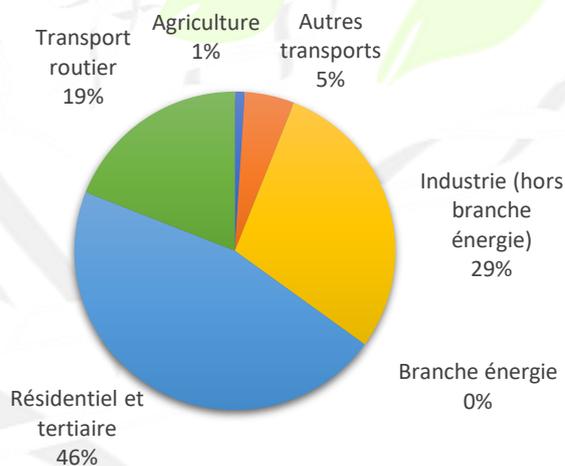
- Les aérosols, qui diffusent les fluides lors de leur utilisation et dans une moindre mesure lors de leur fabrication.

Tous les impacts de ces émissions sont augmentés lors de la fabrication des fluides eux-mêmes. Les émissions de gaz fluorés ne proviennent pas de la consommation d'une énergie.



Sur la Communauté de Communes, le seul secteur concerné est l'industrie. Pour ce polluant, on constate également une forte baisse en 2010 plus une baisse moins marquée mais régulière.

Figure 11 : Répartition des émissions de PRG fluorés en 2017 en France. Source - ADEME.



Glossaire

Consommation énergétique finale : la consommation énergétique finale correspond à l'énergie livrée aux différents secteurs économiques (à l'exclusion de la branche énergie) et utilisée à des fins énergétiques (les usages matières premières sont exclus).

MWh : le Méga Watt heures PCI (1000 kWh) est l'unité de la consommation d'énergie finale. Elle représente la quantité d'énergie délivrée lors de la combustion, sans prendre en compte l'énergie de chaleur latente de la vapeur produite par la combustion. Il faut diviser les valeurs en MWh par 1000 pour les avoir en GWh (Giga Watt heures).

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

Industrie : ce secteur regroupe l'ensemble des activités manufacturières et celles de la construction.

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

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

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

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

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

Electricité : de source renouvelable ou non renouvelable.

Produits pétroliers : fioul domestique, diesel, GPL, essence, butane, propane, etc.

Combustibles minéraux solides : charbon, coke de houille, etc.

Autres EnR : biogaz, biocarburants, boues de station d'épuration, chaleur issue de pompe à chaleur (PAC), chaleur issue d'installations solaires thermiques, etc.

Autres non renouvelables : déchets industriels (solides ou liquides), partie non organique des ordures ménagères, gaz industriels (cokerie, haut fourneau, etc.).

Chaleur et froid issue des réseaux : chaleur et froid livrés par les réseaux de chaleur et de froid aux secteurs finaux, de source renouvelable et non renouvelable.

Les filières dites « non renouvelables » :

- Nucléaire
- Extraction de pétrole
- Incinération des déchets part non renouvelable
- Hydraulique non renouvelable

Les filières dites « renouvelables » :

- Eolien

- Filière bois-énergie
- Agroc carburants (carburants liquides produits à partir de biomasse agricole)
- Hydraulique renouvelable, y compris énergie de la mer
- Géothermie très haute énergie
- PAC (pompe à chaleur)
- Géothermie à basse énergie
- Photovoltaïque
- Solaire thermique
- Incinération des déchets part renouvelable
- Biogaz
- Cultures énergétiques (production de cultures énergétiques (miscanthus par exemple) ayant vocation à être valorisées énergétiquement).

Valeur énergétique des différents combustibles

Énergie	Unité physique	Milliard de joules (gigajoule) PCI*	Tonne équivalent pétrole (tep) PCI*
Charbon			
Houille	Tonne	26	0,62
Coke de houille	Tonne	28	0,67
Briquettes de lignite	Tonne	32	0,76
Lignite	Tonne	17	0,40
Pétrole			
Pétrole brut, gazole, fioul	Tonne	42	1
Gaz de pétrole liquéfié	Tonne	46	1,1
Essence moteur	Tonne	44	1,05
Fioul lourd	Tonne	40	0,95
Coke de pétrole	Tonne	32	0,76
Électricité primaire***			
Production nucléaire	MWh (1000 kWh)	3,6	0,26
Production géothermique	MWh	3,6	0,86
Production renouvelables	MWh	3,6	0,086
Bois	Stère PCI*	6,17	0,15
Gaz naturel et industriel	MWh PCS**	3,24	0,077

(**source : Observatoire de l'énergie)