Diagnostic Plan Climat Air Energie Territorial

Version PVE – octobre 2026

Pays d'Arles
PÔLE D'ÉQUILIBRE TERRITORIAL & RURAL

Plan Climat

SOMMAIRE

SOMMAIRE 2
AVANT-PROPOS : 6
1. PREAMBULE 8
1.1. CONTEXTE GLOBAL : L'URGENCE D'AGIR 8
1.1.1. ENJEUX CLIMATIQUES 8
1.1.2. ENJEUX ENERGETIQUES 9
1.1.3. AU DELA DE LA CRISE CLIMATIQUE ET ENERGETIQUE : UN ENJEU SANITAIRE 10
1.2. S'ENGAGER DANS LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET ENERGETIQUE A TRAVERS LE PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL (PCAET) 13
1.2.1. UN CONTEXTE FAVORABLE 14
1.2.2. CADRE REGLEMENTAIRE 14
2. LE TERRITOIRE DU PLAN CLIMAT 17
2.1. DES RESSOURCES ABONDANTES 17
2.2. UN TERRITOIRE FORTEMENT IMPACTE PAR LES ENJEUX DE TRANSITION 17
2.3. DES ACTEURS IMPLIQUES 18
2.4. PRESENTATION SECTORIELLE DU TERRITOIRE 18
2.4.1. MOBILITÉ 18
2.4.2. ENERGIE hors mobilité 20
2.4.3. Economie Circulaire 21
2.4.4. Espaces Naturels Agricoles et Forestiers 22
2.4.5. Ressource en Eau 23
2.4.6. Urbanisme 23
3. BILAN CARBONE DU PAYS D'ARLES 25
3.1. ANALYSE DES EVOLUTIONS ET DES SOURCES D'EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE 25
3.1.1. QUELQUES DEFINITIONS 25
3.1.2. METHODE ET SOURCES DE DONNEES 27
3.1.3. ETAT DES LIEUX DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES) 30
3.1.4. EVOLUTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES) 31

3.1.5. FOCUS SUR LES EMISSIONS DE GES DES MENAGES 33

3.2. POTENTIEL DE SEQUESTRATION DU DIOXYDE DE CARBONE DANS LES SOLS AGRICOLES ET FORESTIERS DU PAYS D'ARLES 39

3.2.1. QUELQUES DEFINITIONS 39

3.2.2. METHODE ET SOURCE DE DONNEES 40

3.2.3. ENJEUX DE LA PRISE EN COMPTE DE LA SEQUESTRATION DE CARBONE DANS LES SOLS DANS LE PCAET 41

3.2.4. LES GRANDS ECOSYSTEMES DU PAYS D'ARLES 43

3.2.5. ESTIMATION ET EVOLUTION DES STOCKS DE 2011 A 2017 43

3.2.6. CAPACITE DE SEQUESTRATION DU CARBONE DANS LES SOLS : PERSPECTIVES ET LIMITES46

3.3. SYNTHESE 48

4. LE PROFIL ENERGETIQUE DU PAYS D'ARLES 49

4.1. METHODE ET SOURCE DE DONNEES 49

4.1.1. DEFINITIONS ET PRECISIONS SUR LES DONNEES DE CONSOMMATION 50

4.1.2. DEFINITIONS ET PRECISIONS SUR LES DONNEES DE PRODUCTION 51

4.2. CONSOMMATIONS ENERGETIQUES DU TERRITOIRE 51

4.2.1. ETAT DES LIEUX DE LA CONSOMMATION ENERGETIQUE FINALE 51

4.2.2. EVOLUTION DES CONSOMMATIONS, INTENSITE ENERGETIQUE DU TERRITOIRE ET DE SES HABITANTS 53

4.2.3. FACTURE ET PRECARITES ENERGETIQUES 53

4.3. CARACTERISATION DE LA PRODUCTION ET DU POTENTIEL ENERGETIQUES 58

4.3.1. ETAT DES LIEUX ET EVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ENERGIE SUR LE TERRITOIRE 58

4.3.2. CARACTERISATION DE LA PRODUCTION D'ENERGIE ACTUELLE ET POTENTIEL ENERGETIQUE PAR SOURCE D'ENERGIE 60

4.3.3. ETAT DES RESEAUX D'ELECTRICITE ET DE GAZ 80

4.4. UN POTENTIEL POUR VISER L'AUTONOMIE ENERGETIQUE 87

4.5. SYNTHESE 89

5. LA QUALITE DE L'AIR EN PAYS D'ARLES 90

5.1. METHODE ET SOURCES DE DONNEES 90

5.1.1. QUELQUES DEFINITIONS 90

5.1.2. REGLEMENTATION 92

5.2. ETAT DES LIEUX ET EVOLUTION DE LA QUALITE DE L'AIR EN PAYS D'ARLES 94
5.2.1. BILAN GLOBAL 95
5.2.2. ORIGINE ET NATURE DES POLLUANTS EMIS 96
5.2.3. EVOLUTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES 98
5.3. EXPOSITION DES POPULATIONS AUX DIFFERENTS POLLUANTS 99
5.3.1. UNE QUALITE DE L'AIR MOYENNE SUR LE TERRITOIRE ET DEGRADEE LOCALEMENT SUR LES VILLES ET VILLAGES 99
5.3.2. LES VILLES DU PAYS D'ARLES REGROUPENT LA MAJORITE DES PERSONNES EXPOSEES AU REGARD DES SEUILS DE SANTE 100
5.3.3. LES ETABLISSEMENTS SENSIBLES RESPECTENT LA VALEUR LIMITE, MAIS SONT POUR LA GRANDE MAJORITE AU-DELA DES SEUILS SANTE DE L'OMS 103
5.3.4. AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN ARLES ET SUR LE TERRITOIRE DU PAYS D'ARLES 105
5.4. SYNTHESE 106
6. VULNERABILITE DU TERRITOIRE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN PAYS D'ARLES 107
6.1. CLIMAT PASSE ET FUTUR EN REGION PACA 107
6.1.1. SYNTHESE DE L'EVOLUTION CONSTATEE DU CLIMAT DE LA REGION SUD 108
6.1.2. SYNTHESE DES TENDANCES DES EVOLUTIONS DU CLIMAT AU XXI^{e} SIECLE DE LA REGION SUD 108
6.2. ETUDE DE VULNERABILITE A L'ECHELLE DU PAYS D'ARLES 108
6.2.1. OBSERVATIONS ET PROJECTIONS 108
6.2.2. IMPACTS ATTENDUS 110
7. SYNTHESE 112
7.1 Transports et mobilité 112
7.2 Agriculture et alimentation 113
7.3 Bâti et rénovation énergétique 113
7.4 Production d'énergies renouvelables 113
7.5 Qualité de l'air 114
7.6 Adaptation au changement climatique 114
8. GLOSSAIRE 116
9. TABLES 119
8.1. TABLES DES SOURCES 119
RECAPITULATIF DES BASES DE DONNEES / OUTILS UTILISES 122

8.2. TABLES DES ILLUSTRATIONS 122
8.3. TABLES DES TABLEAUX 124
8.4. TABLES DES ENCADRES SUR LA SANTE 125
10. ANNEXES 126
Annexe 1 : Bilan carbone des différents moyens de production électrique 126
Annexe 2 : Bilan carbone des modes de chauffage 126
Annexe 3 : Impact carbone de l'alimentation 127
Empreinte carbone de la production agricole 127
Poids des transports dans l'empreinte carbone de l'alimentation 128
De la transformation à la consommation 129
Annexe 4 : Méthodologie employée pour identifier les zones d'accélérations favorables aux énergies renouvelables 130
Annexe 5 : Principe des ateliers « TEPOS » 132
Contexte 132
Méthode d'animation 132
Annexe 6 : Analyse de l'évolution constatée du climat passé et des tendances des évolutions climat passé et du climat futur sur la région SUD 136
Annexe 7 : Actualisation du diagnostic du PCAET - Mise à jour des données et Évolutions réglementaires 141

AVANT-PROPOS :

Le PCAET est un outil transversal de planification stratégique et opérationnel pour les collectivités territoriales, obligatoire pour les EPCI de plus de 20'000 habitants. Encadré par l'Article L. 229-26 du Code de l'environnement, il a vocation à impliquer largement les collectivités, les entreprises et la société civile dans la transition du territoire face aux multiples enjeux qu'il rencontre autour des thématiques climat-air-énergie. Sur le territoire du Pays d'Arles, la compétence a été déléguée par les EPCI au PETR en 2021 par délibération du conseil syndical.

Le cadre réglementaire permet de structurer la démarche en fixant notamment des objectifs chiffrés à atteindre rapidement, en matière de réduction d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, de développement des énergies renouvelables et une démarche d'adaptation au changement climatique.

Ce document représente la première phase de ce PCAET, elle consiste à l'élaboration du diagnostic constitué notamment d'un bilan énergétique et climatique et d'une analyse de la vulnérabilité du territoire. Ce diagnostic territorial permet d'identifier les enjeux du territoire et les potentiels d'amélioration. C'est sur ce document que repose le processus d'élaboration de la stratégie dont découle le programme d'actions du PCAET, en s'articulant notamment avec les objectifs découlant d'autres documents locaux et nationaux.

Quelques repères méthodologiques pour mieux comprendre l'élaboration du diagnostic ?

Le diagnostic territorial du Plan Climat-Air-Énergie Territorial (PCAET) constitue un élément technique indispensable à la compréhension des enjeux environnementaux du Pays d'Arles.

La réalisation de ce diagnostic sur plusieurs années ne retire rien à la valeur scientifique et à la portée de l'état des lieux produit, appuyé sur un ensemble de données de référence et d'outils reconnus : base de données CIGALE (ATMO Sud, ORECA), outil ALDO, INSEE, Métro-France... L'enseignement de ce travail réside dans la démonstration que la problématique ne se résume pas à une simple équation « Air, Climat et Énergie ». Le diagnostic met en lumière une réalité systémique bien plus complexe et riche, où les enjeux de décarbonation se mêlent avec la santé environnementale, la préservation de la biodiversité, l'aménagement du territoire, la souveraineté agricole, l'économie locale et la dimension sociale. Cette approche systémique révèle l'urgence d'une action ciblée sur un territoire en première ligne des impacts climatiques en région PACA : accélération du réchauffement (+1,8°C depuis l'ère préindustrielle), vulnérabilité des massifs aux incendies, menace de submersion marine et de salinisation dans le delta de Camargue, dépassements localisés des seuils de pollution de l'air, et enjeux de souveraineté et précarité énergétiques.

Dans cette perspective, l'évolution méthodologique de notre démarche ne se limitera pas à une simple mise à jour chiffrée. Pour rendre ces données complexes pleinement lisibles et opérationnelles, le diagnostic sera prochainement restructuré et synthétisé autour des grands défis écologiques définis par la Taxonomie européenne. Cette grille de lecture permettra d'évaluer de manière claire et transversale la contribution de notre territoire à l'atténuation du changement climatique, à l'adaptation au changement climatique, à l'utilisation durable et la protection des ressources en eau et marines, à la transition vers une économie circulaire, à la prévention et la réduction de la pollution, ainsi qu'à

la protection et la restauration de la biodiversité et des écosystèmes. Cet alignement stratégique offrira une grille de décodage et de lecture pour que les décideurs politiques, les acteurs socio-économiques locaux et l'ensemble des citoyens puissent s'approprier sereinement les enjeux de notre transition.

Surtout, ce diagnostic n'a de sens que par sa mise en cohérence étroite avec la Stratégie et le Programme d'actions. Il sert de base permanente : les vulnérabilités identifiées dans le diagnostic dictent les choix de la Stratégie territoriale, qui se déclinent à leur tour dans les 40 fiches du Programme d'actions. C'est ce fil conducteur qui garantit que chaque action concrète déployée réponde directement à une fragilité mesurée sur le terrain.

Au cours des trois ans à venir, ce socle de connaissances ainsi repensé sera progressivement affiné. La mise en place du prochain Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Pays d'Arles offrira une opportunité majeure de croiser ces indicateurs réactualisés avec une analyse fine du foncier, de l'urbanisme et des dynamiques démographiques. Ce travail partenarial permettra de corriger les lacunes initiales et d'aligner pleinement la connaissance scientifique avec les leviers d'aménagement du territoire.

1. PREAMBULE

1.1. CONTEXTE GLOBAL : L'URGENCE D'AGIR

1.1.1. ENJEUX CLIMATIQUES

Dans son rapport intitulé *Changements climatiques 2021 : les éléments scientifiques* et publié le 9 août dernier, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) établit un verdict sans appel : l'influence de l'Homme sur le climat est indiscutable, certaines conséquences sont d'ores et déjà visibles et irréversibles, et à moins que des efforts colossaux soient mis en œuvre dès à présent pour réduire rapidement les émissions de gaz à effet de serre (GES) à l'échelle mondiale, l'objectif visé par les Accords de Paris de limiter le réchauffement climatique à +1,5°C sera hors de notre portée. Rappelons que ce seuil n'est déjà pas sans impact et représente seulement le scénario le plus optimiste.

Avec « seulement » +1,1°C depuis 1850-1900, les glaciers des montagnes et des pôles sont condamnés à fondre pour encore des décennies voire des siècles, le niveau de la mer a augmenté de 20 cm et affecte déjà des zones côtières dans le monde et des événements météorologiques et climatiques extrêmes comme les vagues de chaleur, les pluies torrentielles, les sécheresses et cyclones tropicaux sont observés avec une fréquence et une intensité accrues et inédites dans toutes les régions habitées du globe. Selon le scénario d'émissions envisagés parmi les 5 définis par le GIEC, du plus optimiste avec une hausse de la température à la surface du globe de +1,6°C d'ici le milieu du XXIe siècle et de +1,4°C d'ici 2100 par rapport à la période 1850-1900 au plus pessimiste avec des hausses respectives de +2,4°C et 4,4°C, seule la vitesse de ce dérèglement pourra être contrôlé ou non, sachant que la tendance suivie pour les 20 prochaines années est inévitable.

Au-delà de l'évidente dégradation de l'habitat et des conditions de vie des populations touchées par ces phénomènes, le dérèglement climatique met également en péril des ressources vitales : manque d'eau, dégradation croissante des rendements agricoles et enchérissement du prix des denrées alimentaires dans un contexte d'augmentation de la population sont à prévoir. A noter que ces conséquences néfastes sont également étroitement liées à l'effondrement de la biodiversité, mis à rude épreuve par le changement climatique d'une part et plus largement par les activités humaines d'autre part (pollution, artificialisation des sols, surexploitation des ressources, destruction des habitats). Ainsi, le changement climatique aura des conséquences environnementales et géopolitiques importantes qui accentueront fortement les inégalités mondiales déjà existantes et les tensions entre pays.

Cette tendance au réchauffement est confirmée sur notre territoire avec le constat d'une augmentation des températures moyennes de + 1°C et une augmentation de la durée des épisodes de forte chaleur. Bien qu'encore mal maîtrisées et méconnues, les conséquences du changement climatique sont également directement visibles à l'échelle locale sur le territoire. On constate une légère tendance à la baisse des précipitations annuelles avec surtout des variations saisonnières marquées : augmentation des précipitations et accentuation des risques d'inondation en automne, diminution des précipitations printanières et estivales à l'origine d'une accentuation des phénomènes de sécheresse et de dégradation des rendements agricoles. De plus, la conjonction des phénomènes d'élévation du

niveau de la mer (+ 2 mm par an au XXe siècle) et d'affaissement du delta du Rhône (déficit d'apport en matériel sédimentaire lié à l'endiguement du Rhône) ont abouti à une augmentation du niveau de la mer de 22 cm et une perte de 450 hectares dans le delta de Camargue au XXe siècle, ce qui se situe dans la fourchette haute de l'élévation constatée de la mer au XXe siècle.

Certains enjeux, en l'absence d'anticipation, pourraient devenir extrêmement préoccupants : salinisation des nappes et conflits sur l'eau en été, risques associés au littoral (submersion marine, érosion des côtes sableuses), mutations des paysages et disparitions d'habitats naturels (eutrophisation des zones humides, augmentation de la fréquence des incendies, appauvrissement de la biodiversité, etc.) (voir Etude de Vulnérabilité du territoire du Pays d'Arles au Changement Climatique, Syndicat Mixte du Pays d'Arles, 2014).

Indirectement, cela aura des répercussions, positives ou négatives, aussi bien sur le cadre de vie que sur les activités économiques (tourisme, exploitation forestière, etc.)

Si notre connaissance du climat futur reste imparfaite, il existe cependant des leviers pour permettre aux territoires de s'adapter et d'ajuster leur politique au fil des évolutions climatiques. Plus qu'une contrainte, l'adaptation au changement climatique peut être un moteur et une source d'innovation pour le territoire si elle est bien appréhendée. La réalisation de ce diagnostic s'inscrit dans cette nécessité d'affiner notre connaissance des enjeux du territoire face au changement climatique.

1.1.2. ENJEUX ENERGETIQUES

A la question du réchauffement climatique vient se superposer l'enjeu de la raréfaction des sources d'énergie fossiles. Selon l'Agence Internationale de l'Energie (World Energy Outlook), le pétrole (29 %), le charbon (27 %) et le gaz naturel (24 %) sont aujourd'hui les principales sources d'énergie primaire utilisées dans le monde. Le pétrole, et dans une moindre mesure les autres énergies fossiles, cumulent en effet plusieurs qualités exceptionnelles : multiples usages possibles, rentabilité économique et énergétique, intensité énergétique, facilité à être stocké et transporté, etc.

Les énergies fossiles représentent ainsi 80% de la consommation mondiale d'énergie primaire [1] : un ratio qui stagne d'ailleurs depuis les années 1980 malgré le développement des énergies renouvelables, en raison de l'augmentation continue de la demande énergétique.

Toutefois, les réserves mondiales de pétrole, de charbon et de gaz ne sont pas infinies ; leur production et leur utilisation finiront donc par décroître. En Europe, le pic de production du charbon a été dépassé il y a plus de 50 ans, celui du gaz a été atteint en 2004, et on estime qu'il sera atteint en 2030 à l'échelle mondiale. Pour le pétrole, c'est à l'échelle mondiale qu'il a déjà été atteint en 2008 et un risque de défaut d'approvisionnement de 10% sur l'offre brut est annoncé dès 2025, avec des conséquences bien plus lourdes que les 2 chocs pétroliers 1973 et 1979) [2].

Compte-tenu de l'importance de l'énergie et en particulier de l'énergie fossile dans le fonctionnement de nos sociétés, il s'agit d'un enjeu économique et social majeur : risques de précarité énergétique des ménages pour chauffer leurs logements ou se déplacer, impacts importants sur le transport de marchandises et le tourisme, augmentation du coût

des produits agricoles et alimentaires et des matériaux et biens en général, risques de crises économiques globales, etc.

A cela s'ajoute l'augmentation du prix des énergies, renforcée depuis la guerre Ukraine-Russie : le prix du kWh au tarif réglementé a plus que doublé par rapport à 2007, une hausse encore plus lourde pour les entreprises et collectivités ne bénéficiant pas du bouclier tarifaire.

Tous ces éléments constituent donc des enjeux forts auquel les collectivités territoriales peuvent et doivent répondre :

- En premier lieu, par l'amélioration de l'efficacité énergétique sur l'ensemble des postes de consommation : bâtiments, transports, industries afin de réduire la consommation énergétique globale.
- En second lieu, par la stimulation du développement de leurs propres productions énergétiques renouvelables, locales et décorrélées du prix du pétrole.

Il s'agit donc de prendre un chemin permettant de réduire la dépendance énergétique du territoire aux ressources fossiles.

1.1.3. AU DELA DE LA CRISE CLIMATIQUE ET ENERGETIQUE : UN ENJEU SANITAIRE

La crise de la Covid-19 a permis d'illustrer les liens étroits entre santé humaine, santé des animaux et santé de l'environnement. Les comportements humains, par leur impact sur le climat ou la biodiversité, pèsent lourdement dans l'origine des maladies infectieuses émergentes, dont 60 % sont d'origine animale d'après l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), mais également dans la dégradation du cadre de vie des populations (intensification des phénomènes climatiques extrêmes, baisse des rendements agricoles, accès à une ressource en eau en quantité et qualité suffisante limitée etc.).

Environnement et santé sont étroitement corrélés, et les interactions nombreuses. Le champ de la **santé environnementale** est d'autant plus vaste, qu'il prend en compte l'ensemble des facteurs environnementaux : changement climatique, pollution de l'air, cadre de vie (habitat en zone rurale ou urbain, qualité du logement), habitudes de consommation (alimentation, produits du quotidien et de consommation courant) ou encore le cadre de travail. Elle concerne également la politique et les pratiques de gestion, de contrôle et de prévention des facteurs environnementaux susceptibles d'affecter la santé des générations actuelles et futures.
Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, les facteurs environnementaux et comportementaux qui pourraient être évités ou supprimés sont responsables de **15% des décès en Europe**.

La santé environnementale constitue donc une préoccupation fondamentale pour notre siècle, suivie de près en France avec le Plan National Santé Environnement (PNSE).

DETERMINANTS DE LA SANTE : LE RÔLE DES POUVOIRS PUBLICS

A chaque étape de la vie, l'état de santé des individus ou des populations se caractérise par des facteurs individuels, sociaux, économiques et environnementaux. L'ensemble de ces facteurs, désignés comme les « déterminants de la santé » n'agissent pas isolément, ils interagissent les uns avec les autres : c'est bien la combinaison de leurs effets qui influe sur l'état de santé.

Les déterminants de la santé permettent notamment de mettre en évidence les inégalités sociales de la santé, un enjeu majeur d'après le dernier rapport de la DREES [3] et mis en lumière pour la première fois par le modèle de Whitehead et Dahlgren (1991).

La "carte de la santé et de ses déterminants" (Figure 1) ainsi que l'influence des 4 grandes catégories de déterminants (Figure 2) présentées ci-dessous démontre l'importance des déterminants sociaux et environnementaux et donc le rôle des pouvoirs publics pour instaurer un climat sain pour les concitoyens.

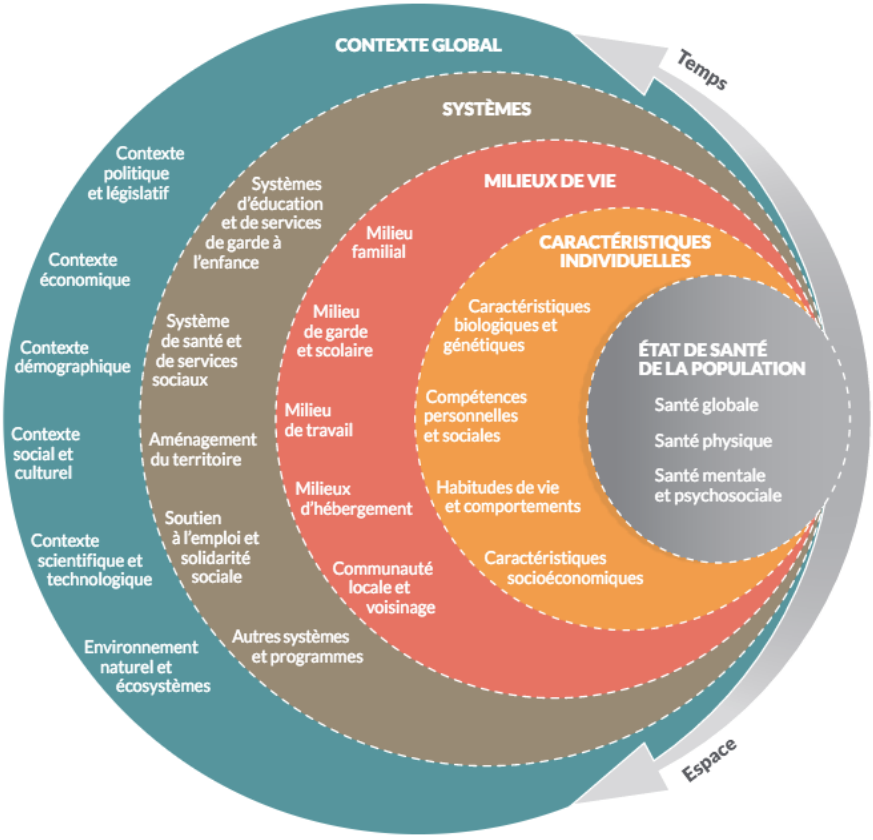


Figure 1 : Carte de la santé et de ses déterminants

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, la biologie et la génétique d'une part et le système de soins d'autre part, ne contribuent à l'état de santé qu'à hauteur de 5% et 15% respectivement (Figure 2). Si les leviers d'actions sur ces deux catégories sont faibles ou inexistants à l'échelle locale, les politiques publiques **peuvent néanmoins jouer un rôle majeur sur les conditions de vie et l'environnement, qui représentent 80% de l'état de santé.**



Figure 2 : Influence de chaque catégorie de déterminants sur la santé

Le diagnostic du PCAET n'a pas prétention à présenter les enjeux de santé de manière approfondie ni exhaustive. Il y fait malgré tout référence lorsque des liens entre environnement et santé sont opportuns à préciser, via l'introduction d'encadrés marqués du logo suivant :

FOCUS SUR LA BIODIVERSITE

Aujourd'hui, le constat est sans appel, la **biodiversité** est en chute libre. De nombreux animaux et plantes disparaissent, à un rythme encore jamais égalé : l'Office Français de la Biodiversité estime que la planète pourrait perdre 75 % de ses espèces en 500 ans si rien n'est fait. On parle de la 6e extinction de masse. Les causes sont toutes anthropiques : surexploitation (surpêche, trafic illégal), changement d'occupation des sols (déforestation, artificialisation…), changement climatique, pollutions des milieux aquatiques, terrestres et de l'air, introduction d'espèces exotiques envahissantes.
La disparition de la biodiversité est en train de provoquer des **effets graves sur les moyens de subsistance, l'économie et la qualité de vie des populations humaines** [4].

Si la biodiversité ne fait pas partie des enjeux à étudier spécifiquement dans un PCAET seul, elle est bel et bien au cœur de l'ensemble des préoccupations et orientations à porter dans le cadre de la transition, et est détaillée plus largement dans l'Etat initial de l'environnement (EIE) du SCOT (qui valait PCAET lors de la rédaction de l'EIE). En effet, la santé d'un territoire et de ses habitants est étroitement liée à celle des animaux, des plantes et des écosystèmes : c'est le **concept « One Health » ou « Une seule santé ».**



1 - One Health

Ce concept est défini par le groupe d'experts One Health High-Level Expert Panel (OHHLEP) comme « une approche intégrée et fédératrice qui vise à équilibrer et optimiser durablement la santé des personnes, des animaux et des écosystèmes [...]. L'approche mobilise de multiples secteurs, disciplines et communautés à différents niveaux de la société pour travailler ensemble afin d'améliorer le bien-être et de lutter contre les menaces pour la santé et les écosystèmes, tout en répondant au besoin collectif d'eau potable, en énergie propre, en air pur, et en aliments sûrs et nutritifs, de prendre des mesures contre le changement climatique et de contribuer au développement durable. »

FOCUS SUR LA QUALITE DE L'AIR

Les activités humaines sont génératrices de nombreux polluants atmosphériques qui dégradent fortement la qualité de l'air que nous respirons, provoquant de nombreuses affections sur la santé humaine et l'environnement. Parmi les pollutions incriminées, nous retrouvons celles issues de l'industrie, des transports (routier et non routier), de l'agriculture, du résidentiel et tertiaire ainsi que celles issues de la production et de l'acheminement d'énergie.

Pour bien comprendre l'enjeu de la qualité de l'air, il convient de rappeler que la pollution de l'air est la 3e cause de mortalité en France après le tabac et l'alcool [5] :

- 40 000 décès prématurés par an : c'est l'estimation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique d'après une évaluation de l'Agence nationale de santé publique publiée en avril 2021 [5].
- 68 à 97 milliards d'euros par an : c'est l'estimation du coût de cette pollution pour l'économie d'après le rapport du Sénat [6].

La qualité de l'air, le changement climatique et dans une moindre mesure la transition énergétique sont des problématiques étroitement corrélées ; les liens sont multiples et influencent autant les stratégies d'atténuation que d'adaptation. D'une part, les substances chimiques responsables de la pollution atmosphérique sont généralement émises en même temps que les GES, par les mêmes sources anthropiques. D'autre part, une hausse de la température et une baisse des précipitations dues au changement climatique peuvent aggraver les épisodes de pollution à l'ozone, un polluant notoire pour la santé qui en l'occurrence contribue également à l'effet de serre.

1.2. S'ENGAGER DANS LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET ENERGETIQUE A TRAVERS LE PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL (PCAET)

Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) est un outil de planification territoriale issu de la loi de Transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) du 17 août 2015. Il vise à définir et coordonner des actions au niveau local pour lutter contre le changement climatique et adapter nos territoires à ses effets. Il fixe des objectifs chiffrés en

matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), d'économies d'énergies, d'amélioration de la qualité de l'air et de développement des énergies renouvelables. Il propose également des principes directeurs destinés à orienter les projets menés sur le territoire, afin d'atteindre les objectifs sous-jacents de développement durable local : la création de richesse et d'emplois, l'équilibre des finances publiques locales, la préservation du cadre de vie. Il doit être compatible avec les stratégies et plans supra présentés ci-après.

Le Plan Climat Air Energie du territoire du Pays d'Arles est établi pour la période 2027 – 2032 et est constitué d'un diagnostic, d'une stratégie et d'un programme d'actions pour répondre aux objectifs fixés.

L'élaboration du premier Plan Climat a été engagée en décembre 2011 dans le cadre de la Loi Grenelle 2. Le diagnostic présenté ici est réalisé dans le cadre de sa mise à jour et suit le nouveau cadre réglementaire apporté par la Loi de transition énergétique pour la croissance verte adoptée en 2015.

1.2.1. UN CONTEXTE FAVORABLE

La transition énergétique et écologique est de plus en plus perçue comme une opportunité économique. Ainsi, les outils législatifs et financiers se mettent en place avec des tendances lourdes qui se dégagent :

- la reconnaissance de l'importance des territoires pour réussir la transition. Ainsi, la Région et les intercommunalités sont clairement désignées comme les structures publiques à même d'impulser la transition énergétique dans les territoires
- Le renforcement des réglementations dans tous les secteurs : bâtiment, urbanisme, énergies renouvelables…
- le développement de financements publics (Europe, Etat, Région) et des instruments financiers dans le domaine de la transition énergétique, écologique et climatique (exemple du Plan France Relance pour lequel la transition écologique est le moteur principal).

De plus, comme cité plus haut, la transition écologique et énergétique s'avère également être un enjeu de santé publique, fédérateur et prioritaire. Au-delà de la préservation de l'environnement, le PCAET permet d'engager un territoire et ses acteurs dans un projet de développement durable favorable à un meilleur cadre de vie, au bien-être de ses habitants et donc à l'attractivité même du territoire.

1.2.2. CADRE REGLEMENTAIRE

De manière non exhaustive, voici un récapitulatif des lois et plans, ainsi que les objectifs qui en découlent, dont le PCAET dépend.

La LTECV fixe les objectifs suivants :

- Réduire les émissions de GES de 40% entre 1990 et 2030 et les diviser par quatre d'ici 2050

- Réduire la consommation énergétique finale de 50% en 2050 par rapport à 2012 avec un objectif intermédiaire de -20% en 2030.
- Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30% en 2030 par rapport à 2012
- Porter la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale brute d'énergie en 2030 par rapport à 2012.

Ces objectifs sont déclinés et suivis à travers les deux outils suivants (actualisés tous les 5 ans et issus de la LTECV) :

- La stratégie nationale bas carbone (SNBC2) qui donne des orientations pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone, circulaire et durable. Elle fixe les budgets carbones pour chaque secteur d'activité et encourage la préservation et le renforcement des puits de carbone naturels ainsi que le développement des technologies de capture et de stockage du carbone pour compenser les émissions résiduelles inévitables à l'horizon 2050.
- La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE2) qui fixe le cap pour l'ensemble des filières énergétiques. Elle encourage notamment de :
    - Réduire de 16,5% la consommation énergétique à horizon 2028 par rapport à 2012
    - Doubler la capacité installée des ENR électriques de 2017 à 2028
    - Augmenter de 40 à 60% la production de chaleur renouvelable de 2017 à 2028
    - Augmenter la part du biogaz pour qu'il représente 6 à 8% de la consommation en 2028

Pour répondre à l'urgence climatique, le Gouvernement a inscrit dans la loi énergie climat (LEC) l'objectif ambitieux de neutralité carbone à horizon 2050, soit zéro émission nette à l'horizon 2050. Adoptée le 8 novembre 2019, cette loi a entre autres réhaussé certains objectifs de la LTECV comme suit :

- Diviser par 6 les émissions de GES d'ici 2050 par rapport à 1990
- Réduire de 40 % de la consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012
- Atteindre 33% d'énergies renouvelables dans le mix énergétique en 2030 par rapport à 2012

Ces plans et stratégies s'articulent également avec le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) qui fixe les objectifs de réduction d'émissions de particules fines et polluants **par rapport à l'année de référence 2005** :

Tableau 1 : Objectifs de réduction d'émissions de particules fines et polluants du PREPA [7]

Polluant concerné	2020 - 2024	2025 - 2029	à partir de 2030
PM2.5	-27%	-42%	-57%
NOx	-50%	-60%	-69%
COVNM	-43%	-47%	-52%
SO2	-55 %	-66%	-77%
NH3	-4%	-8%	-13%

Pour ce faire, le PREPA encourage par exemple le développement des mobilités actives, la lutte contre le brûlage des déchets verts ou encore le renouvellement des appareils de chauffages au bois peu performants.

Le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) auquel le PCAET doit être compatible, vient compléter certains de ces objectifs en les transposant **par rapport à 2012** (une année où les données sont plus facilement accessibles).

Tableau 2 : Objectifs de réduction d'émissions de particules fines et polluants du SRADDET [7]

Polluant concerné	2023	À horizon 2026	À horizon 2030
PM2.5	-40%	-46%	-55%
PM10	-35%	-40%	-47%
Oxydes d'azote (NOx)	-54%	-56%	-58%
Composés organiques volatils (COVNM)	-26%	-31%	-37%

A l'échelle régionale et locale, toutes ces stratégies et plans sont déclinés dans le Schéma Régionale d'Aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires de la région Provence Alpes Côte-d'Azur (SRADDET) et dans les Plans de Protection de l'atmosphère (PPA) des Bouches du Rhône et du Vaucluse, auxquels le PCAET doit être compatible.

2. LE TERRITOIRE DU PLAN CLIMAT

Le territoire couvert par le Plan Climat compte 29 communes et plus de 172 000 habitants. L'élaboration, le suivi et l'animation du Plan Climat Air Energie du territoire a été transférée au Pôle d'Equilibre Territorial et Rural (PETR) du Pays d'Arles par les 3 EPCI (Etablissement Public de Coopération Intercommunale) concernées pour lesquelles la mise en œuvre d'un PCAET est obligatoire dès 20 000 habitants depuis le 1er janvier 2017.



Figure 3 : Carte du territoire du Plan Climat

Il mutualise et couvre donc le territoire de :

- la Communauté d'Agglomération Arles Camargue Crau Montagnette (ACCM),
- la Communauté de Commune Vallée des Baux-Alpilles (CCVBA),
- la Communauté d'Agglomération Terre de Provence (TPA)

Ce territoire est également couvert à 70% par deux Parcs Naturels Régionaux (qui s'étendent en partie sur le territoire métropolitain) : le parc des Alpilles et le parc de Camargue.

2.1. DES RESSOURCES ABONDANTES

Le Pays d'Arles dispose d'un gisement de production d'énergies renouvelables important et diversifié : biomasse agricole et forestière, solaire, géothermie, éolien. Ce potentiel pourrait permettre de couvrir une grande partie des consommations énergétiques du territoire et de développer plusieurs filières de production. Ces richesses naturelles peuvent également être converties en matériaux de constructions ou en matières premières pour l'agriculture et l'industrie, ce qui aura aussi un effet positif sur les émissions de GES du territoire.

L'EIE détaille plus précisément le diagnostic de ces ressources.

2.2. UN TERRITOIRE FORTEMENT IMPACTE PAR LES ENJEUX DE TRANSITION

Le Pays d'Arles est un territoire d'équilibre et de diversité : à la fois rural, périurbain et urbain ; agricole, industriel et résidentiel ; avec un patrimoine naturel et historique à préserver et à valoriser et des besoins de développement humain à satisfaire ; avec des niveaux de revenus très variables selon les zones géographiques. Cette diversité se traduit dans le bilan des consommations d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre (GES) qui montre que tous les secteurs sont importants (bâtiment, industrie, agriculture, déplacements, etc.). Une étude de vulnérabilité du territoire au changement climatique réalisée en 2014[1] a également révélé la forte exposition du territoire (impacts sur la gestion de l'eau, impacts sur l'agriculture et le tourisme) et une grande diversité d'enjeux et de défis à relever pour son adaptation. Le Plan Climat dispose donc d'une grande quantité de cibles et d'actions potentielles. D'où l'importance de la réflexion stratégique (pilotage), de la coordination entre acteurs, du suivi et de l'évaluation de ce premier Plan Climat dans la durée.

2.3. DES ACTEURS IMPLIQUES

Aux partenaires institutionnels s'ajoutent une multitude d'acteurs associatifs, professionnels qui souhaitent s'investir. L'enjeu est de développer la cohérence des projets et des structures qui ont initié le Plan Climat et d'impliquer de nouveaux acteurs compétents.

2.4. PRESENTATION SECTORIELLE DU TERRITOIRE

2.4.1. MOBILITÉ

Réglementation, documents et dispositifs du territoire

Le territoire s'inscrit dans un cadre réglementaire structuré par plusieurs documents de planification, dont le SRADDET ou le Schéma Régional des Véloroutes (Région). Le territoire est par ailleurs concerné par le Contrat Opérationnel de Mobilité « Bassin i » porté par la Région et réalisé par les EPCI.

Côté EPCI, TPA s'est engagé dans un Plan De Mobilité (PDM), du fait de son intégration dans la zone d'attraction d'Avignon et CCVBA a adopté un Schéma Directeur IRVE.

Les 3 EPCI ont adopté un plan vélo. ACCM en 2021, CCVBA en 2024 et TPA en 2026. Le CD13 a annoncé dans son schéma directeur des infrastructures de mobilité adopté en décembre 2024 un nouveau schéma directeur vélo qui

[1] Cf Etat Initial de l'Environnement du SCOT-AEC

sera intégré à ce schéma directeur des infrastructures de mobilité. Il sera réalisé en cohérence avec les autres schémas cyclables du territoire.

Gouvernance

Sur le plan de la gouvernance, chaque EPCI exerce la compétence d'Autorité Organisatrice de la Mobilité (AOM). ACCM dispose d'un réseau de transports collectifs déjà bien structuré ; TPA engage le déploiement de son offre dans le cadre de son PDM ; la CCVBA se situe en phase d'études. La Région, via le réseau ZOU, assure la desserte des principaux axes structurants et développe progressivement une offre plus diversifiée. Le Département conserve la responsabilité des voiries départementales. Deux projets de SERM sont actuellement en développement, à Avignon et à Marseille.

Infrastructures et réseaux

Le territoire se compose de plusieurs EPCI aux profils contrastés. Arles, commune la plus étendue de France métropolitaine, présente des enjeux spécifiques en matière de voirie, avec des coûts d'entretien et d'exploitation particulièrement élevés. TPA s'inscrit dans l'aire d'attraction d'Avignon, tandis que la CCVBA présente un caractère plus rural. Le périmètre est marqué par des entités naturelles fortes, telles que le massif des Alpilles et les marais de Camargue, ainsi que par deux grands axes fluviaux structurants : le Rhône et la Durance. Le bassin de mobilité bénéficie d'un réseau ferroviaire dense, traversé par 7 lignes régionales et interrégionales majeures, dont les liaisons Marseille–Avignon, Marseille– Nîmes–Montpellier et Marseille–Bordeaux. Ce maillage renforce la connexion du territoire avec les grands axes régionaux et nationaux. Le bassin mise sur les pôles d'échanges multimodaux (PEM) avec ceux d'Arles, Tarascon, Saint-Martin-de-Crau et plusieurs projets vont venir enrichir cette offre : la création d'un nouveau PEM autour de la gare d'Arles, des études à Barbentane et Orgon avec la volonté de Terre de Provence de proposer un équipement multimodal par commune de son périmètre. L'aménagement de parkings-relais à Barbentane, Rognonas et aux entrées nord et sud d'Arles doit compléter ce maillage. L'offre de transport collectif s'appuie sur les réseaux Envia et ZOU ! complétés par des navettes locales opérées au sein de l'agglomération Terre de Provence. Le covoiturage est encouragé grâce à un maillage d'aires dédiées, implantées à proximité des parkings-relais et des pôles d'échanges, facilitant la pratique des mobilités partagées au quotidien. Le bassin est également traversé par plusieurs grands itinéraires cyclables (ViaRhôna, EuroVelo 8 et EuroVelo 17) qui en font un territoire de référence pour la mobilité douce et le tourisme à vélo. Leur usage est renforcé par la création d'abris vélos sécurisés en gare et par des services innovants tels que la location longue durée de vélos électriques (Envia) ou la navette vélo gratuite « Hopla », portés par l'agglomération ACCM ou la mise à disposition d'équipements à destination des cyclistes comme des stationnements vélo ou des stations d'entretien pour CCVBA, facilitant les déplacements du dernier kilomètre.

Le territoire est desservi par deux axes autoroutiers majeurs : l'un au sud d'Arles et l'A7 au nord du Pays d'Arles. Enfin, le Nouveau Grand Marché de Provence constitue un pôle logistique structurant supplémentaire. Le territoire compte également plusieurs ports et haltes fluviales. Le port de vrac d'Arles, adossé à une zone industrielle, présente un potentiel significatif de ferroutage estimé à 50 000 UTI/an, avec une vocation possible de port d'arrière-pays assurant une interface entre fret fluvial et maritime. La gare bimodale de ferroutage d'Avignon, d'une capacité de 90 000 UTI/an, est aujourd'hui saturée. Une étude est en cours pour l'implantation d'une nouvelle gare de ferroutage sur le territoire, ainsi qu'une étude portant sur une liaison fret ferroviaire (voire fluviale) entre Arles et Fos-sur-Mer.

2.4.2. ENERGIE HORS MOBILITE

Réglementation, documents et dispositifs du territoire

De nombreuses réglementations nationales comme le Décret Tertiaire ou le Décret BACS imposent des obligations de moyens et de résultats pour réduire la consommation énergétique des bâtiments. Des dispositifs comme Ma Prime Rénov' permettent à la fois d'apporter un soutien financier et de diversifier les patrimoines bâtis concernés par les démarches de rénovation.

En parallèle, des démarches de structuration du développement énergétique voient le jour avec notamment le Document Cadre qui identifie des zones d'accélération propices pour le photovoltaïque ou la délibération des communes sur leurs zones d'accélération (puis d'exclusion), différenciées par type d'énergie renouvelable.

Certaines énergies font l'objet de démarches particulières, comme la méthanisation, sujet de débats intenses., ou le photovoltaïque. L'ADEME est d'ailleurs actuellement en train de conduire une étude, confiée par la DGEC et la DG Trésor ayant pour but l'identification et la levée des freins au financement de la méthanisation. La possibilité nouvelle de conduire des boucles d'autoconsommation collective puis la levée de certaines contraintes a également permis de favoriser le développement du photovoltaïque.

D'autres lois et réglementations peuvent être mentionnées comme ayant un impact sur les filières énergétiques : loi APER, PPE, ou SRADDET, mais il n'est pas possible d'être exhaustif dans ce document. Il est également important de mentionner les divers appels à projet, concours, et appels à manifestation d'intérêt permettant aux différents acteurs de développer la sobriété ou la production énergétique.

Gouvernance

Il y a de nombreux acteurs de l'énergie sur le territoire, notamment Territoires d'Energie 13 (TE13) et la SPL Energies de Provence qui travaillent au développement des énergies photovoltaïques et thermiques renouvelables, des développeurs sectorisés tels que GRDF ou EDF, des associations comme Métha'Synergie qui représente la filière méthanisation en PACA ou les différentes Centrales Citoyennes et Centrales Villageoises qui visent au développement du photovoltaïque citoyen.

Les communes et EPCI ont également leurs compétences propres et leurs actions menées en interne, avec le plan de rénovation des écoles de la commune d'Arles par exemple ou les guichets uniques à destination des particuliers en EPCI. Les parcs participent également à la démarche en tant qu'experts et relais techniques, avec une approche souvent transversale, le parc des Alpilles a par exemple mené des travaux exhaustifs sur la pollution lumineuse et a rédigé un guide sur la trame noire et l'éclairage public, ensuite publié au sein de l'inter-parcs.

2.4.3. Economie Circulaire

Documents et dispositifs du territoire

L'économie circulaire s'inscrit dans un cadre réglementaire national structurant, notamment porté par la loi AGEC et le Plan National de Prévention des Déchets, qui fixent des objectifs ambitieux de réduction des déchets, de réemploi, de recyclage et de valorisation des ressources. Ces cadres imposent une hiérarchie claire des modes de traitement, privilégiant la réduction à la source, le réemploi et la réutilisation avant le recyclage et la valorisation énergétique.
Les EPCI sont d'ailleurs porteurs de certains documents centraux comme les PLPDMA ou d'études sur des modes de collecte ou de valorisation des déchets.
D'autres documents structurants s'appliquent au territoire comme le Schéma Régional de développement économique d'innovation, la Charte Régionale Zéro Déchets Plastiques en PACA, le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets en PACA (PRPGD), les Comités Local et Départemental pour l'Emploi (CLPE et CDPE) ou les démarche de labellisation PARC+A et Empl'itude. Sur le territoire, ces lois, documents cadres, charte ou labellisations constituent des opportunités pour accompagner la transition des entreprises et des collectivités, tout en répondant aux enjeux de d'emploi, de maîtrise des coûts de gestion des déchets et de préservation des ressources naturelles.

Finalement, d'autres documents rédigés sur des territoires limitrophes peuvent être sources d'inspiration et d'essaimage, comme la Stratégie Métropolitaine de Promotion du Réemploi de la Métropole d'Aix-Marseille-Provence.

Gouvernance

Les EPCI jouent un rôle clé dans l'accompagnement des entreprises, notamment à travers les politiques d'emploi et de développement économique. Cet accompagnement vise à soutenir l'émergence et la structuration de filières locales spécifiques, à favoriser l'innovation et à renforcer l'ancrage territorial des entreprises.
Une attention particulière est portée à l'implantation des activités économiques, en intégrant des critères liés à la consommation de ressources (eau, matières premières, foncier) et à la production de déchets. L'optimisation foncière constitue un enjeu majeur, permettant à la fois de limiter l'artificialisation des sols et de préserver les continuités écologiques (trames vertes et bleues).
Les chambres consulaires de l'agriculture, de l'industrie et des métiers et de l'artisanat jouent un rôle majeur dans cette démarche de circularisation de l'économie en Pays d'Arles via plusieurs dispositifs comme le Label EcoDéfis par exemple.

Contexte territorial

Le territoire du Pays d'Arles se caractérise par une identité agricole forte, historiquement complétée par des activités de première et seconde transformation aujourd'hui en recul. Cette désindustrialisation a entraîné une perte d'emplois et de savoir-faire locaux. Parallèlement, le territoire dispose d'atouts significatifs, notamment la présence de filières agricoles, artisanales et industrielles, ainsi que la production locale de plusieurs éco-matériaux essentiels à la transition écologique, encore insuffisamment valorisés, comme le pin d'Alep ou la paille de riz.

2.4.4. Espaces Naturels Agricoles et Forestiers

Le territoire du Pays d'Arles est historiquement un territoire agricole : l'agriculture (cultures dont prairies, vergers, vignes) représente la moitié de sa superficie. Ces terres sont menacées notamment par l'artificialisation.
Les élus du Pays d'Arles ont voté une Charte agricole présentant des actions afin de maintenir la vocation agricole du territoire.
Depuis 2018, le Pôle d'Equilibre Territorial et Rural (PETR) du Pays d'Arles et la Métropole Aix-Marseille-Provence, mènent ensemble un des plus grands Projet Alimentaire Territorial (PAT) de France réunissant 121 communes et plus de 2 millions d'habitants.

Le Projet Alimentaire Territorial (PAT) est une politique publique locale qui porte deux ambitions majeures :

- Permettre aux producteurs de mieux vivre de leur activité tout en prenant en compte les enjeux du développement durable.
- Permettre aux consommateurs du territoire d'accéder davantage aux produits locaux de qualité

Depuis 2021, les co-pilotes du PAT accompagnent les communes via une «charte des communes du PAT», à laquelle sont adossés une boîte à outils et un plan d'action pour chaque signataire. Le programme d'actions couvre tous les axes du PAT : la restauration collective, la promotion et l'accessibilité des produits locaux pour les habitants, l'installation agricole et la préservation du foncier ainsi que la transition écologique agricole et alimentaire.

«Nos Cantines Durables» et «Notre Foncier Nourricier» sont 2 outils du PAT à destination des communes

Le PETR du Pays d'Arles porte le dispositif « Notre Foncier Nourricier » qui vise à appuyer les communes dans la formulation d'un projet agricole comme dans sa mise en œuvre, en articulant l'intervention de différents partenaires. Le dispositif est porté en partenariat avec les 3 EPCI, les PNR de Camargue et des Alpilles et le CD13.

Il est composé de quatre volets :
Volet 1 : La production et diffusion de ressources sur le foncier agricole à destination des communes et intercommunalités (ex : portraits agricoles communaux) ;
Volet 2 : Un accompagnement collectif permettant de renforcer les connaissances des communes, en valorisant le travail des partenaires locaux et en créant une dynamique de réseau (ex : journée d'information et de visite sur la reconquête des friches) ;
Volet 3 : Un accompagnement individuel des projets communaux (appel à projet) en mobilisant l'ingénierie du PETR et des partenaires autour d'un plan d'accompagnement co-construit, et l'aide à la mobilisation de moyens financiers pour la commune ;
Volet 4 : Un projet collectif expérimental avec des communes pilotes volontaires - en cours d'élaboration.
Les territoires agricoles du territoire connaissent de profondes mutations sous l'effet du changement climatique et des évolutions des pratiques agricoles. Les pratiques agricoles ont un rôle déterminant pour adapter les cultures aux nouvelles conditions climatiques, maintenir la fertilité des sols, préserver la ressource en eau et soutenir la biodiversité. La diversification des cultures, la mise en place de rotations adaptées, la limitation du travail du sol, le maintien d'éléments paysagers comme les haies, les prairies ou les bandes enherbées, ainsi que l'agroforesterie sont autant de leviers qui contribuent à rendre l'agriculture plus résiliente. Favoriser et accompagner ces dynamiques, c'est à la fois garantir la durabilité économique des exploitations, préserver la qualité des paysages ruraux et renforcer la capacité d'adaptation du territoire face aux défis climatiques.

Les paiements pour services environnementaux (PSE) sont des dispositifs qui consistent à rémunérer les agriculteurs ou les gestionnaires d'espaces naturels lorsqu'ils mettent en œuvre des pratiques bénéfiques pour l'environnement (par exemple, maintenir des prairies, préserver des haies, réduire les intrants, protéger la ressource en eau, stocker du carbone). Une expérimentation de PSE est en cours, portée par le SYMCRAU et financée notamment par l'Agence de l'Eau.

Les thématiques incendie et gestion des forêts sont très prégnantes sur notre territoire, de nombreux acteurs sont saisis ou se saisissent du sujet au-delà des obligations réglementaires, via les plans de massifs par exemple.

2.4.5. Ressource en Eau

En 2021, le volume annuel d'eau potable prélevé en Pays d'Arles dépasse les 16,5 millions de m3 soit un ratio de 97 m3/an/habitant, au-dessus de la moyenne nationale (82 m3/an/hab).
Le rendement de certains réseaux de distribution est très bas, occasionnant des pertes importantes.
CCVBA a réalisé récemment une étude sur la réalisation des eaux traitées pour l'agriculture, l'industriel et l'urbain.
TPA est en train de lancer un Schéma Pluvial, un Schéma Eau Potable et un Schéma Assainissement.
ACCM a un projet "Eau des Villes Eau des champs" qui a été porté de 2023 à 2024.

La gestion des eaux pluviales consiste à collecter, transporter, stocker, traiter et évacuer les eaux issues des précipitations afin de limiter les risques d'inondation, d'érosion, de pollution des milieux aquatiques et de saturation des réseaux. Pour un EPCI, cette compétence s'inscrit dans une logique d'aménagement du territoire et de prévention des risques : il s'agit d'assurer la maîtrise du ruissellement urbain et rural, de préserver la qualité de l'eau et de contribuer à la résilience face au changement climatique. Elle implique la planification (via le PLUi ou le zonage pluvial), l'entretien des ouvrages, ainsi que la coordination avec les communes membres et les gestionnaires de réseaux.
Certains EPCI ont déjà une stratégie eaux pluviales (TPA par exemple). Il est possible de s'inspirer de leur travail pour l'étendre au territoire du Pays d'Arles.
Au-delà de la gestion des eaux pluviales, le territoire du Pays d'Arles est marqué par les aménagements liés au canal de Craponne et à l'assèchement des marais. De nombreux réseaux d'irrigation, de drainage et d'assainissement couvrent le territoire. Ils sont entretenus par les propriétaires fonciers organisés en ASA ou ASCO. Les SMGAS et SIVVB apportent un soutien technique, financier ou administratif à ces structures dans l'entretien des canaux, appuyés par la DDTM.

2.4.6. Urbanisme

Face à l'augmentation des températures et aux épisodes de canicule plus fréquents, les espaces urbanisés doivent être repensés pour mieux s'adapter au changement climatique. La renaturation des espaces publics ou d'intérêt public crée des îlots de fraîcheur, améliore le confort des usagers et renforce la qualité paysagère et écologique en secteurs urbains. Ces aménagements permettent de réduire les surfaces imperméables et de favoriser les infiltrations d'eau pour une meilleure gestion des ruissellements urbains. Ils contribuent ainsi à faire des espaces urbains des lieux plus résilients, agréables et favorables au bien-être collectif.

La loi ZAN impose une réduction drastique des consommations foncières, il devient donc nécessaire pour conserver une activité de BTP de réinventer l'urbanisation par un investissement des friches urbaines, une renaturation et végétalisation des espaces, et par une densification des formes urbaines. La révision du SCoT traite de ces sujets, tout comme les chartes des Parcs Naturels Régionaux.
Dans un contexte de sobriété imposé par les objectifs de réduction de la consommation d'espace et par l'augmentation du coût du foncier, il est nécessaire de privilégier la mobilisation des ressources foncières déjà disponibles – friches, dents creuses, renouvellement urbain – plutôt que l'extension. Comprendre les impacts des choix de densité, de compacité et de mixité fonctionnelle permet de favoriser des formes urbaines plus intensives, qualitatives et adaptées aux besoins, conciliant attractivité des territoires et respect des équilibres environnementaux.
La question de l'habitat doit être repensée pour limiter l'étalement urbain et mieux utiliser le parc existant. Le desserrement des ménages, avec une hausse des logements occupés par une seule personne, conjugué au vieillissement de la population, accentue la pression foncière et la demande en logements adaptés.

Les zones d'activité sont un enjeu central de ce combat pour le foncier, il faut qu'elles conservent leur vocation commerciale sans basculer dans le logement, et que leur impact environnemental soit minimisé.

L'intégration de la trame verte et bleue et le maintien des continuités paysagères répond à un double enjeu : protéger la biodiversité et les services écosystémiques associés, et garantir une qualité paysagère qui participe à l'attractivité et au cadre de vie du territoire

3. BILAN CARBONE DU PAYS D'ARLES

3.1. ANALYSE DES EVOLUTIONS ET DES SOURCES D'EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

3.1.1. QUELQUES DEFINITIONS

Emission : Une émission correspond à la quantité d'une substance directement rejetée dans l'atmosphère par les activités humaines ou par des sources naturelles sur un territoire et dans un temps donné. C'est un flux qui s'exprime en unité de masse émise sur une période donnée, généralement en kilogrammes ou tonnes par an ou par heure.

Gaz à effet de serre (GES) : ce sont des gaz, tant naturels que d'origine humaine présents dans l'atmosphère, qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface de la Terre, l'atmosphère et les nuages et qui le réémettent dans l'atmosphère à leur tour. Ils contribuent ainsi à « piéger » la chaleur dans l'atmosphère, empêchant la Terre de se refroidir. L'accumulation de GES dans l'atmosphère depuis le début de l'ère industrielle est mise en lien avec les changements climatiques en cours.

La vapeur d'eau (H_2O), le dioxyde de carbone (CO_2), l'oxyde nitreux (N_2O), le méthane (CH_4) et l'ozone (O_3) sont les principaux GES présents dans l'atmosphère terrestre. L'atmosphère contient en outre un certain nombre de GES entièrement anthropiques tels que les hydrocarbures halogénés et autres substances contenant du chlore et du brome, dont traite le Protocole de Montréal. Outre le CO_2, le N_2O et le CH_4, le Protocole de Kyoto traite, quant à lui, d'autres GES tels que l'hexafluorure de soufre (SF_6), les hydrofluorocarbones (HFC) et les hydrocarbures perfluorés (PFC).

Tonne équivalent CO_2 (teq CO_2) : il s'agit de l'unité de mesure commune, permettant d'additionner des émissions de différents GES. Elle est obtenue en multipliant des quantités directes de gaz émis par leurs Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) respectifs :

Ex : 1 tonne de CH_4 est équivalent à 28 teq CO_2 car son PRG est de 28.

Les abréviations utilisées pour cette unité sont :

- **teq CO_2**
- 1 **kteq CO_2** (kilo tonnes équivalent CO_2) = 1 000 teq CO_2

Le PRG (Pouvoir de Réchauffement Global) : les différents GES n'ont pas tous le même impact sur l'effet de serre. On définit pour chaque gaz son Pouvoir de Réchauffement Global à 100 ans (PRG100 ou PRG) comme étant le rapport entre l'impact de l'émission d'une tonne de ce gaz sur l'effet de serre pendant 100 ans et celui d'une tonne de dioxyde

de carbone (CO_2). On peut ensuite compter les émissions de tous les GES avec une unité de mesure commune : la tonne équivalent CO_2.

Par définition, le PRG du CO_2 est toujours égal à 1. Les coefficients utilisés dans ce diagnostic sont ceux issus du cinquième rapport d'évaluation du GIEC, le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, paru en 2013 (CO_2=1, CH_4=28, N_2O=265).

Empreinte carbone : Selon les définitions apportées par les sites du gouvernement et de l'INSEE, l'empreinte carbone est définie comme un indicateur évaluant les émissions de GES induites par la consommation de la population résidant sur notre sol, que les biens ou services consommés soient produits sur le territoire ou importés.

L'empreinte carbone de la France est donc constituée :

- des émissions directes de GES des ménages (principalement liées à la combustion des carburants des véhicules particuliers et la combustion d'énergies fossiles pour le chauffage des logements) ;
- des émissions de GES issues de la production intérieure de biens et de services destinée à la demande intérieure (c'est-à-dire hors exportations) ;
- des émissions de GES associées aux biens et services importés, pour les consommations intermédiaires des entreprises ou pour usage final des ménages.

L'empreinte carbone diffère ainsi de **l'inventaire des émissions de GES** qui ne tient compte que des émissions qui ont lieu physiquement sur un territoire : l'inventaire intègre l'impact des biens et services produits sur son périmètre qu'ils soient destinés à la demande intérieure ou extérieure mais ne prend pas en compte les émissions liées à l'activité du territoire lorsqu'elles sont réalisées hors de ses frontières. En 2017 par exemple, d'après le Service des données et études statistiques (SDES), passer de la méthode de « l'inventaire national » à celle de « l'empreinte carbone » équivalait à passer de 445 millions de tonnes équivalent CO_2, à 633 millions de tonnes pour la France.

Dans le cadre d'un PCAET, le bilan de GES comptabilise les émissions de GES du territoire concerné, à la manière d'un inventaire, ainsi que celles induites par la consommation d'électricité et de chaleur du territoire, même si l'énergie en question est produite en dehors du territoire (détails en 3.1.2.).

A noter que ces bilans ne tiennent compte que des émissions de GES anthropiques (liées aux activités humaines) et excluent ou mentionnent souvent à part celles dites « biogéniques », liées au cycle naturel du carbone et considérées comme neutres (ex : émissions de méthane d'une zone humide) ou celles liées aux incendies de forêts d'origine naturel.

Quel que soit le périmètre étudié et le format de rapportage choisi, l'analyse des émissions de GES d'un territoire ou d'une structure permet d'évaluer la contribution de ce dernier à l'accroissement du réchauffement climatique.

3.1.2. METHODE ET SOURCES DE DONNEES

Le diagnostic du profil gaz à effet de serre (GES) du Pays d'Arles a été réalisé à partir de la base de données CIGALE (Consultation d'Inventaires Géolocalisés Air Climat Énergie) alimentée par ATMOSud, l'association agrée pour la surveillance de la qualité de l'air en Région SUD.

Le bilan des émissions de GES situe **la responsabilité du territoire** vis-à-vis des enjeux énergie-climat et révèle ses leviers d'action pour l'atténuation. Il doit permettre de **quantifier le niveau des émissions du territoire,** mais également de **comprendre les déterminants de ces émissions** et de **hiérarchiser les enjeux** selon les différents secteurs ou postes d'émission.

Le diagnostic des émissions énergétiques du secteur résidentiel a été complété grâce à la base de données GEODIP réalisée par l'Observatoire National de la Précarité Energétique, avec les données concernant la répartition des logements par type de chauffage.

Le diagnostic des émissions énergétiques des ménages relatives à la mobilité a été complété par les données sur le parc automobile français au 1er janvier 2021 fournies par le Service des Données et Etudes Statistiques (SDES) du ministère de la transition écologique. Les émissions de CO_2 des véhicules commercialisées en France en 2014 sont issues d'une étude de l'ADEME.

PERIMETRE D'ETUDE

Les principes méthodologiques généraux retenus par Atmosud sont les suivants :

- Les émissions de GES sont calculées à partir de **sources de données diverses** (statistiques, enquêtes, hypothèses techniques) mais **homogènes pour l'ensemble du territoire**. Les données les plus finement territorialisées sont systématiquement privilégiées afin de révéler les spécificités locales.

- Les périmètres de comptabilité sont définis selon une règle d'affectation des émissions qui vise à r**évéler les principaux leviers d'action** avec un critère de responsabilisation. **Les émissions énergétiques sont par exemple imputées aux consommateurs** (bâtiments, industries) **et non pas aux producteurs** (centrales électriques ou de production de chaleur). Cette logique « bilan » diffère légèrement de la méthode de l'inventaire cadastral des émissions du CITEPA et de la méthode employée par Air PACA (*cf encadré ci-dessous*).

- Les périmètres de comptabilité sont construits de manière à interdire tout double compte. Cela permet d'une part de ne pas surestimer la part relative d'un poste par rapport à un autre et d'autre part de garantir l'additivité territoriale des résultats et le principe d'exhaustivité (c'est-à-dire que si l'on généralisait cette méthode à tous les territoires, la somme des bilans serait bien égale à la totalité des émissions mondiales, ni plus, ni moins). Afin d'éviter tout double compte, les facteurs d'émissions sont « sans amont », c'est-à-dire

que seules les émissions de la combustion elle-même sont comptabilisées. Les émissions liées à l'extraction, la transformation où le transport des combustibles sont imputées aux secteurs concernés.

L'inventaire des émissions de GES comptabilise les émissions du SCOPE 1 et du SCOPE 2 à savoir :

Scope 1 : émissions directes de chacun des secteurs d'activité. Ce sont celles produites sur le territoire par les secteurs précisés dans l'arrêté relatif au PCAET : résidentiel, tertiaire, transport routier, autres transports, agricole, déchets, industrie, branche énergie hors production d'électricité, de chaleur et de froid. Elles sont le fait des activités qui y sont localisées y compris celles occasionnelles (par exemple, les émissions liées aux transports à vocation touristique en période saisonnière, la production agricole du territoire, etc.). Les émissions associées à la consommation de gaz et de pétrole font partie du scope 1.

Scope 2 : émissions indirectes des différents secteurs liées à leur consommation d'énergie. Leur prise en compte est obligatoire dans le décret pour la consommation d'électricité, de chaleur et de froid. Ce sont les émissions indirectes liées à la production d'électricité et aux réseaux de chaleur et de froid. Elles sont affectées aux consommateurs finaux, même si le lieu de production de l'énergie utilisée est en dehors du territoire. Ainsi :

- aucune consommation ou émission de GES n'est affectée aux unités de production d'électricité et de chaleur
- elles sont réparties sur les consommateurs finaux, au prorata du mix énergétique français.

Il existe une 3e catégorie d'émissions appelée SCOPE 3. Ce sont les émissions induites par les acteurs et activités du territoire Il s'agit par exemple :

- des émissions dues à la fabrication d'un produit ou d'un bien à l'extérieur du territoire mais dont l'usage ou la consommation se font sur le territoire ;
- des émissions associées à l'utilisation hors du territoire ou ultérieure des produits fabriqués par les acteurs du territoire ;
- des émissions de transport de marchandises hors du territoire.

Elles ne sont pas comptabilisées dans cette étude en raison des incertitudes élevées pour ce type de données.

L'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF) n'est pas non plus pris en compte dans l'inventaire. Il s'agit en effet à la fois d'un puits et d'une source d'émission de CO_2, CH_4 et N_2O. L'UTCATF couvre la récolte et l'accroissement forestier, la conversion des forêts (défrichement) et des prairies ainsi que les sols dont la composition en carbone est sensible à la nature des activités auxquelles ils sont dédiés (forêt, prairies, terres cultivées). Les émissions de CO_2 issues de la combustion de la biomasse ne sont pas comptabilisées dans le secteur de la consommation d'énergie mais au niveau de la gestion des forêts dans l'UTCATF. Il s'agit d'une source considéré comme renouvelable : le carbone émis peut être recapté. Elles ne sont donc pas inclues dans le bilan carbone mais sont renseignées séparément pour information (cf « CO_2 Biomasse »).

Les émissions naturelles dites « biogéniques » liées à l'activité biologique de certains écosystèmes comme les zones humides ou encore celles issues des incendies de forêt ne sont pas non comptabilisées dans le bilan mais indiquées pour information.

Les émissions de GES issues des transports aériens et maritimes internationaux ne sont pas du tout pris en compte.

Les gaz à effet de serre retenus par Atmosud pour le format PCAET sont les suivants :

- le dioxyde de carbone (CO2 hors biomasse)
- le méthane (CH4)
- le protoxyde d'azote (N2O)

Les gaz fluorés ne sont pas pris en compte dans la base de données CIGALE car négligeables (entre 1 et 2 % de GES en teqCO_2).

NOMENCLATURE UTILISEE

Nous avons repris la nomenclature simplifiée utilisée par Atmosud pour caractériser les émissions de gaz à effet de serre suivant son origine par :

- activité : agriculture, transport routier, transport aérien, fluvial et ferroviaire que nous avons regroupé dans « Autres transports », branche énergie, déchets, industrie (hors branche énergie), résidentiel et tertiaire

- énergie : autres énergies renouvelables (EnR), autres non renouvelables, bois énergie, chaleur et froid issus de réseaux, combustibles minéraux solides, électricité, gaz naturel et produits pétroliers.
    - Atmosud distingue toute émission de GES qui ne serait pas liée à une consommation énergétique par la mention « Aucune énergie » (ex : émission de méthane par les bovins lors de leur digestion, réaction chimique dans un procédé industriel) ;
    - Pour l'électricité et la chaleur et froid issus de réseaux, les émissions comptabilisées sont des émissions indirectes, c'est-à-dire liées à la production de cette énergie en amont et non pas à la phase de consommation (pas de combustion) ;
    - La catégorie « Autres énergies renouvelables » regroupent : Ordures ménagères (organiques), déchets agricoles, farines animales, boues d'épuration, biocarburant, liqueur noire, bio-alcool, biogaz, gaz de décharge, chaleur issue du solaire thermique et de la géothermie.
    - La catégorie « Autres non renouvelables » regroupe : Ordures ménagères (non organiques), 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, hydrogène obtenu à partir de produits pétroliers.

Cette nomenclature s'applique également aux données de consommation énergétique (partie 4.) et d'émissions de polluants atmosphériques (partie 5.)

3.1.3. ETAT DES LIEUX DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES)

Les émissions de gaz à effet de serre du Pays d'Arles sont estimées à **1374 kteqCO_2 en 2021**. Cela représente **8 tonnes par habitant et par an** (contre 8,5 et 6 en moyenne en France pour l'empreinte carbone et l'inventaire national respectivement).

A noter que les émissions biogéniques[2] et celles dues aux incendies ne sont pas comptabilisées dans les graphiques présentés ici. Elles représentaient néanmoins 282 kteqCO_2 en 2021 (soit une hausse de 20% du bilan si elles étaient comptabilisées - cf tableau 1). De même, les émissions de CO_2 issue de la combustion de la biomasse[3] ne sont pas comptabilisées dans les bilans PCAET : elles représentaient 678,5 kteqCO_2 en 2021 (soit une hausse de 50% du bilan si elles étaient comptabilisées au bilan - cf Tableau 3).

La part combinée du méthane CH_4 et du N_2O, représentative de l'impact de l'activité agricole et du traitement des déchets majoritairement, compte pour 27 % des émissions de GES (Tableau 3).

Tableau 3 : Bilan des émissions de GES pour le Pays d'Arles en 2021 (en kteq CO2), hors UTCATF et gaz fluorés – Source : ATMOSud 2024

Secteur	CO2 (hors biomasse)	CH4 eq.CO2	N2O eq.CO2	Total (données PCAET)	*Hors PCAET : CO2 biomasse*
Agriculture	49,7	151,1	48,6	**249,5**	*92,2*
Branche énergie	7,5	7,6	0,0	**15,1**	*0,0*
Déchets	4,6	141,5	5,3	**151,4**	*80,6*
Industrie	183,5	0,3	3,7	**187,5**	*399,0*
Résidentiel	103,7	7,5	1,7	**113,0**	*59,2*
Tertiaire	90,2	0,1	0,2	**90,5**	*0,4*
Transport routier	553,4	0,3	4,4	**558,1**	*47,2*
Autres transports	9,0	0,0	0,0	**9,1**	*0,0*
Total (données PCAET)	**1001,6**	**590,3**	**64,0**	1374,2	***678,5***
Hors PCAET : Biogénique	*0,0*	281,7	*0,0*	***281,7***	*0,0*
Hors PCAET : Incendies de forêt	*0,0*	0,0	*0,0*	***0,0***	*0,1*

[2] Émissions naturelles liées à la végétation, aux zones humides ou encore aux animaux sauvages, soit toutes émissions pour lesquelles il n'y a, à priori, pas de responsabilité de l'activité humaine. N'inclut pas les feux de forêt qui font l'objet d'un secteur à part entière.

[3] le CO_2 émis lors de la combustion du bois est comptabilisé dans le secteur UTCATF et non dans le secteur consommateur d'énergie.

Le secteur du transport routier est le poste d'émission principal, contribuant à l'empreinte carbone du territoire à hauteur de 41 %. Le second poste d'émissions est l'agriculture avec 18 % des émissions (Figure 4).

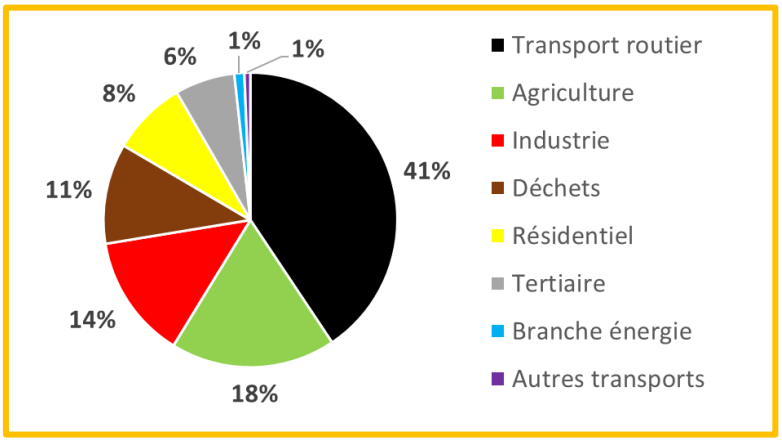


Figure 4 : Répartition des émissions de GES totales par secteur d'activité pour le Pays d'Arles en 2021

Ces émissions sont imputables à **71%** à une consommation énergétique, principalement d'origine fossile. Les usages non énergétiques sont principalement liés à l'utilisation d'engrais et aux effluents d'élevage en agriculture et au traitement des déchets.

Parmi les émissions dites énergétiques, 72 % sont issues de la consommation de produits pétroliers (fioul, carburants) et 18 % de la consommation de gaz naturel (Figure 5) ce qui témoigne de la forte dépendance du territoire aux énergies fossiles.

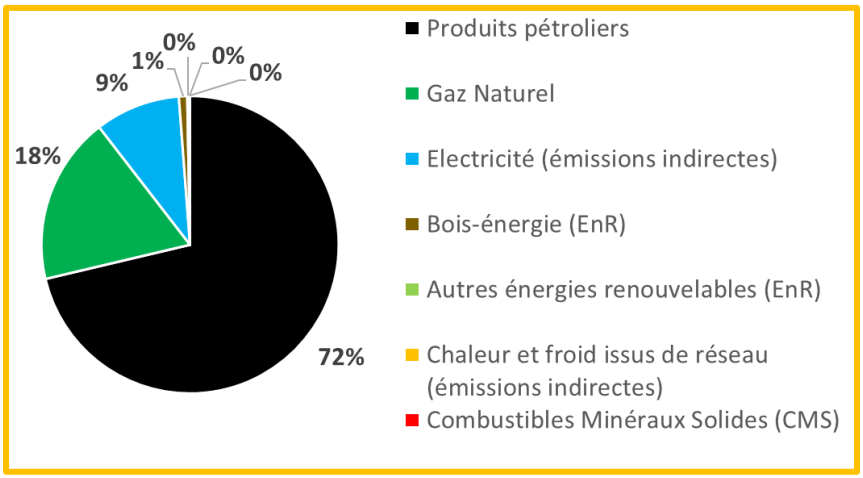


Figure 5 : Répartition des émissions de GES énergétiques par type d'énergie pour le territoire du Pays d'Arles en 2021 – Source : ATMOSud 2024

3.1.4. EVOLUTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES)

Les émissions de GES ont diminué graduellement chaque année de 2012 à 2016 (-14 % en 4 ans), baisse principalement liée au secteur des déchets qui aurait été très peu émissif en 2016, avant de repartir à la hausse en 2017 (+14 % par rapport à 2016). Les émissions ont ensuite diminué de 5 % entre 2017 et 2018, baisse à nouveau due à celle des émissions du secteur des déchets (Figure 6).

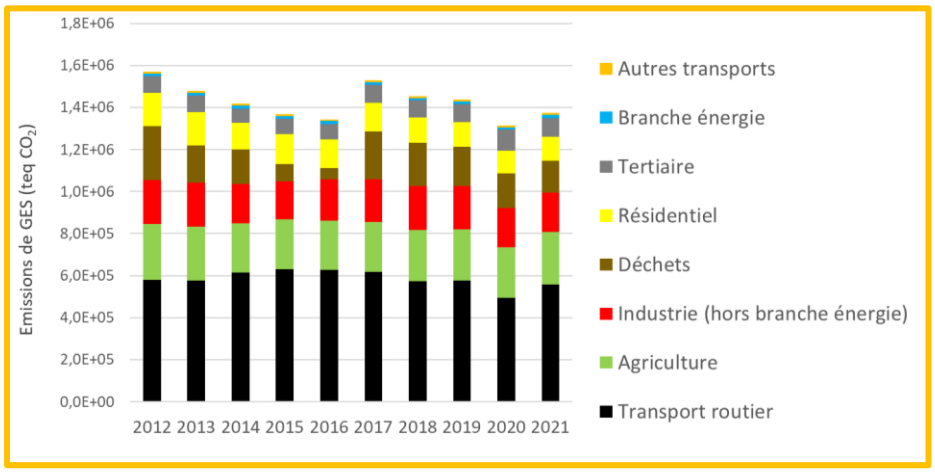


Figure 6 : Evolution des émissions de GES totales par secteur d'activité pour le territoire du Pays d'Arles entre 2012 et 2021 – Source : ATMOSud 2024

De manière globale, les émissions de GES ont suivi une tendance à la baisse avec une réduction de 12 % entre 2012 et 2021. Celle-ci est essentiellement due à la diminution des émissions dans les secteurs des déchets (-41 %) mais également celui résidentiel (-29 %), probablement grâce à une volonté simultanée des particuliers de réduire leur consommation énergétique pour des raisons économiques voire écologiques, corrélée à une amélioration continue de l'efficience énergétique des équipements ménagers vendus sur le marché.

Les émissions du transport routier restent stables, la part croissante des véhicules moins émissifs dans le parc automobile étant potentiellement contrebalancé par une augmentation du trafic dans la région.

Le secteur du tertiaire connait la plus forte augmentation des émissions avec une hausse de 18 % en 9 ans.

Si l'on rapporte les émissions de GES du territoire au nombre d'habitants (Figure 7), on constate que la tendance est également à la baisse avec néanmoins une forte disparité entre les intercommunalités : l'empreinte carbone par habitant de l'agglomération ACCM étant de 11,0 teqCO_2 en 2021 contre 4,1 pour CCVBA et 5,7 pour TPA (les étiquettes de légende indiquant également le taux d'évolution du ratio entre 2012 et 2021).

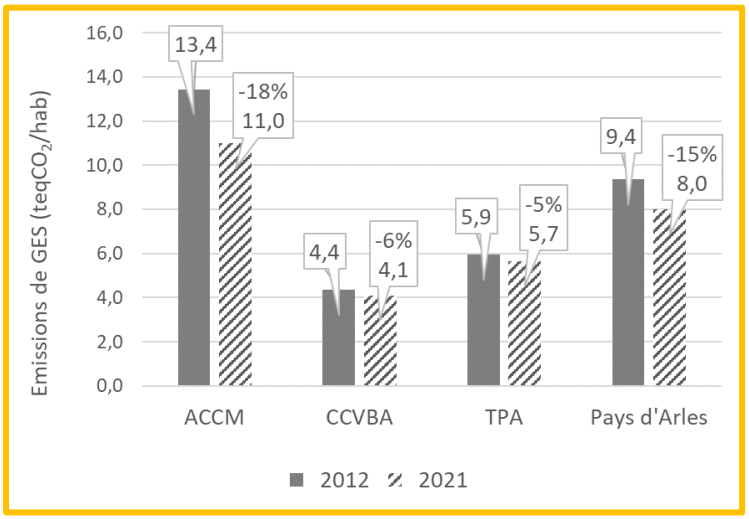


Figure 7 : Evolution des émissions de GES rapportées au nombre d'habitants pour chaque périmètre d'étude entre 2012 et 2021 – Sources : ATMOSud 2024, INSEE (populations légales municipales)

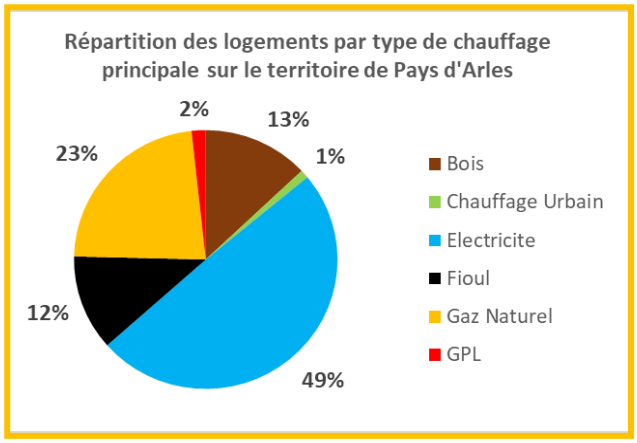
3.1.5. FOCUS SUR LES EMISSIONS DE GES DES MENAGES

Cette partie permet d'apporter des précisions du bilan carbone présenté ci-dessus à travers des données complémentaires sectorielles correspondant aux consommations des ménages.

Est considéré comme un ménage par l'Insee, au sens statistique du terme « l'ensemble des occupants d'un même logement sans que ces personnes soient nécessairement unies par des liens de parenté (en cas de colocation, par exemple). ». Un ménage peut être un couple avec ou sans enfants, une famille monoparentale ou encore une personne seule. A l'échelle du Pays d'Arles, on en dénombrait 78 073 au dernier recensement de 2022.

LOGEMENT

Le secteur résidentiel représentait **8 %** des émissions de GES à l'échelle du territoire (Figure 4) et **12 %** de ses émissions énergétiques en 2021 (données Atmosud). Moins prépondérant que les secteurs routier et agricole, il apparait néanmoins comme l'un des secteurs où il est plus facile et envisageable à l'échelle des communes de mener des actions efficaces de réduction des émissions (promotion, sensibilisation et accompagnement de la rénovation énergétique des bâtiments par l'isolation thermique extérieure et le changement de système de chauffage).



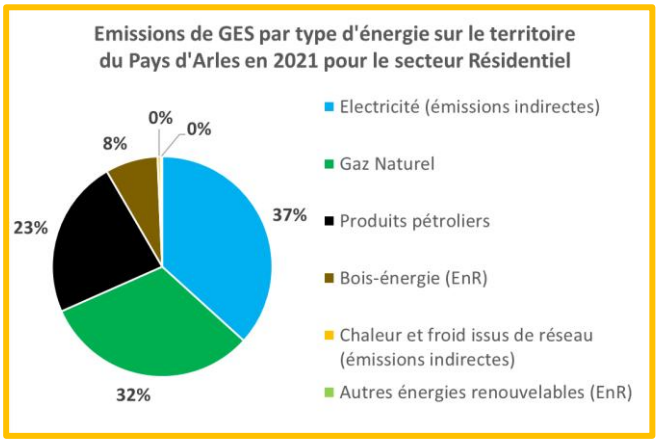


Figure 8 et Figure 9 : Comparaison des émissions énergétiques du secteur Résidentiel (AtmoSUD) avec la répartition des types de chauffage utilisés par les ménages en Pays d'Arles (GEODIP 2021)

Les émissions énergétiques du secteur résidentiel sont liées à la consommation d'énergie des ménages comprenant le chauffage, mais aussi l'eau chaude, l'éclairage et l'alimentation de tous les appareils électriques (électroménager, télévision, cuisson, etc.). Le chauffage, l'eau chaude et les appareils de cuisson peuvent être alimentés par la plupart des sources d'énergie présentées à la Figure 8 : ils représentaient 66%, 11% et 6% respectivement dans la consommation énergétique des foyers français en 2021 [8]. Le chauffage **électrique** est cependant le type de chauffage **le plus répandu**, concernant près de la moitié des ménages du Pays d'Arles en 2021. L'éclairage et l'alimentation des autres appareils sont exclusivement alimentés par de l'électricité et représentaient seulement 17% de la consommation énergétique des foyers français [8].

Issue du mix énergétique français constitué à 75 % d'énergie nucléaire [9], l'électricité produite et consommée en France est faiblement carbonée (Annexe 1). Bien qu'elle soit la source d'énergie majoritairement utilisée par les

ménages, **la consommation d'électricité n'est responsable que de 37 % des émissions énergétiques du secteur résidentiel**.

A l'inverse, le chauffage au **fioul** représente **23 % des émissions énergétiques du secteur résidentiel**, alors qu'il n'est présent que dans **12 % des foyers**. Jugées trop polluantes et chers, l'interdiction de l'installation de nouvelles chaudières au fioul initialement prévue par le gouvernement le 1er juillet 2021 dans les bâtiments neufs et le 1er juillet 2022 dans les bâtiments anciens ainsi que les aides « coup de pouce » d'incitation des ménages à la conversion de leur chaudière offrent une perspective positive, un levier d'action efficace sur le bilan carbone du territoire tout en étant abordable.

Quant au **gaz naturel**, il est responsable de **32 % des émissions énergétiques** du secteur résidentiel alors qu'il est utilisé dans 23% des foyers seulement. Il est en effet le 2e mode de chauffage le plus émissif pour les GES après le fioul (Annexe 2).

Enfin, le faible impact carbone du chauffage au **bois** (8 % des émissions énergétiques pour 13 % des logements équipés) est à nuancer vis-à-vis de la pollution atmosphérique qu'il génère (Figure 8 et Figure 9). **75 % des émissions de polluants atmosphériques** (particules fines, oxydes d'azote, composés organiques volatils, etc.) du secteur résidentiel en 2021 étaient en effet liées à la consommation de bois (AtmoSUD). Mais contrairement aux ressources fossiles comme le fioul ou le gaz, c'est davantage l'installation qui est en cause plus que la source d'énergie en elle-même qui est une source renouvelable. En effet, la pollution générée par les anciennes cheminées à foyer ouvert, que l'on retrouve encore très souvent dans les logements anciens du territoire, est nettement supérieure à celle des chaudières bois récentes à foyer fermé, avec une double combustion et alimentées au granulé par exemple (Annexe 2).

2 - Bien se chauffer au bois, un enjeu pour la santé et l'environnement

Le chauffage au bois représente environ 20% des énergies renouvelables consommées en France, mais aussi 62% des émissions de particules fines (PM 2.5) annuelles [10]. L'État a adopté en juillet 2021 un plan visant à réduire de moitié d'ici à 2030 les polluants atmosphériques induits par le chauffage au bois domestique, première source d'émissions de particules fines.

Face à ce constat, l'ADEME a lancé une campagne de sensibilisation sur l'intérêt d'utiliser des appareils modernes et performants et d'adopter des pratiques d'utilisation à la fois moins polluantes et plus efficaces. A titre d'exemple, pour la même chaleur produite, un appareil performant, entretenu et bien utilisé émet jusqu'à 10 fois moins de particules fines qu'un vieil appareil ou un foyer ouvert.

MOBILITE

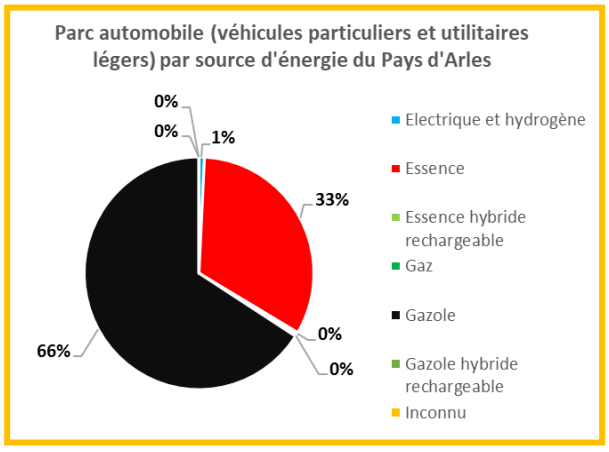
D'après l'Enquête Ménage Déplacement réalisée à l'échelle du Pays d'Arles en 2019, sur l'ensemble des déplacements estimés sur le territoire du Pays d'Arles par jour tous motifs confondus (domicile – travail / achats / école / visites…), on observe :

Tableau 4 : Bilan des émissions de GES des déplacements par mode sur le territoire du Pays d'Arles – Source : Enquête Ménage Déplacement 2019 – Pays d'Arles

Mode de transport	Part du mode sur l'ensemble des déplacements	Distance moyenne pour chaque déplacement (km/jour)	Emissions de GES total par jour (tonnes CO_2eq)
Voiture	63 %	9,5	580,1
Marche	27 %	0,6	0
Transports collectifs urbains	2 %	6,4	6,4
Autres transports en commun	3 %	36,0	19,1
Vélo	3,8 %	1,8	0
2 ou 3 roues motrices	0,4 %	14,6	4,9
Autres	0,8 %	12,5	0

L'usage de la voiture prédomine en raison d'une offre limitée de transports en commun. Pour les courtes distantes, la marche et le vélo sont privilégiés mais pourraient l'être davantage avec l'aménagement de pistes cyclables et voies piétonnes continues sécurisées sur les axes stratégiques.

Cette étude évalue à 223 000 teqCO_2 / an les émissions de GES dues à l'ensemble des déplacements effectués sur le Pays d'Arles, soit 40 % des émissions estimées par Atmosud en 2021 pour le transport routier.



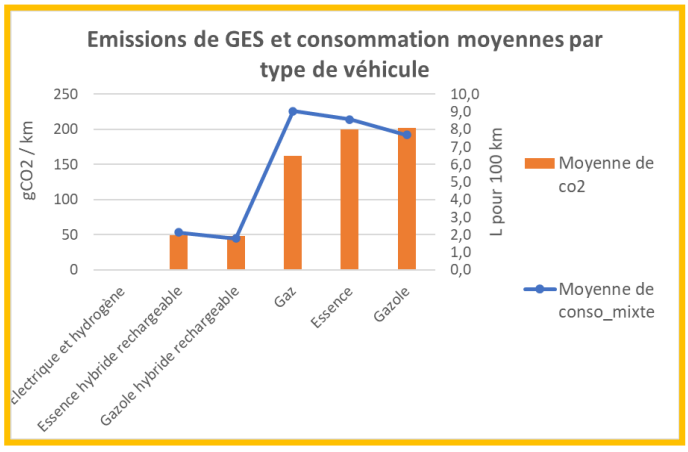


Figure 10 et Figure 11 : Etude du parc automobile du Pays d'Arles par source d'énergie (SDES -2021) et bilan carbone associé (ADEME – 2014)

La Figure 10 représente le parc automobile (hors poids lourds, autobus et cars) du Pays d'Arles par source d'énergie utilisée avec un total de 138 373 véhicules (dont 84 % de véhicules particuliers et 16 % de véhicules utilitaires légers) soit une moyenne de **0,8 véhicule par habitant** (contre 0,58 en France en moyenne).

La Figure 10 présente des données de consommation (litres de carburant pour 100 km) et d'émissions directes de CO_2 (grammes par kilomètre parcouru – émissions liées à la production des véhicules non inclues) basées sur les véhicules particuliers commercialisées en France en 2014. Ces données ne sont donc qu'une représentation partielle, les véhicules plus anciens et nombreux dans le parc automobile français étant plus polluants. Elles permettent néanmoins d'avoir un ordre de grandeur.

Ainsi, 66 % des véhicules en circulation dans le Pays d'Arles (d'après les adresses renseignées sur les certificats d'immatriculation entre 2011 et 2021) roulent au diesel, 33 % à l'essence et moins d'1 % sont des véhicules à hydrogène ou électrique, soit une majorité de véhicules émettant minimum en moyenne 200 gCO_2/km, avec une consommation moyenne élevée de 8 litres aux 100 km de carburants d'origine fossile pour lesquelles les réserves sont de plus en plus limitées.

ALIMENTATION

Depuis 2018, la Métropole Aix-Marseille-Provence et le Pôle d'Équilibre Territorial et Rural (PETR) du Pays d'Arles animent une démarche pour développer une alimentation **locale, durable, équitable, de qualité et accessible à tous** à l'échelle des Bouches-du-Rhône.

D'après le diagnostic du PAT :

- 5 à 10 % des fruits et légumes produits sur le territoire du PAT sont consommés localement (2014)
- 26 % des exploitations locales pratiquent le circuit court et 74 % sont exclusivement en circuit long (2010).

Pour traiter de l'empreinte carbone de l'alimentation, nous présentons donc essentiellement des chiffres issus d'une étude menée à l'échelle nationale [11], l'alimentation des ménages du Pays d'Arles ne venant pas exclusivement du territoire. L'empreinte carbone de l'alimentation des ménages n'est pas prise en compte dans le bilan carbone du Pays réalisé par Atmosud, c'est pourquoi nous la développons ici.

En France, l'alimentation représente **¼ de l'empreinte carbone des ménages,** principalement due à une forte consommation de protéines animales (2 fois plus élevée que celle recommandée par l'OMS), de produits transformés, importés ou hors saison. C'est le 2e secteur le plus émetteur après les transports (Figure 12). De la production des aliments jusqu'à leur consommation, notre modèle alimentaire contribue aussi au dérèglement climatique. Consommations d'énergie, pollutions, gaspillages… Même si les pratiques évoluent, des impacts subsistent, à chaque étape de la chaine alimentaire.

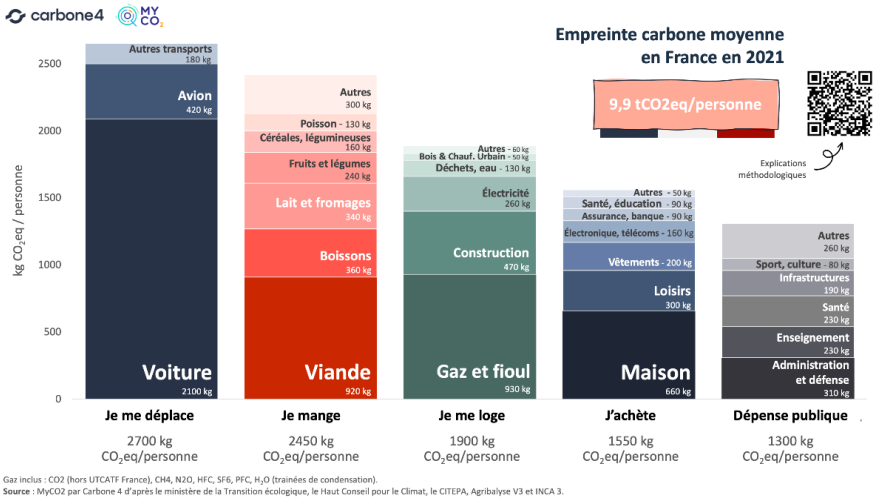


Figure 12 : Empreinte carbone moyenne d'un Français en 2021 – Source : carbone4

En tête arrive la **production agricole**, pesant pour **2 tiers** dans l'empreinte carbone de l'alimentation à l'échelle nationale. Les leviers sont multiples :

- **généraliser l'agroécologie, favoriser les régimes moins carnés, diversifier les cultures et maintenir les prairies permanentes** permettraient de réduire de 40 % les émissions du secteur agricole et de contribuer au stockage de carbone avec +159 millions de tC/an en Europe [12].
- la réduction de cultures sous serres chauffées ou celle de l'importation de produits étrangers, en avion ou en bateau, au profit de **produits locaux et de saison**, peuvent réduire cette empreinte. Par exemple, une tomate produite hors saison génère 4 fois plus de GES qu'une tomate produite à la bonne saison par exemple [12] et a souvent des qualités nutritives moindres.

Le 2e secteur prédominant dans le bilan carbone de l'alimentation est le **secteur des transports**, responsable de **19%** des émissions de GES totales. Le transport de marchandises en génère près de ¾, dont **83%** sont liées au transport routier pour seulement 41 % du trafic. Le ¼ restant est dû à l'ensemble des déplacements des ménages pour les achats alimentaires et la restauration hors domicile. Ainsi, **chercher à rapprocher les lieux de production des lieux de consommation, rendre accessible et promouvoir auprès des ménages une alimentation locale est un enjeu majeur.**

Enfin, les phases de transformation, grande distribution et consommation au domicile des ménages contribuent respectivement pour 6%, 5% et 4% au bilan carbone de l'alimentation. Leurs émissions sont principalement dues à la consommation d'énergies fossiles très carbonées pour l'usage cuisson et à une consommation importante d'énergie pour l'usage de froid alimentaire (conservation), dont la production implique souvent des pertes importantes de **fluides frigorigènes contribuant lourdement à l'effet de serre**. D'autre part, le gaspillage alimentaire représente **150 kg par habitant et par an en France**, répartis de la production à la consommation en passant par la transformation/distribution pour 1/3 chacun. **L'optimisation des stocks, la réduction des pertes, la généralisation du tri des biodéchets et leur valorisation organique et/ou énergétique par compostage ou méthanisation sont des leviers essentiels dans la transition écologique de l'alimentation.**

L'ensemble de ces **enjeux** sont repris dans le Projet Alimentaire Territorial (PAT) qui décline une stratégie et un programme d'actions pour y répondre.

L'empreinte carbone de l'alimentation est détaillée en Annexe 3.

3 - Alimentation durable et santé

Nutrition et santé sont étroitement liés et les interactions de mieux en mieux maîtrisées : aujourd'hui, le risque de développer de nombreuses maladies – cancer, maladies cardiovasculaires, obésité ou encore de diabète de type 2 – peut être réduit en suivant les recommandations nutritionnelles nationales. Le Haut Conseil de la Santé publique recommande notamment de :

- privilégier les produits non transformés, bruts et de saison
- éviter l'usage de compléments alimentaires
- privilégier les produits issus d'une agriculture limitant l'apport de pesticides
- manger au moins 5 fruits et légumes par jour
- manger 2 fois par semaine des légumineuses (en alternative aux protéines animales)
- limiter la consommation de viande rouge et de charcuterie (à 500g et 150g par semaine maximum respectivement)

Les défis de l'alimentation durable sont pleinement compatibles avec les enjeux de santé.

DECHETS

A partir des rapports sur le prix et la qualité du service des déchets des 3 EPCI de 2019 et de la base de données Empreinte Carbone de l'ADEME, un travail d'estimation de l'empreinte carbone des déchets ménagers et assimilés du territoire, suivant les performances de tri et les filières de traitement de chacun, a été réalisé. Ce chiffrage ne tient pas compte de l'impact carbone du transport des déchets (souvent négligeable par rapport à l'impact du traitement).

L'intégralité des déchets ménagers et assimilés du Pays d'Arles étant traités en dehors du territoire, leur impact carbone n'est pas complètement intégré dans le bilan carbone réalisé par Atmosud ; c'est pourquoi nous essayons de le détailler ici.

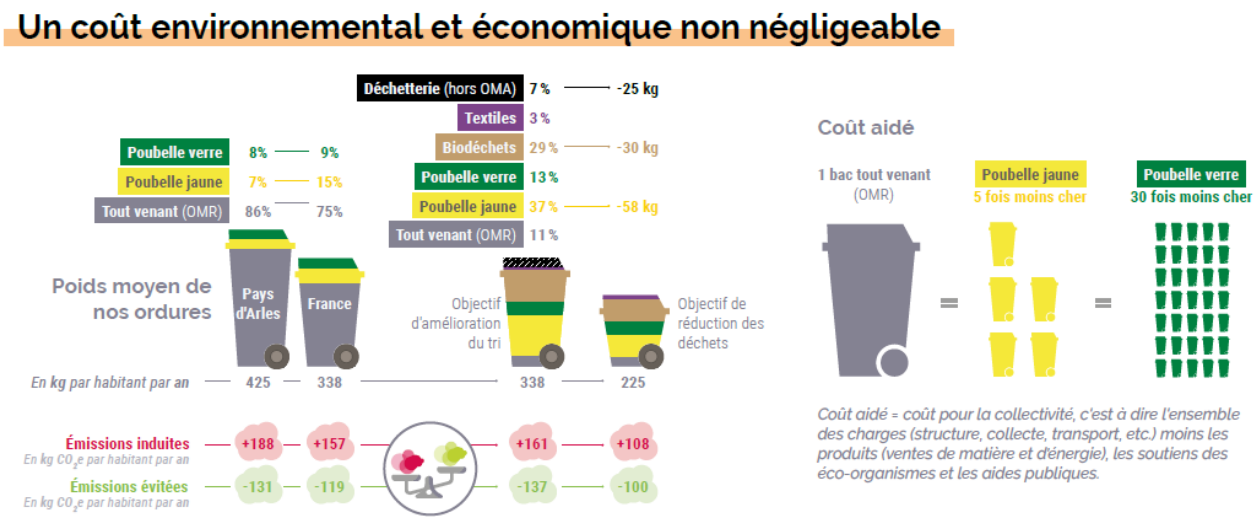


Figure 13 : Poids écologique et économique des déchets ménagers et assimilés du Pays d'Arles

En 2019, ce sont près de 425 kg de déchets qui ont été jetés par habitant et par an sur le territoire (encombrants, déchets verts ou autre déchets spécifiques exclus), soit 26% de plus qu'à l'échelle nationale. 86% de ces déchets se sont retrouvés dans le tout-venant, majoritairement incinérés à 67%, enfouis à 24% ou valorisés en tri-mécano-biologique à 8%. Seuls 14% ont été triés pour le recyclage du plastique, carton, papier, métal et verre. Pourtant, si l'on fait l'autopsie complète de nos poubelles, selon une étude du MODECOM (MODE de Caractérisation des Ordures Ménagères) réalisée en 2017, il serait possible de trier 89% de l'ensemble de nos déchets mais aussi de réduire leur quantité d'un bon tiers. Un objectif qu'il convient de suivre, puisqu'il permettrait à la fois de réduire considérablement les émissions de gaz à effet de serre de la gestion de nos déchets tout en réduisant les coûts pour les collectivités (Figure 13).

3.2. POTENTIEL DE SEQUESTRATION DU DIOXYDE DE CARBONE DANS LES SOLS AGRICOLES ET FORESTIERS DU PAYS D'ARLES

3.2.1. QUELQUES DEFINITIONS

Biomasse :

- Dans le domaine de l'écologie, la biomasse correspond à la masse totale des organismes vivants d'origine végétale, animale, bactérienne ou fongique (champignons), présents à un moment donné dans un écosystème particulier.
- Appliquée aux énergies, la biomasse désigne l'ensemble des matières organiques d'origine vivante utilisable comme source d'énergie, transformées et valorisées sous forme de chaleur, de biocarburants ou encore d'électricité.

Matière organique : matière fabriquée par les êtres vivants qui compose leurs tissus et organes. Elle compose la biomasse vivante et morte et constitue la principale forme de stockage du carbone.

Un **puits de carbone** est un réservoir qui stocke, par un mécanisme naturel ou artificiel, le carbone atmosphérique. Les principaux puits de carbone sont les océans et certains milieux continentaux comme les forêts en formation, les tourbières, etc.

3.2.2. METHODE ET SOURCE DE DONNEES

Cette étude fait le point sur la capacité de séquestration du carbone dans les sols agricoles et forestiers du Pays d'Arles aujourd'hui. Elle a été menée à partir de l'outil ALDO réalisé et mis à disposition par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) pour aider les intercommunalités à évaluer l'estimation de la séquestration nette de CO_2 sur leur territoire.

L'outil ALDO développé par l'ADEME renseigne sur :

- L'état des stocks de carbone organique des sols, de la biomasse et des produits bois en fonction de l'aménagement de son territoire (occupation du sol) ;
- La dynamique actuelle de stockage ou de déstockage (c'est à dire, le flux de CO_2 ou séquestration nette CO_2) liée aux changements d'affectation des sols, aux forêts et aux produits bois en tenant compte du niveau actuel des prélèvements de biomasse en forêt ;
- Les potentiels de séquestration nette de CO_2 liés à diverses pratiques agricoles pouvant être mises en place sur le territoire ;

Il permet également d'accompagner la maîtrise de l'artificialisation des sols.

L'estimation territoriale des flux de carbone entre les sols, la forêt et l'atmosphère prennent en compte les changements d'affectation des sols (ex : artificialisation des sols, déforestation), la dynamique forestière et les modes de gestion des milieux (ex : pratiques agricoles) qui modifient les stocks de carbone en place.

Cette étude s'appuie également du rapport issu de la Convention de recherche et de développement portant sur la mise en place d'un dispositif local pour paiements de services environnementaux et services rendus par la nature dans le cadre du Contrat de Transition Écologique (CTE) du Pays d'Arles, menée par le Cerema.

Afin de gagner en précision, les grands écosystèmes du Pays d'Arles sont approchés par l'occupation du sol défini par le Mode d'Occupation du Sol ou MOS (2017).

Les données de référence pour le stock de carbone, issues de l'outil ALDO, ne permettent pas d'avoir une analyse fine selon le type d'écosystème. L'analyse spatiale est ainsi réalisée sur les macro-écosystèmes des 202 210 ha (IGN) du Pays d'Arles.

3.2.3. ENJEUX DE LA PRISE EN COMPTE DE LA SEQUESTRATION DE CARBONE DANS LES SOLS DANS LE PCAET

Face aux enjeux posés par le changement climatique et la dynamique des territoires, réduire les émissions de gaz à effet de serre est un impératif. Séquestrer et valoriser le carbone apparait comme une solution pour lutter contre le changement climatique et devient même une condition nécessaire à l'atteinte de la neutralité carbone. De plus, les services écosystémiques rendus par les sols et forêts gérés de manière à augmenter la capacité de séquestration de carbone s'étendent bien au-delà de la lutte contre le changement climatique : ressource en eau, résilience des exploitations agricoles, qualité de vie, etc.

PROCESSUS ECOLOGIQUE EN JEU

A l'échelle globale, d'après une méta-analyse parue en 2014, la quantité totale de carbone organique du sol est estimée à 1 500 Gt, avec une fourchette allant de 504 à 3 000 Gt [11], soit 2 à 3 fois plus que la quantité de carbone contenue dans l'atmosphère. En ajoutant les stocks de carbone sous forme de biomasse vivante ou morte présente en forêts (y compris les produits issus du bois), on estime que les sols et forêts contiennent même 3 à 4 fois plus de carbone que l'atmosphère [15].

Pour mémoire, les molécules organiques produites par la photosynthèse, donc à partir de CO_2 capté dans l'atmosphère, constituent un stock de carbone dans les biomasses aérienne (tiges et feuilles) et souterraine (racines). Chaque année, 30 % du CO_2 est absorbée ainsi par les plantes pour leur croissance. Après la mort du végétal, cette matière organique restant ou retournant au sol est décomposée sous l'action des vers de terre et des micro-organismes tels que les bactéries et champignons. Toutefois, cette décomposition étant lente et partielle, dont la vitesse dépend de l'activité biologique et de l'environnement physique (humidité, température, oxygène…), du carbone se trouve transitoirement stocké dans le sol, sous différentes formes (biomasse microbienne, humus…) avant sa minéralisation et le retour du carbone dans l'atmosphère sous forme de CO_2.

La matière organique qui résulte de la décomposition avant minéralisation, riche en carbone, contribue à améliorer le sol : elle est essentielle à l'alimentation des hommes car elle retient l'eau, l'azote, et le phosphore, indispensables à la croissance des plantes. La durée de stockage du carbone organique dans les sols n'excède pas en moyenne quelques décennies, mais les pas de temps peuvent varier de quelques heures à plusieurs millénaires : il n'y a donc à terme pas de stockage définitif.

La biomasse végétale et le sol peuvent ainsi constituer des puits de carbone et contribuer à réduire la concentration de CO_2 dans l'atmosphère.

Les stocks étudiés ici sont des stocks temporaires constamment renouvelés dont la capacité de séquestration peut être améliorée et qu'il convient de préserver. En effet, toute variation négative ou positive de ces stocks, même relativement faible, peut fortement influer sur les émissions de gaz à effet de serre et donc sur le changement climatique.

L'INITIATIVE « 4 POUR 1000 » ET ENJEUX POUR LE PCAET

D'après l'initiative internationale « 4 pour 1000 » officiellement lancée en 2015 à l'occasion de la COP21 à Paris par un collectif (Etats, collectivités territoriales, entreprises, ONG, laboratoires de recherches…), **si on augmentait de 0,4 %, par an** (soit 4 pour 1000) **la quantité de carbone contenue dans les premiers 30 à 40 cm des sols, on pourrait stopper** (ou du moins considérablement réduire) **l'augmentation annuelle de CO_2 dans l'atmosphère** en grande partie responsable de l'effet de serre et du changement climatique.

L'augmentation de la quantité de carbone dans les sols contribue donc :

- non seulement à stabiliser le climat
- mais également à assurer la sécurité alimentaire, c'est-à-dire à fournir de la nourriture en quantité suffisante, grâce à l'amélioration de la structure et la stabilité des sols et l'augmentation de leur capacité à retenir l'eau et les nutriments.

CADRE REGLEMENTAIRE

Au niveau européen, le Paquet Energie Climat 2030 intègre pour la première fois le secteur Utilisation de Terres, Changement d'Affectation de Terres et Foresterie (UTCATF) dans les objectifs contraignants avec l'objectif pour la période 2021-2030 d'un « bilan neutre ou positif ».

Au niveau national, le plan Climat de la France présenté par le Ministre de la transition écologique et solidaire vise une neutralité carbone de la France à horizon 2050, les efforts à réaliser (budget carbone) pour tous les secteurs sont décrits dans la Stratégie Nationale Bas Carbone.

Au niveau territorial, la Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) complétée par le décret n° 2016-849 du 28/06/2016 relatif aux Plan Climat Air Energie Territoriaux (PCAET), marque l'obligation d'y intégrer un diagnostic comprenant l'estimation de la séquestration nette de CO_2 par les sols et les forêts selon la méthodologie établie dans le guide PCAET : « comprendre, construire et mettre en œuvre ».

L'article 1er- I du décret n° 2016-849 précise que : « Le diagnostic comprend : une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone et de ses possibilités de développement, identifiant au moins les sols agricoles et la forêt, en tenant compte des changements d'affectation des terres ; les potentiels de production et d'utilisation additionnelles de biomasse à usages autres qu'alimentaires sont également estimés, afin que puissent être valorisés les bénéfices potentiels en termes d'émissions de gaz à effet de serre, ceci en tenant compte des effets de séquestration et de substitution à des produits dont le cycle de vie est plus émetteur de tels gaz ».

L'objectif est de mettre l'accent sur le service rendu par les forêts, les couverts végétaux et les sols, comme "puits de carbone" dans le contexte du réchauffement climatique.

3.2.4. LES GRANDS ECOSYSTEMES DU PAYS D'ARLES

Le Pays d'Arles est un territoire à dominante rurale avec 52 % des sols occupés par des espaces agricoles (dont ¼ dominé par la riziculture). Les écosystèmes naturels occupent quant à eux 39 % du territoire avec une majorité de zones humides.

La figure ci-dessous présente la répartition surfacique des macro-écosystèmes sur le Pays d'Arles.

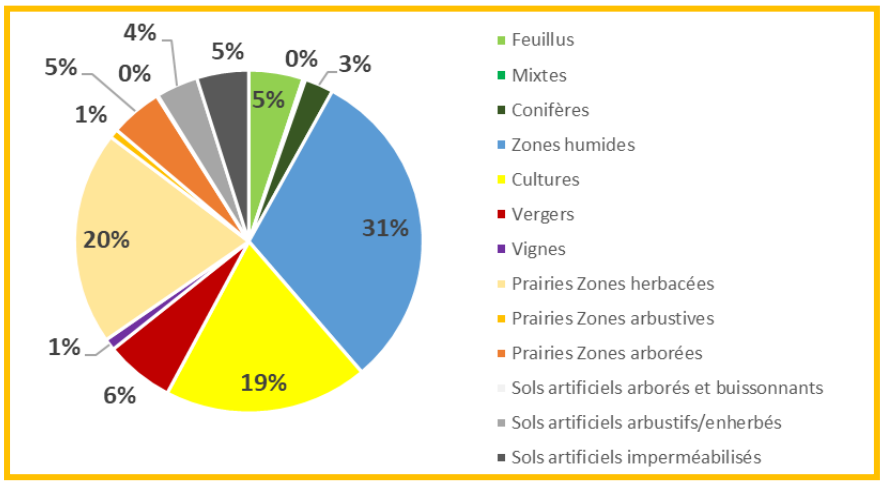


Figure 14 : Répartition des écosystèmes par type d'occupation du sol (% surfacique) – Source : MOS 2017

A noter que les zones humides ici intègrent à la fois les marais, les cours et voies d'eau, les plans d'eau, les lagunes littorales et les surfaces en mer.

Pour l'outil ALDO en revanche, nous n'avons pas intégré les surfaces liées aux cours d'eau et surfaces en mer, considérant que les changements d'occupation des sols enregistrées entre 2009 et 2017 sont peu réalistes, issues d'erreur de photo-interprétation.

3.2.5. ESTIMATION ET EVOLUTION DES STOCKS DE 2011 A 2017

La méthode de calcul des stocks de carbone par occupation des sols et par réservoir utilisée par l'outil ALDO est détaillée dans la notice technique fournie avec l'outil [16].

Les réservoirs considérés sont ceux de l'outil ALDO, à savoir le sol la litière et la biomasse. Les haies représentent une typologie d'occupation de sol à part, dont le stock de carbone est comptabilisé dans le réservoir biomasse uniquement.

Les valeurs de stocks de carbone de référence par occupation du sol appliquées sont celles de l'outil ALDO, présentées ci-dessous :

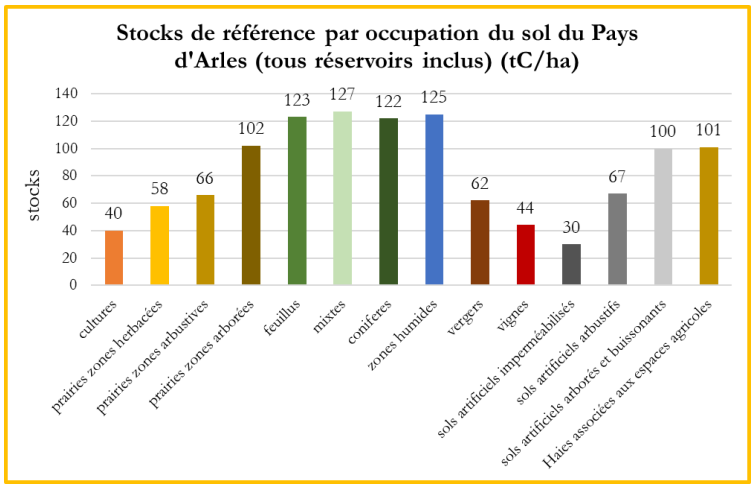


Figure 15 : Stocks de référence par occupation du sol du Pays d'Arles

Ce sont les zones humides, les forêts (toutes catégories confondues), les prairies arborées et les espaces artificiels arborés et buissonnants qui présenteraient le plus fort potentiel de stockage (> 100 tC/ha). À l'inverse, les occupations des sols peu « stockantes » sont les sols totalement imperméabilisés, les cultures, les vergers et les vignobles. Toutefois, la mixité de différentes pratiques, comme l'agroforesterie, permet d'augmenter le potentiel de stockage.

Le stock de référence des prairies, considérées également comme peu stockantes par l'outil ALDO, pourrait être affiné au regard des spécificités du territoire : en effet, d'après une récente étude menée par la chambre d'agriculture et le comité de Foin de Crau, les prairies de Foin de Crau permettraient de stocker jusqu'à 100 tonnes par hectare sur l'horizon des premiers 20 cm. Malheureusement, l'outil ne permet pas d'ajuster ce paramètre.

STOCK TOTAL DE CARBONE

Le stock actuel de carbone est ainsi estimé dans le Pays d'Arles à 15,9 millions de tonnes de carbone.

Ce stock de carbone est localisé :

- à 89 % dans le réservoir du sol
- dans différents milieux, essentiellement dans les zones naturelles (zones humides, forêts et produits bois) pour 55,7%, dans les zones agricoles (haies inclues) pour 38,9 % et dans les zones artificialisées pour 5,4 % (Figure 16).

Si tout ce stock de carbone était réémis vers l'atmosphère, cela représenterait **une émission de 58,3 millions de teqCO_2.**

Note : une conversion en équivalent CO_2 est ici appliquée, en considérant qu'un gramme de carbone est équivalent à 3,667 grammes de CO_2.

Ainsi, les zones humides et les prairies du Pays d'Arles, occupant de grandes surfaces sur le territoire, contiennent la part la plus importante des stocks actuels de carbone.

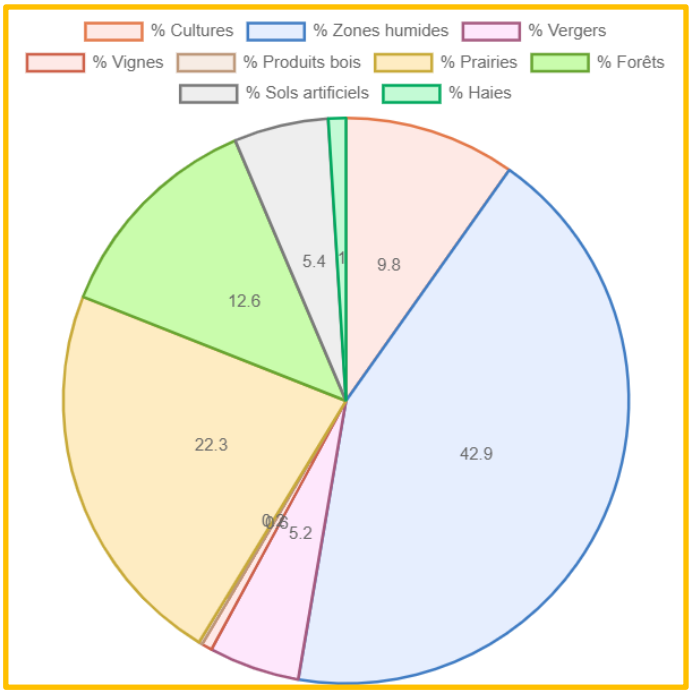


Figure 16 : Répartition des stocks de carbone par occupation du sol (tous réservoirs confondus) en 2017

Ce résultat est cependant à nuancer car les mécanismes d'absorption de CO_2 et d'émission de CH_4 des zones humides du territoire, situées au sein du Parc naturel régional de Camargue, sont encore méconnus et en cours d'étude pour quantifier ces flux par le centre de recherche pour la conservation des zones humides méditerranéennes, le Domaine de la Tour du Valat.

STOCK DE CARBONE DANS LE RESERVOIR BIOMASSE

Le réservoir biomasse représente 9.9 % du stock de carbone total.

Le stockage dans la biomasse concerne essentiellement quatre types d'occupation des sols : la prairie (tous types confondus) avec 28,7 % des stocks, les forêts de feuillus et/ou de résineux avec 43 % et les vergers avec 13,5 % (Figure 17). A noter que les sols artificiels représentent malgré tout 4,3 % du stock de carbone par la biomasse, ce qui n'est pas négligeable et démontre que les milieux urbanisés peuvent également contribuer au stockage de carbone à condition de ne pas être imperméabilisé à 100 %.

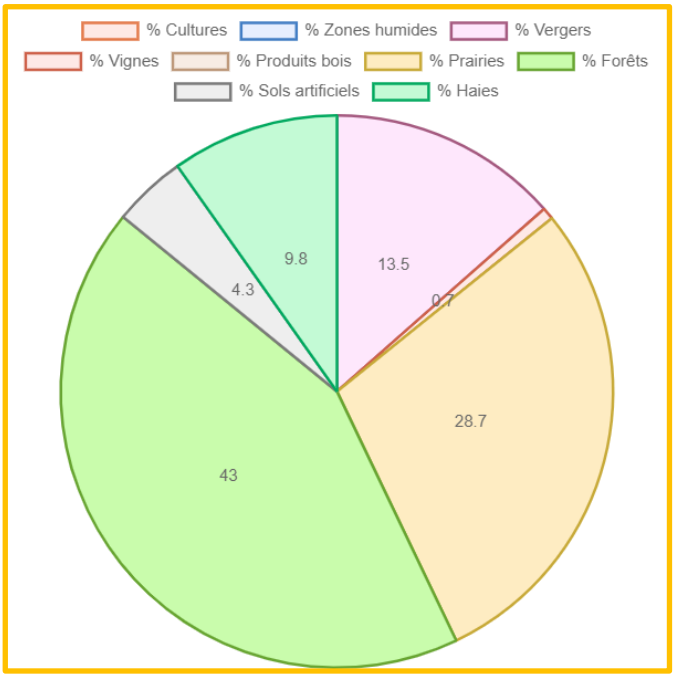


Figure 17 : Répartition des stocks de carbone dans le réservoir biomasse par occupation du sol en 2017

3.2.6. CAPACITE DE SEQUESTRATION DU CARBONE DANS LES SOLS : PERSPECTIVES ET LIMITES

CHANGEMENT D'AFFECTATION DES SOLS ET IMPACT SUR LES FLUX DE CARBONE

L'outil ALDO calcule également une estimation des flux de carbone par occupation du sol en tenant compte du changement d'affectation des terres observés en 8 ans.

Les puits du carbone du territoire permettraient une séquestration nette de carbone de 30,1 kteq CO_2 / an. À ce jour, il y a une augmentation de 0,2 % du stock par an.

À titre de comparaison, ce flux de carbone séquestre seulement 2 % des émissions totales annuelles du Pays d'Arles (comptabilisées dans le bilan carbone du PCAET).

Les zones humides les forêts et les prairies auraient principalement contribué à cette séquestration de carbone.

Les taux moyens de changement utilisés sont basés sur les données du MOS 2009-2017 et présentés ci-dessous (Figure 18).

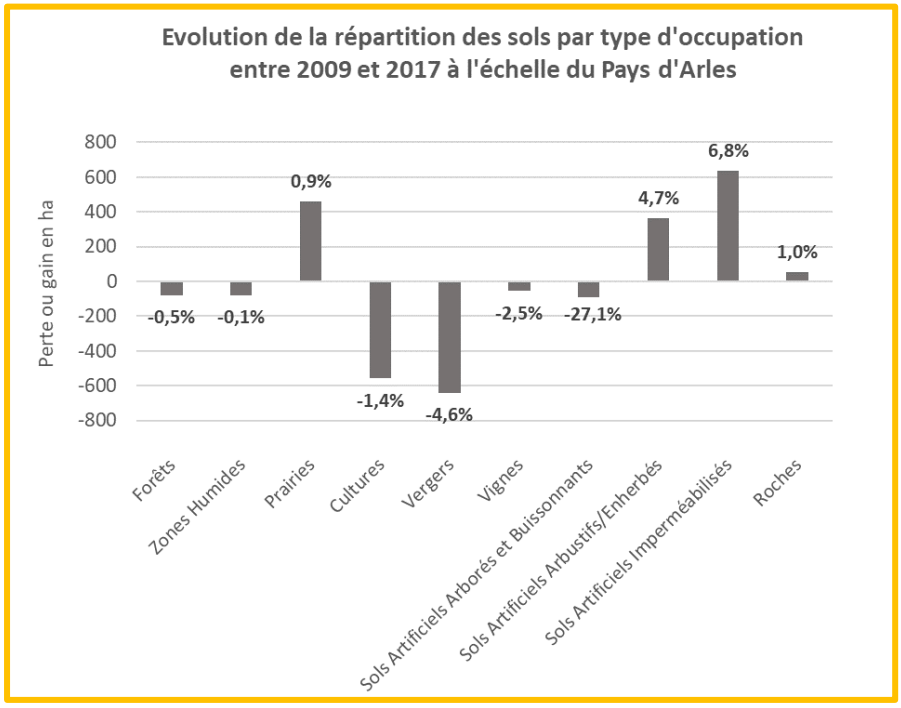


Figure 18 : Evolution de l'occupation des sols en Pays d'Arles entre 2009 et 2017

En 8 ans, près de 903 ha de sols ont été artificialisés, soit 0,45 % du Pays d'Arles : une majorité de ces surfaces étaient initialement des espaces agricoles.

De manière plus détaillée, les prairies herbacées ont gagné du terrain avec une augmentation nette de 532 ha tandis que les cultures et les vergers ont perdu respectivement 559 ha et 640 ha. La disparition apparente de forêts de résineux au profit de forêts de feuillus s'explique sans doute par une différence d'interprétation lors de l'identification des forêts à partir des photos aériennes entre 2009 et 2017.

De même, la surface de zones humides comptabilisée en 2017 aurait perdu 79 ha par rapport à 2009 : cette diminution anecdotique est plus vraisemblablement due à une différence d'interprétation sur des photos aériennes sans doute prises à des périodes différentes dans l'année, la surface de cultures en eau variant d'une saison à l'autre.

Ainsi, malgré l'artificialisation des sols, le bilan des émissions et absorptions de carbone (variations de stock) est négatif : avec une absorption nette de l'ordre de 30 100 teq CO_2 par an entre 2009 et 2017, le territoire fonctionne globalement comme un puits de carbone. Ceci est à mettre en perspective avec les émissions directes du territoire : le Pays d'Arles émet environ 1 374 kteq CO_2/an. Toutes réserves gardées devant l'incertitude des résultats, les puits de carbone du territoire permettent ainsi de « compenser » environ 2 % des émissions directes du territoire.

RICHESSE ET POTENTIEL DU TERRITOIRE

Une comparaison entre écosystèmes permet d'appréhender la valeur biophysique du service de stockage rendu par l'écosystème considéré. En prenant comme référence les zones artificialisées (dans leurs caractéristiques actuelles, avec l'hypothèse d'imperméabilisation de 80 % des sols), il est possible d'évaluer le véritable service rendu par l'écosystème par rapport à un écosystème urbain, et donc d'évaluer la perte potentielle de service en cas d'artificialisation.

Le tableau suivant présente pour chacun des écosystèmes le détail du stock, du flux et le service total rendu par rapport à une artificialisation.

Tableau 5 : Stocks actuels et hypothétiques face à un scénario d'artificialisation par écosystème

	Diagnostic sur la séquestration de dioxyde de carbone			
	Surface (ha)	**Stocks de carbone (ktC)**	**Flux de carbone (tCO_2eq/an)***	**Flux de carbone si artificialisation avec imperméabilisation à 80% (en $ktCO_2eq$)**
Zones humides	54 536	6 817	**- 455**	20 198
Prairies	53 201	3 542	**1 496**	8 306
Forêt	16 384	2 011	**- 52 210**	5 932
Cultures	39 053	1 563	**15 919**	2 295
Sols artificiels	18 234	860	**9 975**	1 549
Vergers	13 256	822	**-5 012**	1 848
Vignes	2 233	98	**525**	163
TOTAL	**196 897**	**15 713**	**-29 762**	**40 291**
Haies	*1 528*	*155*	**-**	*/*
Produits bois (dont bâtiments)	*/*	*35*	***-351***	*/*

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

On peut estimer que le service de stockage rendus par les écosystèmes naturels du Pays d'Arles, comparé à leur artificialisation théorique, s'élève à 40 millions de tonnes d'équivalent CO_2.

3.3. SYNTHESE

Malgré l'artificialisation des sols, le bilan des émissions et absorptions de carbone (variations de stock) est négatif : avec une absorption nette de l'ordre de 30 100 teq CO_2 par an entre 2009 et 2017, le territoire fonctionne globalement comme un puits de carbone. Ceci est à mettre en perspective avec les émissions directes du territoire : le Pays d'Arles émet environ 1 374 kteq CO_2/an. Toutes réserves gardées devant l'incertitude des résultats, les puits de carbone du territoire permettent ainsi de « compenser » seulement 2 % des émissions directes du territoire.

4. LE PROFIL ENERGETIQUE DU PAYS D'ARLES

4.1. METHODE ET SOURCE DE DONNEES

Le diagnostic de la situation énergétique du Pays d'Arles est réalisé à partir :

- de la base de données CIGALE alimentée par ATMOSud (2012-2020)[4], pour la consommation énergétique chaque secteur d'activité, par EPCI et par commune (à croiser pour compléter les données avec les secrets statistiques).
- de la base de données CIGALE pour la production d'énergie électrique et thermique, par EPCI et par commune
- de données issues de l'outil de cartographie GEODIP (2021) piloté par l'Observatoire National de la Précarité Energétique (ONPE) pour la précarité énergétique logement et mobilité et le nombre de ménages sous le seuil de pauvreté
- des données et outils cartographiques suivants pour le potentiel énergétique (Cadastre Energétique de la région PACA Siterre, Geothermies développé par le BRGM et l'ADEME, Methazoom développé par le réseau MéthaSynergie en partenariat avec Atmosud) et des résultats de différentes études portées par le PETR.

Dans le cadre de la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables, surnommée loi APER, une cellule technique territoriale regroupant les 3 EPCI, le PNRA et le PETR s'est monté pour accompagner les communes dans l'identification de ces zones d'accélération, tenant compte des enjeux réglementaires et territoriaux (environnementaux, paysagers, patrimoniaux etc.), des potentiels d'implantation pour chaque énergie, autour d'une méthodologie commune et via la création d'un outil cartographique interactif. Ce travail a notamment permis de maîtriser davantage les zones à enjeux rédhibitoires (à exclure) et zones à forts enjeux (à éviter), ainsi que les zones d'accélération potentiellement favorables pour chaque énergie renouvelable. Ce travail a été présenté à titre d'information au sein de chaque commune qui était libre de modifier le zonage proposé au regard de leurs connaissances plus fines du territoire.
Les méthodes de calcul pour convertir des surfaces en potentiel énergétique restent incertaines, le potentiel de chaque énergie renouvelable pourra donc être affiné ultérieurement si nécessaire. Cependant, l'ensemble des enjeux identifiés permettent à minima de caractériser les contraintes géographiques qui s'appliquent à ce potentiel. Le détail de la méthodologie est accessible en

[4] Méthodologie disponible sur leur site : https://cigale.atmosud.org/documentation.php

Annexe 4. À noter que les cartographies des zones d'accélération par typologie d'énergie renouvelable sont jointes au PCAET.

Le croisement des données d'Atmosud a aussi été étudié avec :

- les bases de données en libre accès d'Enedis (2012-2022) et de GRDF (2011-2022) pour la consommation d'électricité et de gaz naturel respectivement
- de la base de données Enedis pour la production d'électricité par les filières de production biogaz, cogénération, incinération des déchets industriels, éolien et solaire photovoltaïque

Malgré la précision plus fine des données d'Enedis et de GRDF (à la maille IRIS), il s'est avéré plus juste de ne conserver que les données d'Atmosud qui englobent également les données de consommation et de production enregistrées par RTE, ainsi que les données d'autoconsommation fournies directement par les gros industriels.

De la production d'énergie à son utilisation finale par l'utilisateur, en passant par son transport et sa distribution, il y a des pertes (exemples : pertes par effet joule lors du transport d'électricité, chaleur perdue lors de la production d'électricité). En conséquence, il est difficile de comparer l'énergie livrée au consommateur finale et celle produite au départ à partir de sources d'énergies disponibles directement dans la nature comme l'eau, le vent, le soleil, la biomasse ou encore les hydrocarbures.

4.1.1. DEFINITIONS ET PRECISIONS SUR LES DONNEES DE CONSOMMATION

La **consommation d'énergie primaire** est l'énergie prélevée directement dans des sources d'énergies primaires avant transformation : elle regroupe la consommation énergétique finale, les pertes liées aux réseaux ainsi que la consommation d'énergie par les producteurs et les transformateurs en amont.

La **consommation énergétique finale** est l'énergie livrée à des fins énergétiques, donc hors utilisation en tant que matière première, pour toutes les branches économiques à l'exception des producteurs d'électricité et de chaleur (pour éviter les double-comptes). Elle représente toute l'énergie consommée par les utilisateurs finaux sur le territoire y compris les consommations d'électricité, de chaleur et de froid issus des réseaux qui sont des énergies secondaires.

Les données présentées dans Cigale correspondent à la **consommation énergétique finale.** Elles correspondent à des consommations réelles et ne sont pas corrigées des variations climatiques. Elles sont affectées suivant la même

nomenclature que les émissions de GES (cf 3.2.2) et sont exprimées en **wattheure** (Wh) soit la quantité d'énergie délivrée par 1 watt sur une période d'une heure.

Dans le cas général, ce sont les multiples du Wh qui sont utilisées : 1 kWh = 1000 Wh, 1 MWh = 1 000 000 Wh, 1 GWh = 1 000 000 000 Wh.

4.1.2. DEFINITIONS ET PRECISIONS SUR LES DONNEES DE PRODUCTION

Energie primaire : il s'agit des produits énergétiques « bruts » dans l'état dans lequel ils sont fournis par la nature, c'est-à-dire l'énergie prélevée directement dans les sources d'énergie avant transformation (exemple : bois, eau, vent, soleil…). Par convention, l'énergie électrique provenant des filières hydraulique, éolienne et photovoltaïque est considérée comme une production primaire.

L'**énergie secondaire** (électricité ou chaleur) est l'énergie produite et mise à disposition (avant pertes) sur les réseaux. Issue de la transformation des produits, elle est généralement inférieure à la production primaire, en fonction des pertes et des rendements des unités de valorisation (UIOM, ISDND, centrale, etc.)

L'énergie finale est l'énergie directement délivrée à l'utilisation après transformations et pertes sur les réseaux.

Dans CIGALE, les productions recensées sont les productions d'électricité et de chaleur en sortie de l'installation. Ces productions peuvent correspondre à des productions primaires (ex : éolien, solaire, hydraulique, etc.) ou à des productions dites secondaires (ex : thermique fossile).

Les filières de production d'électricité que l'on retrouve en Pays d'Arles sont : la cogénération, les énergies renouvelables, ci-après désignées ENR (biogaz, éolien, solaire photovoltaïque, autre biomasse).

Les filières de production de chaleur que l'on retrouve en Pays d'Arles sont : la cogénération et les ENR (biomasse, solaire thermique, pompe à chaleur).

Ces données sont exprimées en **Mégawattheure (MWh) ou Gigawattheure (GWh).**

4.2. CONSOMMATIONS ENERGETIQUES DU TERRITOIRE

4.2.1. ETAT DES LIEUX DE LA CONSOMMATION ENERGETIQUE FINALE

L'énergie consommée sur le territoire du Pays d'Arles est estimée à **5 337 GWh** en 2021, ce qui représente environ 6,7 % des consommations du département des Bouches-du-Rhône.

Le Pays d'Arles présente un profil énergétique « classique » : il **dépend fortement des énergies fossiles et électriques** pour subvenir à ses besoins. Les produits pétroliers sont en effet à l'origine de 48 % des

consommations énergétiques finales du territoire (Figure 19), liées en grande partie au poids des transports routiers qui représentent 43 % de la consommation énergétique totale (Figure 20) et 81% de la consommation de produits pétroliers.

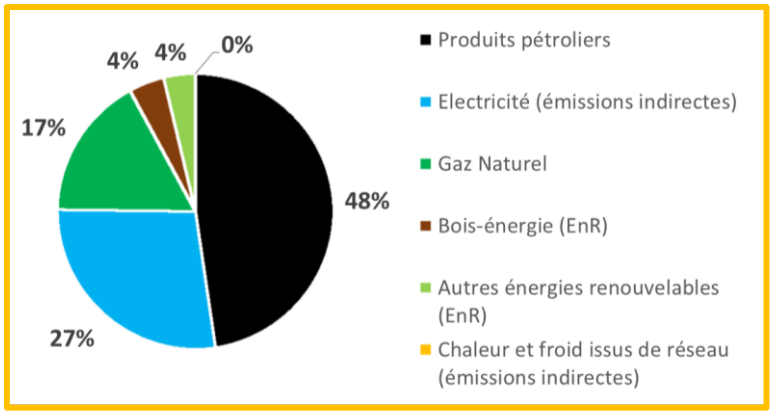


Figure 19 : Répartition des consommations d'énergie du Pays d'Arles par secteur d'activité en 2021

La part d'énergies renouvelables hors électricité ne représente que 8 % de la consommation énergétique finale totale du Pays d'Arles. En 2021, la part des énergies renouvelables dans le mix électrique français s'élevait à 24,4% [9] : si l'on considère un mix électrique équivalent à l'échelle du Pays d'Arles, on obtient donc une part d'énergies renouvelables de 15% environ par rapport à la consommation totale.

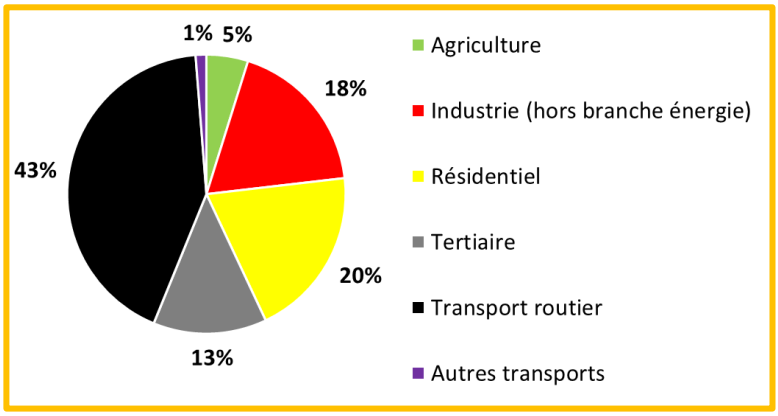


Figure 20 : Répartition des consommations d'énergie du Pays d'Arles par type d'énergie en 2021

Le secteur résidentiel représente le deuxième secteur le plus énergivore du Pays d'Arles avec 20 % de la consommation finale d'énergie totale.

A l'échelle du Pays, la consommation énergétique aurait augmenté de 0.6% entre 2012 et 2021. Néanmoins, ce n'est pas une tendance qui se dégage clairement au fil des années. En effet, les secteurs de l'agriculture, du tertiaire et des autres transports sont en hausse tandis que les autres secteurs ont une consommation moindre ou à l'équilibre. La consommation des produits pétroliers a globalement baissé au profit du gaz (+ 14% entre 2012 et 2021) et des énergies renouvelables (+ 48% pour les « autres énergies renouvelables » et +76% pour le bois énergie).

4.2.2. EVOLUTION DES CONSOMMATIONS, INTENSITE ENERGETIQUE DU TERRITOIRE ET DE SES HABITANTS

L'intensité énergétique est définie ici par la consommation énergétique du territoire rapporté au nombre d'habitants.

En 2021, l'intensité énergétique du Pays d'Arles était en moyenne de 31,1 MWh par habitant, inférieure à celle du département (38,7 MWh/hab en 2021), principalement impactée par l'activité industrielle de Fos sur Mer. ACCM atteint une intensité de 34,9 MWh/hab, suivie de près par celle de TPA avec 30,4 MWh/hab, mais avec une dynamique à la baisse entre 2012 et 2021. L'intensité énergétique de CCVBA est plus faible avec 21.3 MWh/hab mais en hausse de 7.5% depuis 2012 (Figure 21). Le principal levier d'action est le secteur du transport routier pour ACCM et TPA et le secteur résidentiel pour CCVBA (Figure 21).

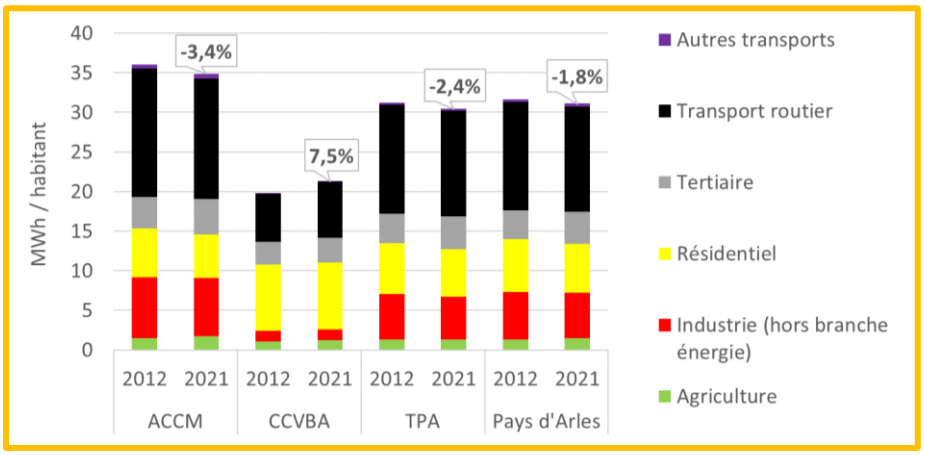


Figure 21 : Evolution de l'intensité énergétique entre 2012 et 2018 par EPCI et par secteur d'activité

Contrairement à la consommation énergétique, une tendance à la baisse est observée pour l'intensité énergétique (-1.8% entre 2012 et 2021).

4.2.3. FACTURE ET PRECARITES ENERGETIQUES

A la question du réchauffement climatique vient se superposer l'enjeu de la **raréfaction des sources d'énergie fossile**. Le pétrole, le charbon et le gaz naturel sont aujourd'hui les principales sources d'énergie primaire utilisées dans le monde et sur notre territoire. Toutefois, les réserves mondiales de pétrole, de charbon et de gaz s'épuisent ; le pic de découverte de réserves de pétrole a eu lieu en 1964 et l'Agence Internationale de l'Energie considère que le **pic de production** et de consommation a été atteint en 2006. Compte-tenu de l'importance de l'énergie et en particulier du pétrole dans le fonctionnement de nos sociétés, il s'agit d'un **enjeu économique et social majeur**.

La facture énergétique du Pays d'Arles, correspondant au montant dépensé en dehors du territoire pour répondre aux besoins énergétiques locaux, était estimée dans le dernier PCAET à **350 millions d'euros sur l'année 2010**, soit en moyenne 2 100 € par an et par habitant. Sur la base de prévisions d'augmentation du prix des énergies, il indiquait que la facture énergétique du Pays d'Arles pouvait atteindre **500 M€ en 2021 soit environ 10 % de la richesse produite**.

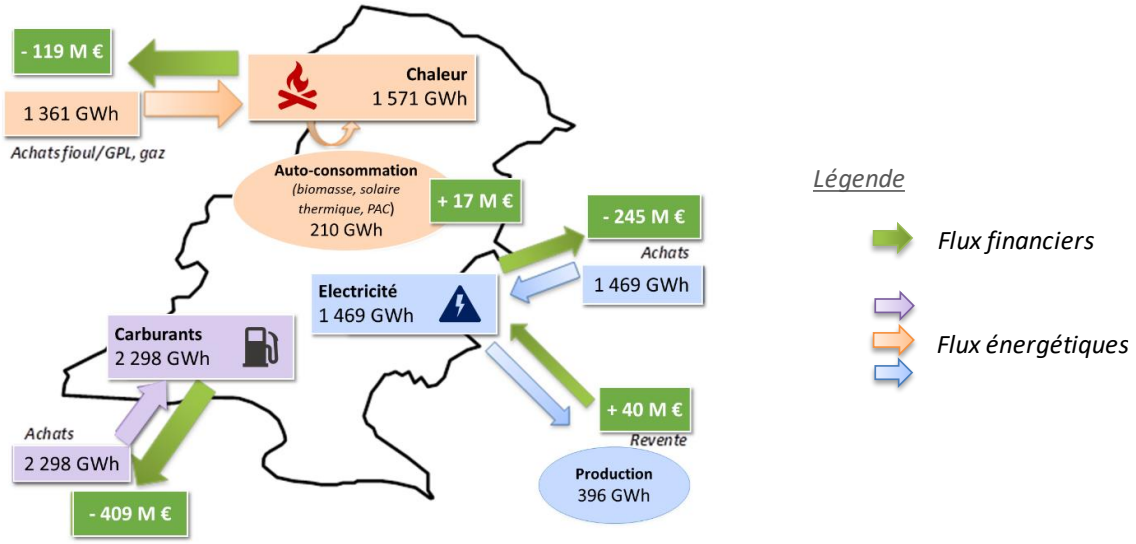


Figure 22 : Balance et facture énergétique du Pays d'Arles en 2021

L'évaluation récente réalisée grâce à l'outil « FacETe »[5] développé par les sociétés Auxilia & Transitions (Figure 22), a chiffré finalement cette facture énergétique à **773 M€ en 2021**, soit **4 505 € par an et par habitant**. Ainsi, avec l'évolution des prix et la récente crise énergétique, la facture énergétique aurait plus que doublé en 11 ans. La production d'électricité et de chaleur permettent de réduire légèrement ces coûts de 57 M€, soit à peine 7% de la facture énergétique totale. Sur la base de prévisions d'augmentation du prix des énergies et en suivant un scénario tendanciel (Figure 23), l'outil indique que la facture énergétique du Pays d'Arles peut atteindre **2 272 M€ en 2049** soit 3 fois la facture actuelle. Le pari de la sobriété et de la production d'énergies renouvelables permettrait de limiter cette hausse à 1 292 M€ (Figure 23).

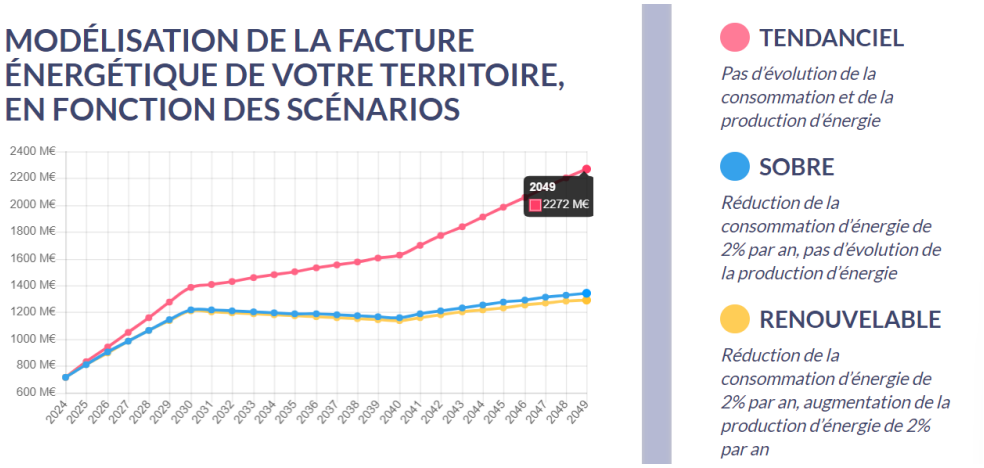


Figure 23 : Evolution de la facture énergétique du Pays d'Arles à horizon 2049

[5] Résultats complets sur : Résultats | FacETe (outil-facete.fr)

Au-delà des risques liés au réchauffement climatique pouvant impacter certaines activités économiques (agriculture et tourisme notamment), l'augmentation des coûts de production (hausse du prix de l'énergie et des matières premières) affecte lourdement les acteurs économiques.

Sur le plan social, 22 % des ménages du Pays d'Arles vivent sous le seuil de pauvreté. La précarité énergétique touche également 22 % des ménages du territoire. Selon la définition de l'ONPE, « la précarité énergétique est un phénomène qui dépend de nombreux facteurs (niveau de revenus, caractéristiques du logement, mode de chauffage, dépendance à la voiture…) et qui concerne des catégories de ménages très différentes selon les types de territoires : familles nombreuses ou personnes âgées isolées, dans l'habitat privé ou social, collectif ou individuel, etc.

La réalisation d'un diagnostic territorial constitue une démarche préliminaire indispensable à la mise en œuvre d'une politique locale de lutte contre la précarité énergétique dans les secteurs de l'habitat et de la mobilité. »

PRECARITE ENERGETIQUE LOGEMENT

Le graphique ci-dessous (Figure 24) récapitule la part des ménages en situation de précarité énergétique (P.E.) logement et les taux de pauvreté à l'échelle des trois intercommunalités du Pays d'Arles, du département, de la région et de France en 2021.

Sont considérés dans cette situation les ménages sous le 3ème décile de revenu (correspondant au salaire au-dessus duquel se situe 70% des salaires), dont les dépenses énergétiques pour le logement (chauffage, eau chaude, électricité) sont supérieures à 8 % des revenus totaux.

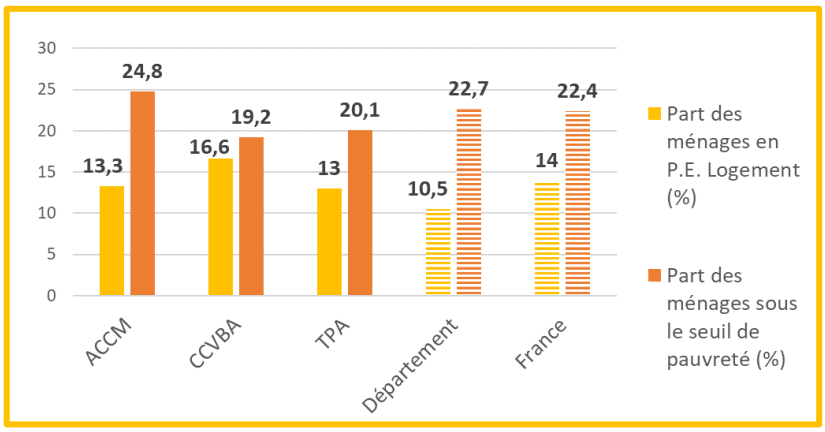


Figure 24 : Précarité énergétique (P.E.) liée au logement sur le territoire du Pays d'Arles

14 % des ménages du Pays d'Arles sont en situation de précarité énergétique logement, soit plus que la moyenne recensée pour le département et autant qu'en France. A l'échelle des intercommunalités, ce sont les ménages de CCVBA qui sont majoritairement concernés mais c'est aussi l'intercommunalité qui enregistre la plus faible part des ménages sous le seuil de pauvreté. Ainsi, certains ménages peuvent avoir des fortes dépenses énergétiques, pour le chauffage par exemple en raison d'une mauvaise efficacité thermique de leurs habitations souvent grandes et anciennes, sans faire partie de la part des ménages sous le seuil de pauvreté. A l'inverse, l'ACCM enregistre la part de ménages sous le seuil de pauvreté la plus élevée (24.8 %), au-dessus de la moyenne nationale, et une part des ménages en situation de précarité énergétique logement proche de la moyenne nationale avec 13,3 %.

4 - Précarité énergétique et santé

Dans une interview parue dans le dossier « La Santé en action » en 2021 [18], le docteur Bernard Ledésert affirme que « **La précarité énergétique affecte la santé physique et mentale** » et que « l'investissement dans **la rénovation énergétique de l'habitat est rentable**, car non seulement celle-ci contribue à l'activité économique et à la création d'emplois, mais elle participe à diminuer les coûts de soins. ».

Il appuie notamment son propos en évoquant les résultats de l'*Evaluation portant sur les coûts et les bénéfices pour la santé de la rénovation énergétique en France* [19] : « la réhabilitation de quelque 600 000 logements inadaptés, habités par des ménages vivant en dessous du seuil de pauvreté, est estimée à 6,5 milliards d'euros ; or elle engendrerait une baisse des coûts de santé de près de 500 millions d'euros par an. C'est donc un investissement qui serait rentabilisé en à peine plus d'une décennie ».

PRECARITE ENERGETIQUE MOBILITE

Dans leur 2e édition du baromètre des mobilités du quotidien paru en mars 2022, la Fondation pour la Nature et l'Homme et Wimoov [20] rappellent que « les facteurs qui créent la "précarité mobilité" sont multiples : des budgets carburants déjà élevés, des voitures vieillissantes, des distances à parcourir qui s'allongent ou l'absence de solution alternative à la voiture. Pour d'autres, c'est tout simplement le fait de n'avoir ni voiture, ni vélo, ni abonnement aux transports collectifs qui rend le quotidien toujours plus difficile. Cette précarité, sous ses différentes facettes, engendre des renoncements à se déplacer, pour travailler, accéder aux soins, aux loisirs etc. ».

Le graphique ci-dessous (Figure 25) récapitule la part des ménages en situation de précarité énergétique (P.E.) pour la mobilité quotidienne à l'échelle des trois intercommunalités du Pays d'Arles, du département, de la région et du Pays. Sont considérés dans cette situation les ménages sous le 3ème décile de revenu (salaire au-dessus duquel se situe 70% des salaires), dont les dépenses de carburant pour la mobilité quotidienne sont supérieures à 4,5 % des revenus totaux.

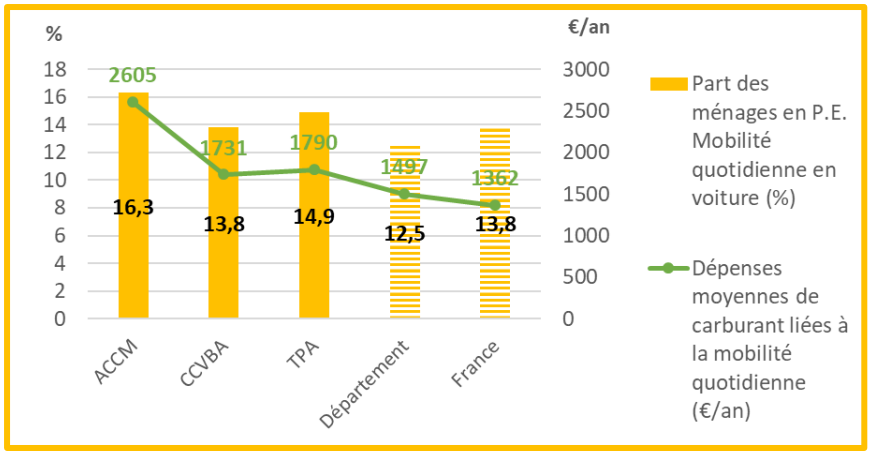


Figure 25 : Précarité énergétique (P.E.) et ² quotidienne sur le territoire du Pays d'Arles

Pour les trois intercommunalités du Pays d'Arles, la dépense moyenne annuelle de carburant liées à a mobilité quotidienne des ménages dépasse largement celles départementale, régionale et nationale. La part des ménages en

précarité énergétique pour la mobilité quotidienne enregistrée dans chaque intercommunalité sont en conséquence plus élevées également, notamment l'ACCM qui compte 16.3 % de ces ménages dans cette situation avec une dépense annuelle de carburant quasi égale au double de celle d'un ménage français en moyenne. Les ménages du Pays d'Arles sont fortement dépendants de l'usage de leurs voitures en raison d'une offre de mobilité alternative limitée.

5 - L'accès à l'emploi et la mobilité : 2 déterminants de santé à forte influence

D'après le baromètre des mobilités du quotidien [20], **1 personne sur 3** a décliné une offre d'emploi faute de pouvoir s'y rendre en région Sud. Face à la hausse des prix des carburants, les personnes qui cumulent bas revenus et dépendance à la voiture sont les 1e touchées et d'autant plus fragilisées.

En parallèle, une étude de 2011 estimait à **3 ans le gain en espérance de vie** d'une pratique sportive régulière (15 min/jour ou 92 min/semaine) [21]. L'OMS quant à elle précise dans un communiqué de presse de 2022 [22] que :

- marcher pendant 30 minutes ou faire du vélo pendant 20 minutes presque tous les jours réduit le risque de mortalité d'au moins 10 % ;
- les déplacements actifs sont associés à une diminution d'environ 10 % du risque de maladie cardiovasculaire et de 30 % du risque de diabète de type 2 ;
- la mortalité liée au cancer est inférieure de 30 % chez les personnes se rendant sur le lieu de travail ou à l'école à vélo.

Or, d'après l'INSEE, même pour des distances de moins de 2 km, **53% des déplacements domicile-travail se font encore en voiture** [23] : une distance aisément faisable à vélo, en pédalant tranquillement pendant 7 à 10 minutes, et qui permettrait de suivre les recommandations de l'OMS.

D'un point de vue socio-économique, la pratique du vélo ou de la marche est accessible à tous, ne crée pas de discriminations, et permet également de réaliser des économies. Elle est cependant conditionnée à l'aménagement de pistes et d'infrastructures sécurisées à proximité, trop souvent insuffisantes.

Pourtant, d'après l'ARS, **marcher ou faire du vélo rapporterait même de l'argent à la société** ! Une étude récente menée par plusieurs universités européennes avance des résultats étonnants : en considérant les bénéfices sanitaires et environnementaux induits, 1 km parcouru à vélo rapporterait à la société 18 centimes d'€, en marchant 37 centimes, alors que le même km en voiture coûterait 11 centimes (source non retrouvée – issus d'un échange avec l'ARS).

Les retombées socioéconomiques actuelles du vélo en France sont même estimées à 29,5 Md d'€ pour une part modale actuelle d'à peine 3% ; l'investissement nécessaire pour tripler cette part serait de 30 €/an/hab seulement contre 271 € pour la voiture et 473 € pour les transports en commun [24]. A l'inverse, les coûts cachés de l'automobile étaient évalués à 373 Md d'€ par an à l'échelle de l'UE en 2012 [25].

Pour les déplacements plus conséquents, la **promotion du covoiturage** (par une offre et l'aménagement d'aires adaptées) peut aussi contribuer à réduire la précarité énergétique des ménages. En effet, d'après un guide de l'ADEME paru en 2017 [26], un salarié qui fait du covoiturage avec un collègue ou un voisin sur un trajet quotidien de 30km peut économiser jusqu'à 2000 € par an (probablement davantage depuis).

Ainsi, promouvoir une mobilité active et plus durable est à la fois un enjeu de santé, social et économique.

4.3. CARACTERISATION DE LA PRODUCTION ET DU POTENTIEL ENERGETIQUES

La majorité de l'énergie utilisée aujourd'hui est issue de ressources fossiles (pétrole, gaz, charbon) ou fissiles (uranium). Ces ressources ne se reconstituent pas à l'échelle du temps humain et lorsque nous les utilisons, elles ne sont plus disponibles ni pour nous ni pour les générations futures. Les énergies renouvelables (EnR) en revanche, comme le rayonnement solaire, la force du vent, la chaleur de la terre ou l'énergie stockée par les plantes grâce à la photosynthèse appelée biomasse, sont inépuisables ou montrent un renouvellement naturel assez rapide pour qu'elles puissent être théoriquement considérées comme inépuisables. Elles présentent toutefois des potentiels variables selon la localisation géographique ou encore les facteurs climatiques.

4.3.1. ETAT DES LIEUX ET EVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ENERGIE SUR LE TERRITOIRE

En 2021, la production d'énergie (électrique + thermique) sur le territoire du Pays d'Arles s'élevait à **988 GWh** dont 40 % d'électricité. Elle couvrait 18,5 % de la consommation d'énergie du territoire.

La production d'énergie était à 54 % d'origine renouvelable en 2021, avec 20% issue de la filière biomasse (chauffage au bois des particuliers inclus) et 16% issue de la filière photovoltaïque (Figure 26).

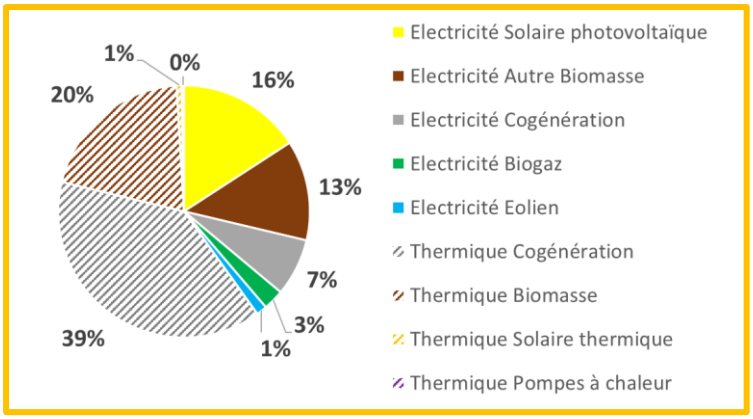


Figure 26 : Répartition de la production d'énergie par type et par source sur le territoire en 2021

A noter que 13 % de la production d'énergie est liée à l'activité de la papèterie Fibre Excellence située à Tarascon et correspond à une production d'électricité par combustion de « Autre biomasse » (Figure 26).

FOCUS SUR LA PRODUCTION D'ELECTRICITE ET SON EVOLUTION PAR EPCI

Entre 2012 et 2021, la production d'électricité a bien augmenté sur les territoires de CCVBA et de TPA, majoritairement grâce au déploiement de la filière solaire photovoltaïque (multipliée par 4 et par 8 respectivement). Sur le territoire de

l'ACCM, si la production d'électricité en solaire photovoltaïque a été multiplié par 2,5 en 9 ans, le bilan sur l'ensemble est plus mitigé en raison de la forte baisse de production des 2 filières prépondérantes que sont « Autre biomasse » (issue de l'industrie Fibre Excellence à Tarascon) et la cogénération (Figure 27).

Les raisons de cette baisse sont inconnues mais ne sont pas nécessairement un mauvais signe car elles peuvent être liées à une baisse d'autoconsommation par les industriels ayant optimisé leurs procédés.

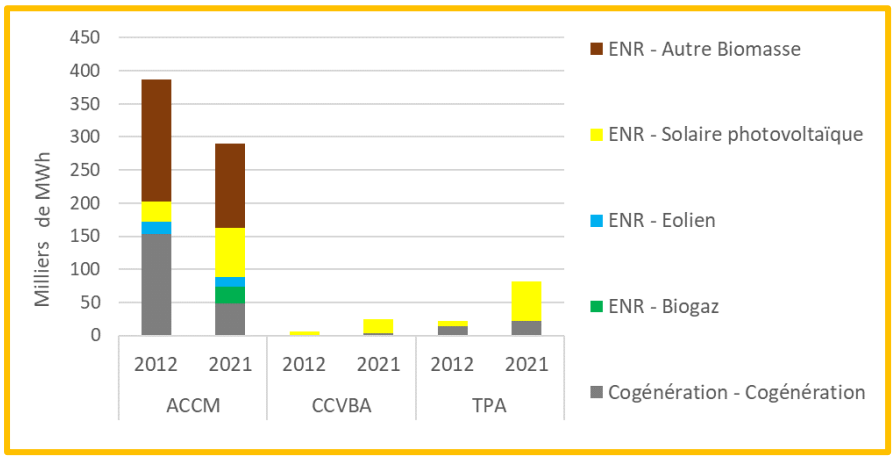


Figure 27 : Production d'énergie électrique de 2012 à 2021 (en milliers de MWh) par EPCI sur le territoire du Pays d'Arles

Une baisse de 24% de la production par les éoliennes de Saint Martin de Crau entre 2012 et 2021 est également observée : cette baisse est principalement liée au vieillissement du parc qui arrive au terme de sa période d'exploitation.

A l'échelle du Pays d'Arles, il en résulte que la production d'électricité a plutôt stagné (396 GWh en 2021 contre 414 GWh en 2012 avec une évolution irrégulière entre les 2), malgré une production de la filière solaire photovoltaïque multipliée par 3,6. Elle couvrait néanmoins 27% de la consommation d'électricité en 2021.

FOCUS SUR LA PRODUCTION D'ENERGIE THERMIQUE ET SON EVOLUTION PAR EPCI

A l'inverse, la production d'énergie thermique a quasi doublé à l'échelle du Pays d'Arles en passant de 335 GWh en 2012 à 592 GWh en 2021 ; une tendance à la hausse observable au sein de chaque EPCI, dominée par la cogénération et la biomasse (Figure 28).

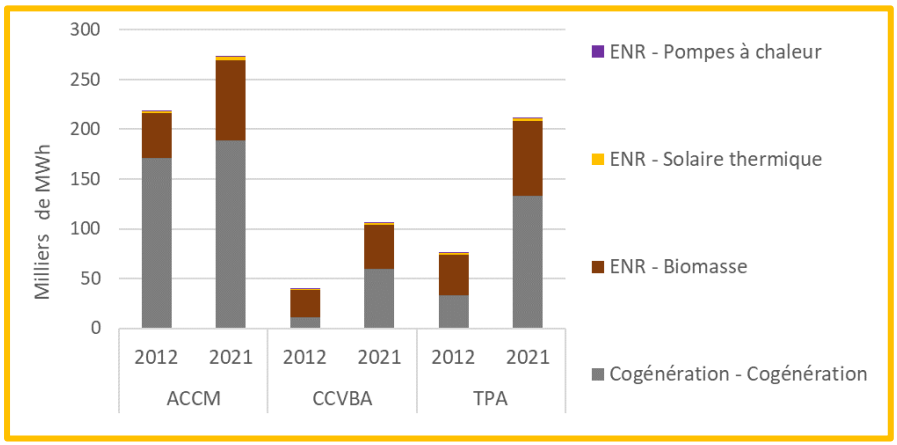


Figure 28 : Production d'énergie thermique de 2012 à 2021 (en milliers de MWh) par EPCI sur le territoire du Pays d'Arles

Elle est en revanche insuffisante au regard des besoins. En effet, les besoins de chaleur et de froid représentent 50% des besoins énergétiques [27] : avec une consommation annuelle en 2021 de 5 337 GWh, cela signifie qu'il faudrait produire 2 668,5 GWh d'énergie thermique pour répondre à ces besoins, soit 4,5 fois la production d'énergie thermique actuelle.

FOCUS SUR LA PRODUCTION DE CARBURANTS ET SON EVOLUTION PAR EPCI

Il n'y a pas de production de carburants sur le territoire.

4.3.2. CARACTERISATION DE LA PRODUCTION D'ENERGIE ACTUELLE ET POTENTIEL ENERGETIQUE PAR SOURCE D'ENERGIE

FOCUS SUR L'EOLIEN

Une éolienne est un dispositif qui transforme l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique, dite énergie éolienne. Cette énergie est bien souvent transformée en électricité, grâce à la rotation des pales reliés à un aérogénérateur. A noter qu'une éolienne fonctionne uniquement lorsque le vent souffle entre 15 (soit environ 4,2 m/s) et 90 km/h à 100 m. Au-delà, l'éolienne doit s'arrêter automatiquement pour des raisons de sécurité [28].

Le Schéma Régional Eolien (SRE), définit des zones favorables au développement de l'énergie éolienne sur le territoire. Celles-ci résultent simultanément de :

- l'exclusion des zones faisant l'objet de contraintes s'opposant strictement à l'implantation d'éoliennes ;
- l'exclusion des zones retenues sur le niveau « incompatible avec l'implantation d'éoliennes » de la matrice ;
- l'exclusion des zones ayant un niveau de vent inférieur à 3,5 m/s à 100 m, niveau minimum requis pour la validation administrative d'une proposition de Zone de Développement Éolien (ZDE) définie par le présent schéma.

Le Schéma Régional Eolien de la Région Sud, arrêté par le Préfet le 28 Septembre 2012, puis annulé par le Tribunal Administratif de Marseille dans son jugement du 19 novembre 2015 au motif qu'il n'avait pas été soumis à évaluation environnementale [29], nous permet néanmoins de visualiser les zones d'exclusion de l'implantation d'éolienne. La carte ci-dessous est donc présentée seulement à titre indicatif et n'a pas d'application réglementaire pour le moment.

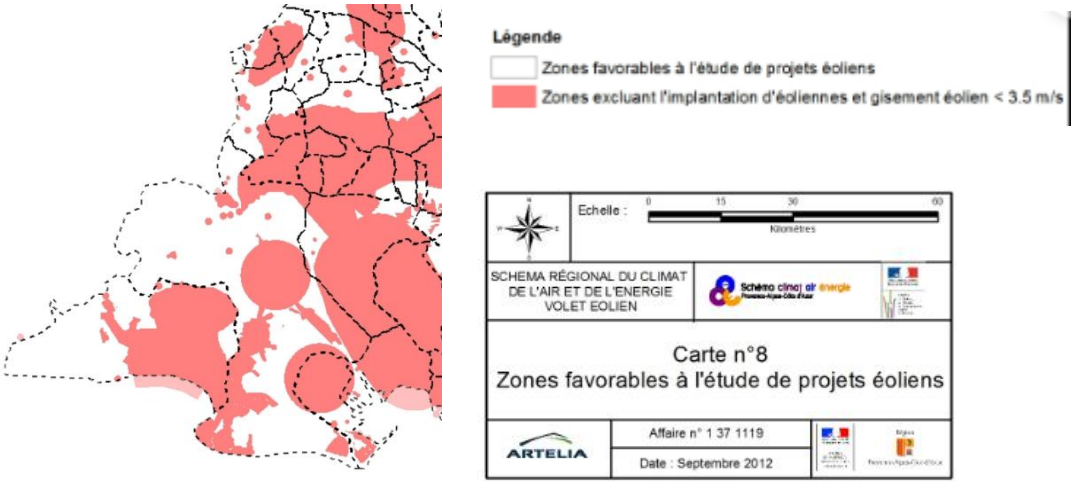


Figure 29 : Zones favorables et d'exclusion à l'étude de projets éoliens – SRE PACA 2012

Selon ce schéma et si l'on exclue le Parc Naturel de Camargue et le Parc Naturel des Alpilles dont les chartes interdisent le grand éolien ainsi que d'autres sites à enjeux environnementaux et paysagers comme la Crau et le massif de la Montagnette, il existerait quelques zones favorables sur le Pays d'Arles, principalement au nord-ouest de la commune d'Arles, sur Tarascon, Boulbon, Saint-Pierre de Mézoargues et sur Terre de Provence Agglomération. Il est cependant impossible de quantifier le nombre d'éoliennes que l'on pourrait y installer et donc le potentiel associé à ce stade.

Sur le territoire de l'ACCM, une étude menée en 2010 à l'échelle de l'intercommunalité avait permis d'identifier plusieurs sites d'implantations favorables au grand éolien :

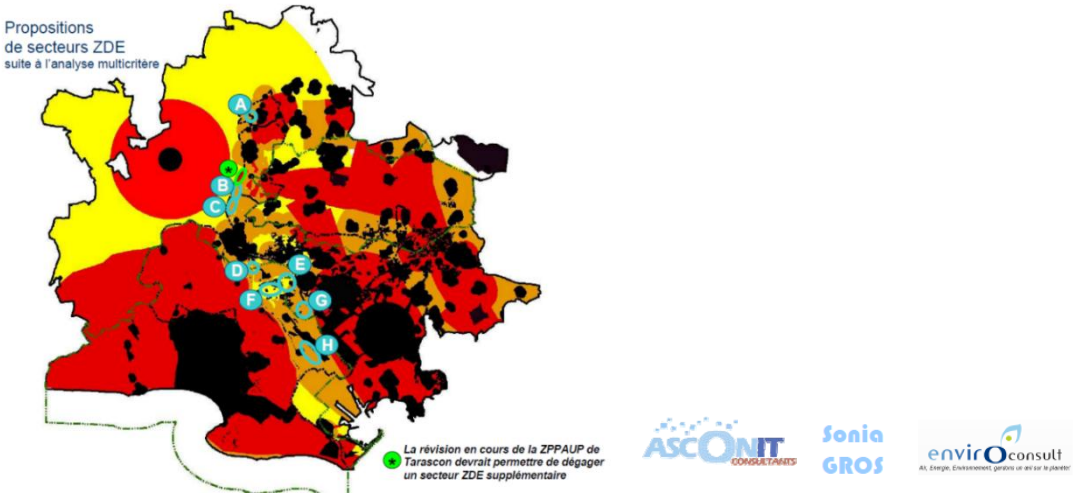


Figure 30 : Sites d'implantations favorables pour des projets éoliens sur le territoire d'ACCM

Cette étude a d'ailleurs abouti à la réalisation du premier projet en exploitation sur le Pays d'Arles : le parc éolien de Saint-Martin-de-Crau.

La production d'électricité actuelle issue de la filière éolienne résulte uniquement des 9 éoliennes installées à Saint-Martin-de-Crau avec 13,5 GWh produits en 2021, un rendement en baisse depuis leur installation et globalement faible comparée aux éoliennes neuves pouvant atteindre des puissances de 2.5 MW et produire plus de 5GWh chacune. Le renouvellement du parc permettrait ainsi de produire davantage même si la taille et donc la puissance des éoliennes resterait limitée en raison des contraintes militaires : avec 9 éoliennes de 1.3 MW, par exemple, la production pourrait doubler et atteindre 25 GWh/an.

Sur le territoire de CCVBA, la Directive Paysagère des Alpilles (DPA) du PNRA interdit le grand éolien. Elle regroupe : les zones visuellement sensibles, les cônes de vue et les paysages naturels remarquables.

Sur le territoire de TPA, aucune étude spécifique n'a été menée. En revanche, la configuration de l'habitat (très diffus), le maillage routier et ferroviaire et la proximité d'aérodromes rendraient impossibles le déploiement de grand éolien sur la totalité du territoire. En effet, d'après la « couche clé en main » pour le potentiel éolien terrestre de l'Etat, sont exclues les zones suivantes (en rouge sur la

Figure 31):

- < 500 m des habitations (articles L 553-1 du code de l'environnement)
- les routes et les voies ferrées
- les zones concernées par des contraintes aéronautiques civiles et militaires

Par ailleurs, le Pays d'Arles est concerné par de nombreux sites Natura 2000, qui, s'ils n'interdisent pas l'implantation de projets éoliens réglementairement, sont considérés à l'échelle territoriale comme un enjeu rédhibitoire. Ces sites regroupent :

- les « Zones spéciales de conservation » ou ZSC au titre de la directive Habitat (en hachuré sur la
- Figure 31)
- les « Zones de protection spéciale » ou ZPS au titre de la directive Oiseaux (en jaune sur la
- Figure 31).

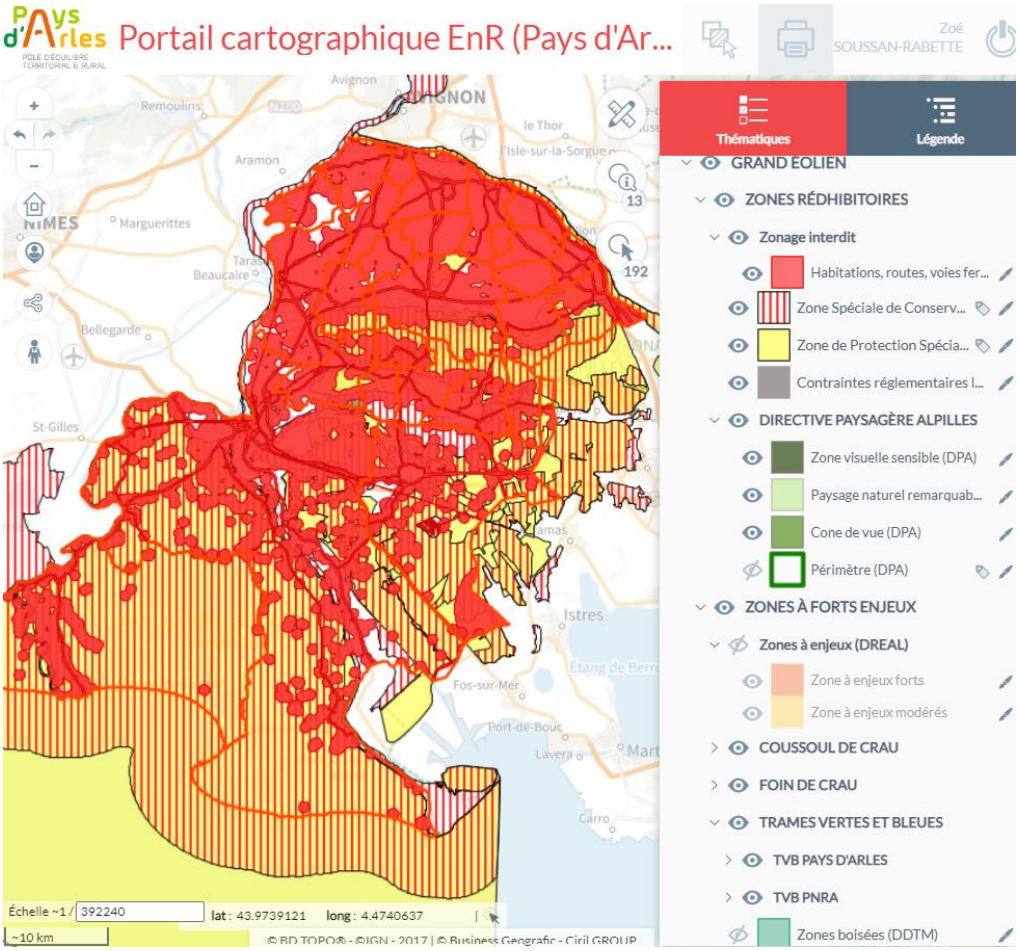


Figure 31 : Zones rédhibitoires pour des projets éoliens – Portail cartographique ENR Pays d'Arles (geoportail ACCM)

Si les sites Natura 2000 ne sont réglementairement pas des zones rédhibitoires, la dangerosité avérée de l'éolien pour les espèces de chiroptères et d'oiseaux (notamment celles migratrices et les rapaces nombreux sur le territoire), réaffirmée par plusieurs experts consultés pour la rédaction de la méthodologie (PNRA, animateurs Natura 2000, CEN PACA…), est à prendre en compte, suivant l'avis de la LPO ci-dessous.

A noter que la quasi-totalité du territoire est également concerné par un ou plusieurs zones à fort enjeux suivant la classification de la DREAL avec :

- des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type I et II
- un grand site RAMSAR (zone humide d'intérêt mondial) en Camargue
- plusieurs plans nationaux d'actions (PNA) en faveur d'espèces menacées (Aigle de Bonelli, Faucon Crecerelette, Lézard ocellé, Petite Massette, Vautour Percnoptère, Milan Royal)
- des sites patrimoniaux remarquables etc.

6 - Santé des écosystèmes : transition énergétique et biodiversité, un équilibre cohérent à planifier

La Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) soutient les énergies renouvelables développées et exploitées dans le respect de la biodiversité – Programme Eolien et biodiversité [30] :

« L'énergie éolienne est à la fois un **pilier de la transition énergétique** et **un vecteur d'impacts potentiels pour la biodiversité**. Bien qu'elle soit destinée à se substituer à des énergies polluantes, émettrices de gaz à effet de serre ou présentant de forts risques pour l'environnement, elle peut, elle aussi, impacter de diverses manières la faune, la flore et les habitats naturels.

Les **oiseaux** et les **chiroptères** sont reconnus comme étant les taxons les plus sensibles au développement des parcs éoliens. Ces derniers peuvent provoquer des collisions avec des individus en vol, des pertes et fragmentations d'habitats ou des perturbations comportementales, toutes liées à la présence d'aérogénérateurs et à leurs lieux d'implantation. Les groupes les plus vulnérables semblent être les oiseaux et chiroptères migrateurs, les rapaces ainsi que les chauves-souris de haut vol.

Une planification à large échelle prenant réellement en compte les enjeux de biodiversité est la mesure la plus efficace pour sélectionner les sites et éviter ces impacts. À l'échelle de chaque projet, la bonne conduite du pré-diagnostic et de l'étude d'impact est, elle aussi, indispensable pour identifier correctement les enjeux et proposer des mesures d'atténuation adaptées : choix du nombre, du gabarit et de la localisation fine des éoliennes, gestion appropriée des habitats proches, etc.

L'asservissement des éoliennes à des périodes déterminées (lors de période de migration ou de nidification de certaines espèces), sur la base de paramètres environnementaux ou par des détecteurs en temps réel peut également participer à la réduction du risque de collision. Ces détecteurs peuvent, en outre, être couplés avec des systèmes de dissuasion acoustique ou visuelle, afin d'éloigner les individus évoluant à proximité. A l'heure actuelle, ces dispositifs sont toutefois insuffisants lorsque les éoliennes ont été implantées dans des sites présentant de forts enjeux comme les sites Natura 2000 ou les espaces vitaux des grands rapaces. »

La LPO est donc défavorable à l'implantation d'éoliennes dans les Zones de protection spéciales (ZPS), les Parcs naturels marins (PNM), les Zones spéciales de conservation (ZSC), les forêts, mais également dans les espaces vitaux (sites de nidification, d'alimentation ou d'hivernage) et les voies de déplacement des espèces sensibles (par exemple les rapaces).

En tenant compte de l'ensemble de ces éléments, le développement du grand éolien semble compromis sur le territoire de TPA. Il ne resterait donc que les quelques sites d'implantations identifiées en 2010 par l'ACCM.

L'acceptation sociale des éoliennes reste faible, la majorité des habitants et élus s'exprimant en général contre l'implantation d'éoliennes. Seules deux zones d'accélération ont été proposées (en cours d'instruction).

A noter que pour respecter les **objectifs du SRADDET à horizon 2030,** il suffirait d'installer sur le territoire **16 éoliennes de 2.5 MW chacune** par exemple.

Le **petit éolien**, moins contraint d'un point de vue réglementaire et pouvant bénéficier d'une meilleure acceptabilité sociale, pourrait être théoriquement installé partout sous réserve d'études d'impacts et techniques complémentaires, préférentiellement en dehors des sites Natura 2000. Par exemple, si l'on équipait 10 000 maisons (soit un cinquième des maisons du territoire) d'une éolienne de 15 kW de 10 mètres de haut maximum chacune, on pourrait théoriquement produire 325 GWh / an supplémentaires, soit 24 fois la production actuelle. Malheureusement, les communes ne se sont pas positionnées sur la question. Le potentiel du petit éolien pourra donc être affiné.

FOCUS SUR LA GEOTHERMIE

La géothermie est l'exploitation de la chaleur du sous-sol. Elle peut s'effectuer par l'exploitation de la chaleur des nappes d'eau à diverses profondeurs ou par l'exploitation de la chaleur du sol proche de la surface (énergie solaire stockée) ou plus en profondeur (énergie du noyau) :

- géothermie de très basse énergie se réalise via l'exploitation de ressources à température inférieure à 30 °C (sondes de 0 à 100m) capteurs horizontaux (circuit à environ 1m de profondeur) ou verticaux (puits) pour le chauffage de maisons individuelles ou petits bâtiments tertiaires
- géothermie de basse énergie se réalise avec l'exploitation de ressources à température variant de 30 à 90 °C pour le chauffage de bâtiments de grande taille ou pour la distribution d'énergie via un réseau de chaleur urbain
- géothermie de moyenne et haute énergie, consiste en la valorisation des ressources en eau profonde (de l'ordre de 2000 à 4000 m) supérieure à 150°C pour des applications industrielles qui nécessitent de hautes températures et la production d'électricité.

La géothermie de surface doit être associée à une Pompe à Chaleur (PAC) pour produire l'énergie à une température en adéquation avec les régimes de émetteurs de chauffage des différents prospects. Les avantages de la géothermie sont nombreux : ressource locale, possibilité de produire du chaud et du froid, puits invisibles, maintenance limitée, rendement élevé.

Le territoire est propice au développement de la géothermie très basse énergie dans le sol (sur sondes, principalement dans les Alpilles) et sur nappe (principalement aux abords du Rhône et de la Durance) comme en témoigne la cartographie ci-dessous (
Figure 32).

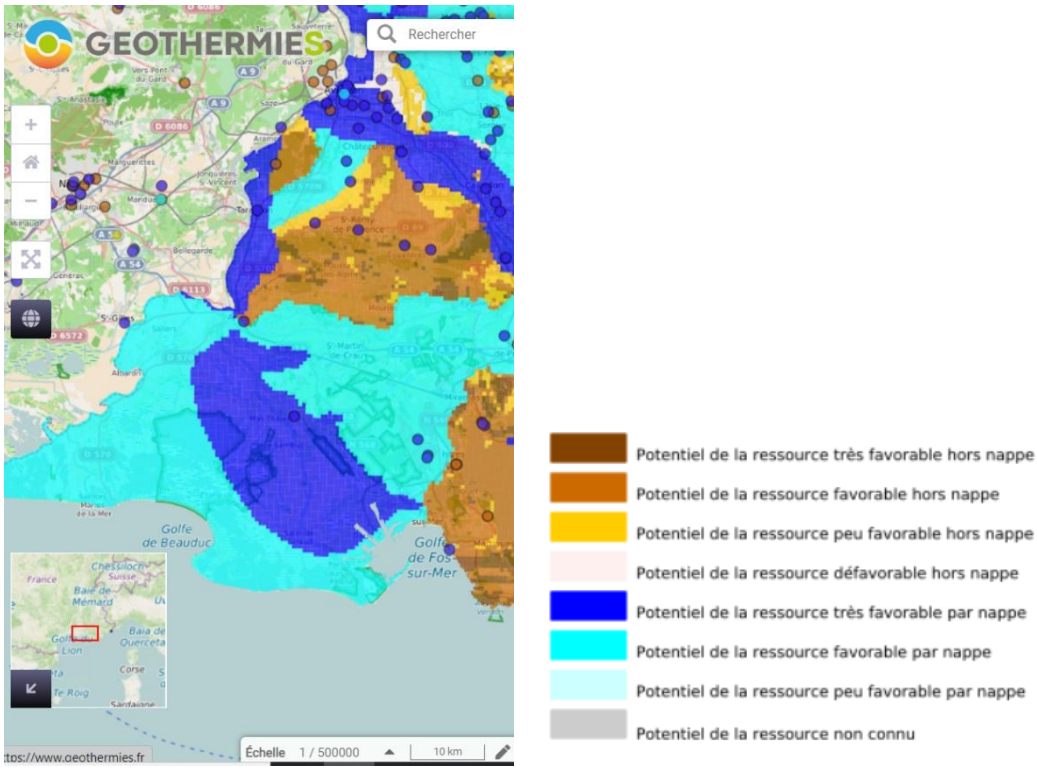


Figure 32 : Potentiel géothermique du Pays d'Arles

Le nombre d'installations géothermiques actuel est cependant peu élevé (cf nombre de points indiqués sur la Figure 32). On peut donc considérer le potentiel restant comme non limité.

La production d'électricité actuelle issue de la filière géothermique est englobée dans la catégorie « Pompes à chaleur » (PAC) qui prend également en compte les PAC aérothermiques (Air-Air), pour un total de 2,7 GWh en 2021. La part dédiée uniquement à la géothermie reste cependant inconnue.

L'étude de préfiguration pour la mise en place d'un contrat chaleur renouvelable territorial sur le Pays d'Arles avec le bureau d'étude SERMET-Manergy (2022-2023) a également permis de mettre en lumière un potentiel de récupération thermique basse température (appelé « thalassothermie ») sur :

- l'eau de mer (aux Saintes par exemple)
- l'eau des fleuves et rivières (Rhône et Durance)
- l'eau de canaux.

Il n'a cependant pas été chiffré (potentiel estimable dans une logique de projet) mais pourrait faire l'objet d'une étude de faisabilité au cas par cas.

FOCUS SUR LE BOIS ENERGIE

Le bois-énergie désigne à la fois le combustible bois et la filière énergétique qui le produit. Le combustible peut provenir :

- soit directement de l'exploitation de la forêt dans ce but (très peu développé sur notre territoire en raison d'une gestion des forêts historiquement tournée sur la prévention du risque incendie et non sur l'exploitation du bois)
- soit du broyage de haies ou autres arboricoles diffuses (encore peu développé),
- soit de l'industrie du bois qui peut générer de grandes quantités de sous-produits utilisables pour produire de la chaleur par combustion.

Les principales formes pour lesquelles le bois énergie peut être employé sont [31] :

- La bûche : en petit rondin ou fendu, le bois est destiné au feu de cheminée.
- La plaquette forestière : bois déchiqueté issu du broyage des rémanents d'une exploitation forestière.
- Le granulé (ou pellet) : cylindre issu du compactage de sciures de bois, de plaquettes papetières et plus marginalement de bois écorcé.

Le bois-énergie peut être valorisé pour :

- produire de la chaleur par la combustion du bois : c'est la principale voie et même l'unique en ce qui concerne le Pays d'Arles.
- produire de l'électricité : la chaleur issue de sa combustion est utilisée pour chauffer de l'eau dans une chaudière et la transformer en vapeur. Cette vapeur mise sous pression fait tourner des turboalternateurs. Cette seule opération ayant un faible rendement, elle est souvent couplée à la production de chaleur : la chaleur d'une partie de la vapeur émise est récupérée, par exemple pour alimenter un réseau d'eau. On parle alors de cogénération. Cela concerne les grandes centrales biomasse comme celle de Gardanne, absentes de notre territoire.
- produire des biocarburants dits de 2nde génération : à partir d'une hydrolyse, la cellulose du bois peut être transformée en glucose, lui-même fermentable en éthanol.

En 2021, la production d'énergie à partir de biomasse estimée pour le territoire par AtmoSud était de 200,3 GWh, sous forme de chaleur uniquement. Elle correspond à peu près à la consommation en bois-énergie attribuée aux secteurs résidentiel et tertiaire et évaluée à 195,7 GWh (223 GWh si on inclut aussi la consommation en bois-énergie du secteur industriel).

L'usage du bois par les particuliers représente une part importante de la production totale (13% de ménages chauffés au bois - Figure 6). L'usage du bois pour des chaufferies de collectivités et entreprises reste marginal, au regard du faible nombre d'installations sur le territoire (Figure 33) :

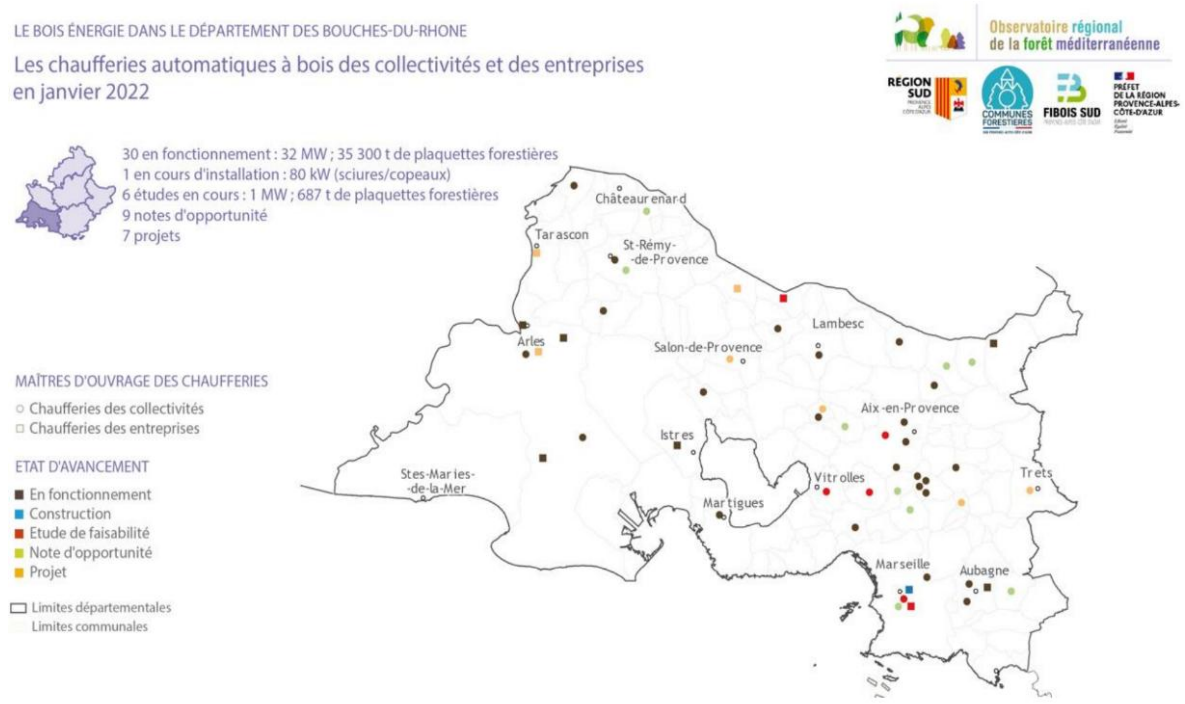


Figure 33 : Chaufferies automatiques à bois des collectivités et des entreprises en janvier 2022 dans les Bouches-du-Rhône (source : COFOR&co)

Dans les deux cas, le combustible utilisé n'est pas forcément local (au sens régional) ; la filière bois énergie étant absente de notre territoire et peu développée dans le département 13 (Figure 34 et Figure 35) :

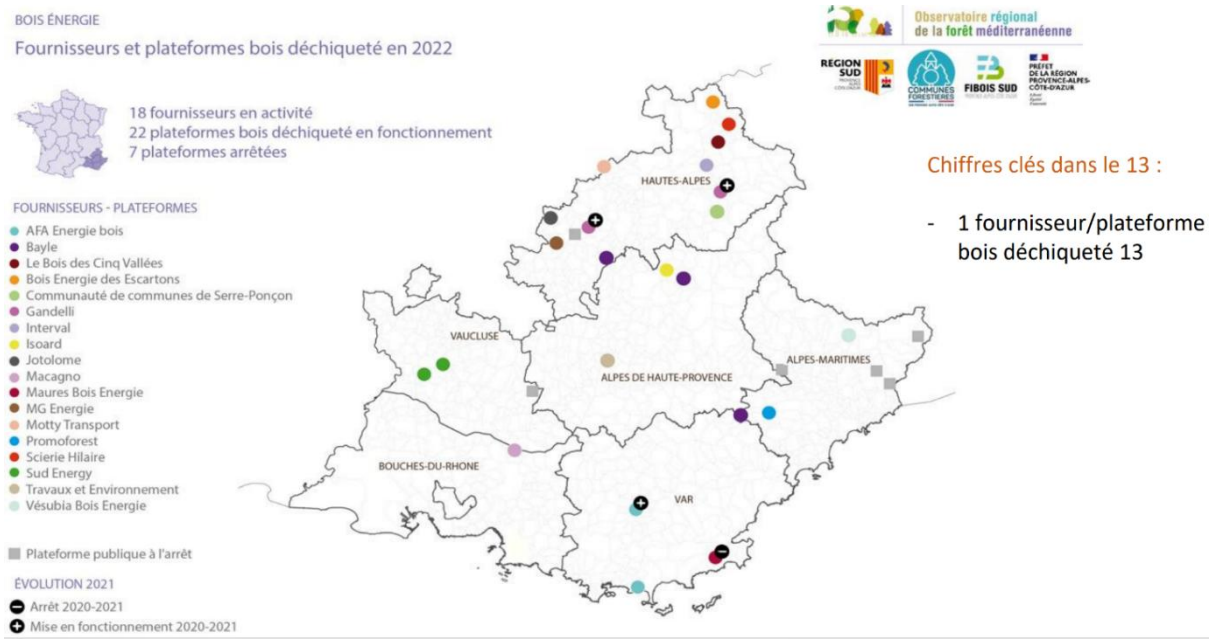


Figure 34 : Fournisseurs et plateformes bois déchiqueté en 2022 en région PACA (source : COFOR&co)

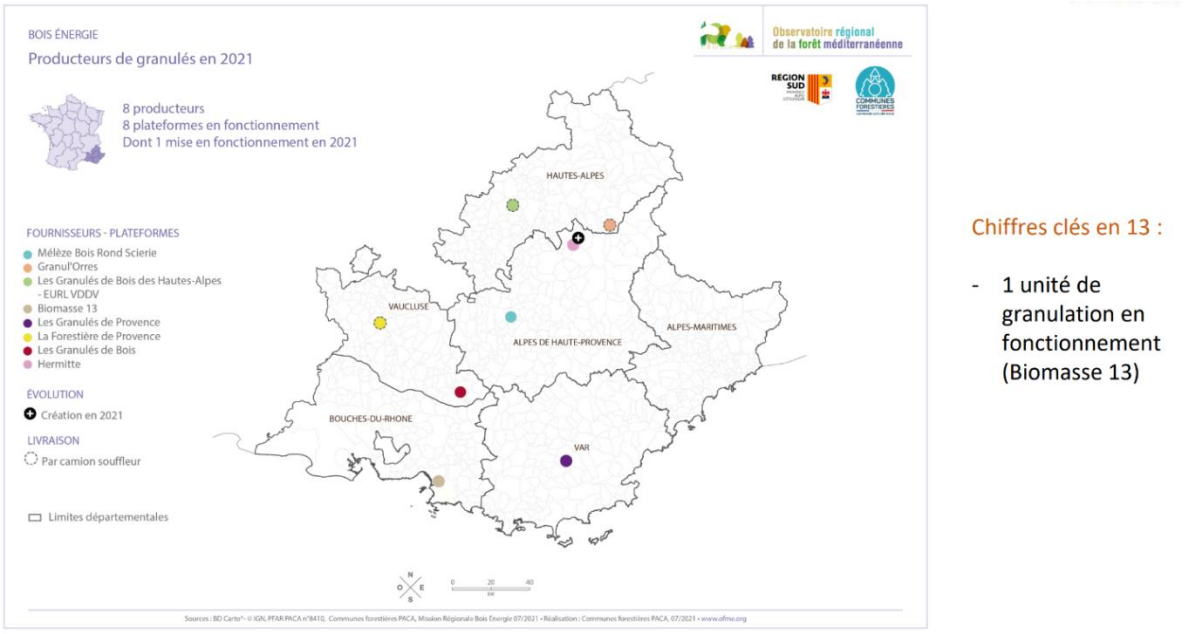


Figure 35 : Producteurs de granulés en 2021 en région PACA (source : COFOR&co)

Le territoire du PETR est cependant couvert à 8% de forêts (d'après le MOS - Figure 14) composées principalement de feuillus, répartis sur les massifs des Alpilles (17 000 ha) et de la Montagnette.

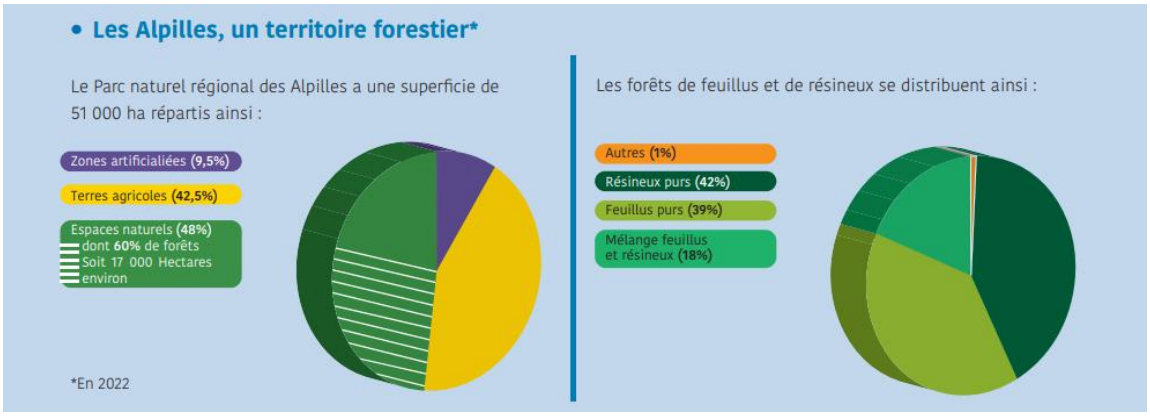


Figure 36 : Caractérisation du massif forestier des Alpilles (Source : Charte forestière du PNRA)

Faute de filière, le gisement exploitable localement en bois énergie n'a pas été évalué précisément. Une étude portée par le PNRA visait justement à étudier l'opportunité de l'émergence d'une filière bois d'œuvre (qui nourrira nécessairement la filière bois énergie) sur le Pays d'Arles, avec notamment le pin d'Alep et le Chêne vert. Les premiers résultats ont permis d'estimer à 9000 m^3/ an le volume exploitable en bois énergie sur ces 2 essences, soit 17 GWh/an.

Le cadastre énergétique de la région PACA a estimé **le volume de bois énergie totale disponible à l'échelle du Pays d'Arles à 13 574 m^3/an pour une production énergétique annuelle de 25,4 GWh, soit 11% de la consommation actuelle, ce qui reste cohérent avec l'étude du PNRA.** Néanmoins à l'échelle régionale, le gisement disponible d'un volume de 1 187 196 m3/an correspondrait à une production de 2220,4 GWh/an soit 39% de la consommation de bois

énergie régionale. Il apparait donc évident que le développement de la filière bois énergie du territoire ne pourra pas uniquement reposer sur le gisement local.

Le territoire est par ailleurs très vulnérable face au risque incendies, marqués d'événements comme ceux-ci :

- l'incendie de la Montagnette a détruit 1600 ha entre le 14 et le 18 juillet 2022 [27]
- en juillet 1999, ce sont près de 2500 ha qui avaient brûlé dans le massif des Alpilles [28]

Cette vulnérabilité risque même de se renforcer pour les décennies à venir, comme en témoignent les cartographies suivantes de l'ORFB :

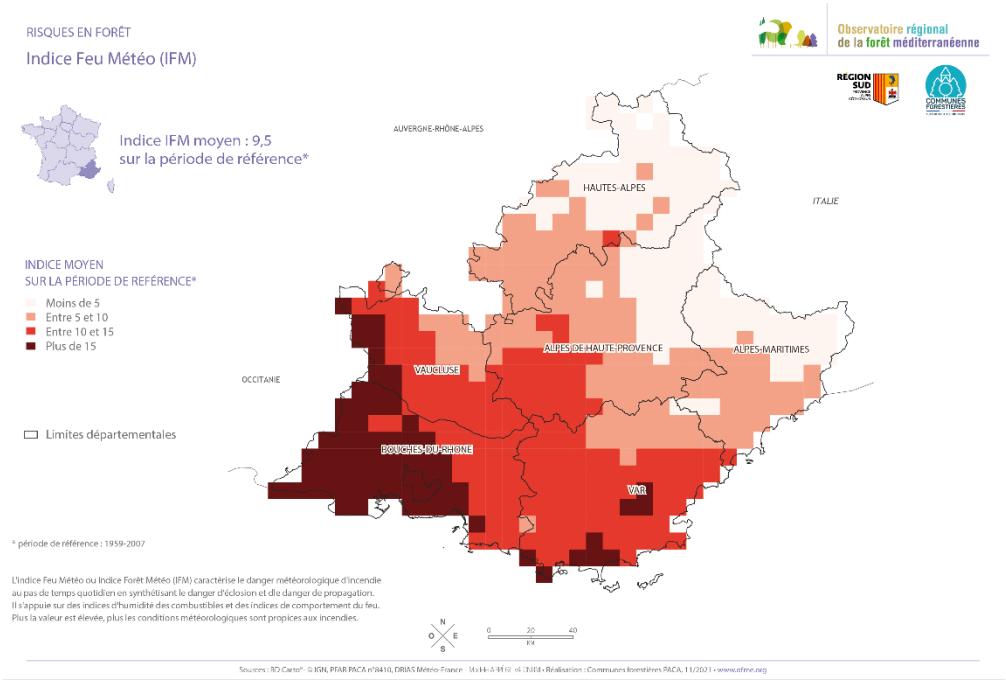


Figure 37 : Cartographie du risque incendie sur la période de référence 1959-2007 en région PACA

L'indice forêt météo (IFM) présenté ci-dessus est une estimation du risque d'occurrence d'un feu de forêt calculé par plusieurs services météorologiques nationaux dont Météo-France et le Service météorologique du Canada. En France, il est entre 0 et 20, 20 étant le risque maximal. Celui de notre territoire s'avère bien supérieure à la moyenne, entre 15 et 20.

Le risque incendie insécurise grandement le gisement disponible pour la filière bois-énergie dans le temps.

FOCUS SUR LE SOLAIRE

L'énergie solaire peut être captée de deux manières en fonction de l'utilisation souhaitée :

- dans les capteurs solaires thermiques, le soleil réchauffe un fluide caloporteur qui va chauffer à son tour l'eau sanitaire pour alimenter le circuit d'eau chaude de la maison.
- dans les capteurs photovoltaïques, l'énergie du soleil est transformée en énergie électrique qui vient alimenter le circuit électrique de la maison (autoconsommation) et / ou le réseau électrique national (revente).

Ce type d'énergies renouvelables est bien développé sur le territoire : elle représente 17% de la production totale d'énergie en 2021 (Figure 26), avec **156,6 GWh en photovoltaïque et 6,8 GWh en thermique**. Les caractéristiques du climat méditerranéen procurent en effet au territoire des ressources très satisfaisantes en matière d'énergie solaire avec une irradiation solaire moyenne de 1660 kWh / m^2 (
Figure 38).

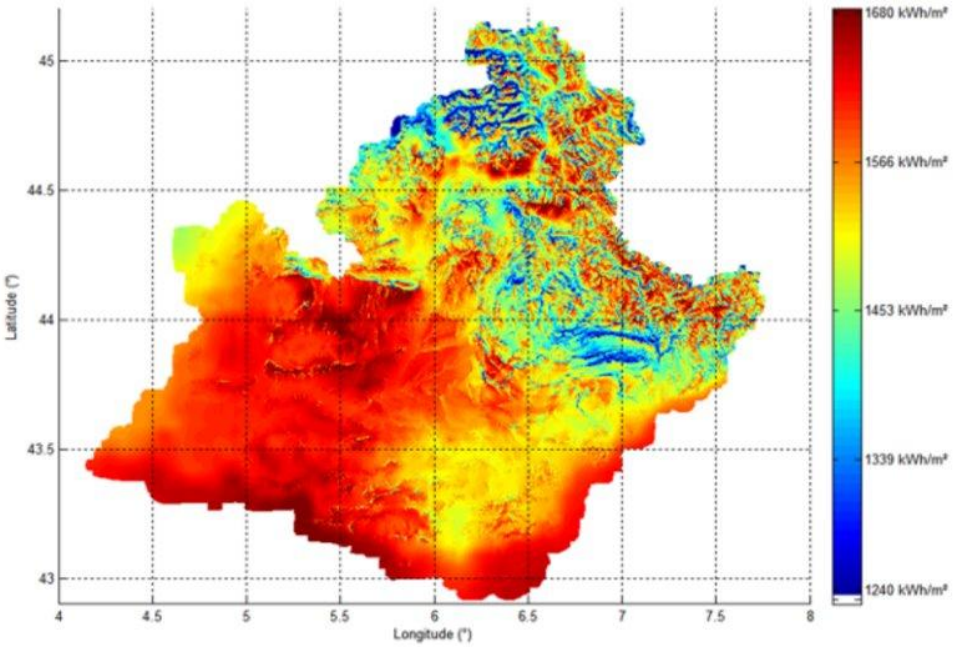


Figure 38 : Potentiel énergétique solaire de la région Sud

Précisons que 23 % de la production solaire est réalisée sur la commune d'Arles, probablement majoritairement liées aux centrales PV au sol dont celle présente sur la friche industrielle de l'entreprise Imerys de 5 MWc sur 6,4 ha.

Le solaire thermique est sous-développée par rapport au solaire photovoltaïque, malgré un potentiel équivalent et un besoin élevé : en effet, l'étude de préfiguration pour la mise en place d'un contrat chaleur renouvelable territorial sur le Pays d'Arles avec le bureau d'étude SERMET-Manergy (2022-2023) a permis de mettre en évidence un besoin de chaleur de plus de 495 GWh / an sur le territoire, au regard des consommations de gaz de 2021.

L'étude menée dans le cadre de l'AMI Foncier dérisqué portée par le PETR sur les toitures et parkings municipaux et réalisée par le bureau d'étude Ing'Europ entre 2020 et 2023 a évalué un potentiel de :

- 46,5 MWc en puissance totale installée sur 685 sites potentiels
- Dont 11,5 MWc avec un potentiel prioritaire et fort sur 9 et 71 sites respectivement.

Les STEP initialement étudiées dans le cadre de ce projet ont finalement été écartées, en raison des contraintes environnementales identifiées sur ces sites.
A noter que ce potentiel fort de **11,5 MWc** reste minime au regard des surfaces, gisements disponibles et objectifs supras de production.

En effet, le cadastre énergétique de la région PACA estime le potentiel solaire du Pays d'Arles à :

- 112 MW sur friche
- 376 MW sur toiture
- 143 MW sur parking

Soit un total de 630 MW.

D'après le bilan électrique de RTE, le facteur de charge moyenne annuel de l'énergie solaire en région sud est de 16,4% [34]. On considère ainsi qu'une installation de 1 MWc peut produire 1,4 GWh/an.
Ainsi, une puissance totale installée de 630 MWc permettrait ainsi de produire chaque année plus de 900 GWh, soit près de 6 fois la production actuelle.

Néanmoins, ce potentiel est à mettre en perspective par rapport à la surface nécessaire pour le déployer.
Sur friche et sur parking, on considère qu'il faut un peu plus d'un hectare pour 1 MWc. Il faudrait une surface cumulée d'environ 290 ha pour accueillir tout le potentiel estimé par la région sur notre territoire (255 MW soit 366 GWh/an), soit l'équivalent de 400 terrains de foot.
Sur toiture, les panneaux étant davantage rapprochés, il faut près de 0,5 ha de surfaces cumulées de toitures pour installer une puissance d'1 MW (les panneaux d'aujourd'hui mesurant 1,9 m^2 pour une puissance de 400 Wc). Ainsi, il faudrait prévoir une surface cumulée totale de près de 180 ha pour accueillir tout le potentiel sur toiture estimé par la région sur notre territoire (376 MW soit 540 GWh/an), soit l'équivalent de 36 000 pans de toitures de 50m^2 chacun.

Un cadastre solaire à l'échelle des Bouches du Rhône
Un outil cartographique est à disposition des collectivités, entreprises et particuliers du Pays d'Arles pour spatialiser et évaluer le potentiel solaire des toitures, à la fois en production thermique et électrique (autoconsommation et revente). (https://hop-lesolaire.fr/).

FOCUS SUR L'ENERGIE HYDRAULIQUE

L'énergie hydraulique permet de fabriquer de l'électricité, dans les centrales hydroélectriques, grâce à la force de l'eau. Cette force dépend soit de la hauteur de la chute d'eau (centrales de haute ou moyenne chute), soit du débit des fleuves et des rivières (centrales au fil de l'eau).

Historiquement, le développement de la filière hydroélectrique en PACA a été prestigieux au milieu du 20ème siècle, avec l'installation des importants complexes hydroélectriques sur le Rhône, la Durance et le Verdon [35]. Entre les années 1945 et 1975, la puissance hydroélectrique installée s'est vue multipliée par 7.

Depuis, la puissance régionale hydroélectrique installée ne cesse de croître, mais à petits pas. Ces dernières années, ce sont les centrales hydroélectriques installées en tant qu'usage annexe à un usage principal, de type eau potable, irrigation ou débit réservé, qui se développent le plus. Ce constat est lié à la réduction du potentiel hydroélectrique résiduel en rivière, à la prise en compte de plus en plus forte des enjeux environnementaux et d'usages, ainsi qu'à la promotion d'ouvrages multi-usages.

Du point de vue de la filière petite hydroélectricité, considérant les puissances installées inférieures à 5 MW, la filière a connu un élan de développement dans les années 1980, et les tendances de ces dernières années font apparaitre une nouvelle dynamique à la filière.
Enfin, une comparaison interrégionale du développement de la filière hydroélectricité indique que la Région PACA apparait sous-équipée par rapport aux régions Midi-Pyrénées et Rhône-Alpes.

Si le **potentiel hydroélectrique brut** de la Région PACA correspond à la somme des puissances installées, en projet, en gisement et rejetées, alors il peut être considéré que **96 % du potentiel brut est aujourd'hui exploité**. Cela peut s'expliquer par le fait qu'il y a de très faibles chances que de nouvelles grandes infrastructures hydrauliques à vocations multiples voient le jour. Ainsi, en partant de ce constat et selon le recensement de portefeuille de projets réalisé en 2014, le potentiel global résiduel en PACA serait de 4%, dont 2% mobilisable.
En considérant uniquement la **filière petite hydroélectrique**, le potentiel exploité est en revanche de 58%, avec **28% du potentiel résiduel exploitable**, pour un total de **64,5 MW.**

Historiquement équipés de nombreux moulins inutilisés à présent, le Pays d'Arles quant à lui est un territoire « en bout de chaîne » avec un potentiel à priori nul pour la grande hydroélectricité (> 10 MW) et un potentiel limité mais non exploité pour la petite hydroélectricité.

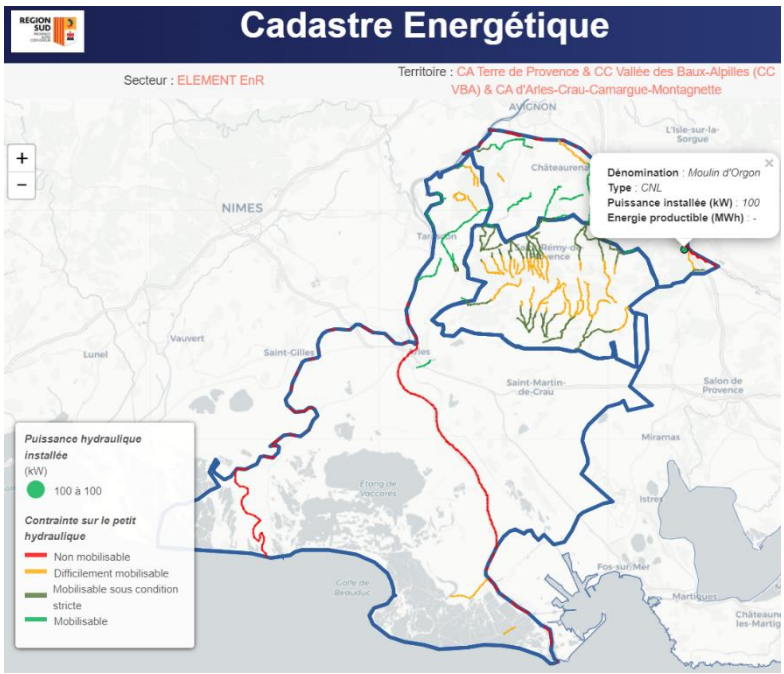


Figure 39 : Potentiel énergétique sur le petit hydraulique du Pays d'Arles (Source : Siterre)

Le cadastre énergétique de la région PACA recense **une seule installation hydroélectrique sur le territoire, le moulin d'Orgon sur canal, d'une puissance de 100 kW mais de production à priori nulle** ou du moins inconnue et un faible nombre de canaux avec une puissance mobilisable (
Figure 39).

La Région a évalué un **potentiel total de 691 kW en puissance mobilisable sur le petit hydraulique** dont :

- 79,2 kW mobilisable sans contrainte,
- 281,6 kW mobilisable sous condition stricte,
- 330,6 kW difficilement mobilisable.

La Région Sud comportait en 2014 une puissance installée de petite hydroélectricité de 140 MW pour une production annuelle de 660 GWh. La taille moyenne des petites centrales était de 1,2 MW [35].

De manière purement mathématique et donc grossière, une centrale d'1,2 MW produirait en moyenne 5,5 GWh / an : le facteur de charge correspondant est de 52%. Le minimum recommandé pour cette source étant plutôt de 40 %, on considère un facteur de charge moyen et prudent de 46%.

En suivant cette logique, le potentiel des canaux du Pays d'Arles ne correspondrait donc même pas au potentiel d'une petite centrale hydroélectrique française mais plutôt à celui de **quelques unités à dizaines de micro-centrales (allant de 20 à 500 kW) pour une production totale annuelle de 2,8 GWh (en comptant tout le potentiel).** Cela reste une valeur théorique et difficilement compatible au regard des contraintes environnementales, paysagères et d'une ressource en eau globalement difficilement mobilisable sur le territoire.

Néanmoins, une installation d'une puissance de 1,5 MW et produisant 5 GWh/an a récemment été aménagée sur le territoire voisin à Eyguières (soit un facteur de charge de 38%) [36]. Par ailleurs, la société du Canal de Provence exploite 14 installations le long de leur canal avec une puissance cumulée de 3,8 mW pour une production totale de 16,5 GWh (soit un facteur de charge moyen de 50%) [37]. Sans pouvoir le chiffrer faute d'étude complémentaire, ces deux sources nous permettent de penser que **les canaux du territoire réservent un potentiel probablement plus élevé que les données indiquées sur Siterre**.

A noter cependant que le volume théorique de production hydroélectrique annuel, à installation constante, évoluera plutôt à la baisse avec les périodes de sécheresse estivales et les basses eaux des cours d'eau accentuées par le dérèglement climatique.

FOCUS SUR LE BIOGAZ

Le biogaz est produit à partir de la fermentation de biodéchets, i.e. la décomposition de la matière organique (« vivant », par opposition au minéral) contenus dans nos poubelles sous l'action de bactéries et d'autres micro-organismes, en l'absence d'oxygène. Le méthane ainsi produit peut-être :

- directement utilisé sur le lieu de production ou dans un réseau de chaleur gaz à proximité si des besoins sont existants
- injecté dans le réseau de transport (gros volume de production, présent sur le PETR voir chapitre réseaux) ou de distribution de gaz
- utilisé pour produire de l'électricité (cogénération).

La captation de biogaz peut avoir lieu dans une unité de méthanisation (agricole, territoriale ou industrielle) ou sur un site d'enfouissement de déchets équipé.

Le Pays d'Arles ne compte aucune unité de méthanisation à ce jour mais Atmosud recense cependant une **production d'électricité par valorisation du biogaz depuis 2014, entre 20 000 et 30 000 MWh / an et localisé sur Saint-Martin de-Crau**. Ce biogaz est issu de la dégradation des biodéchets de l'ancienne décharge de la ville de Marseille dite « décharge d'Entressen », située sur la commune de Saint-Martin-de-Crau et équipée d'une unité de cogénération [38].

Les biodéchets peuvent provenir de plusieurs sources :

- la filière agricole : en France, il est interdit d'utiliser uniquement des cultures principales spécifiques pour la méthanisation (la part de cultures dédiées est limitée à 15% du tonnage brut total d'intrant - article D. 543-292 du code de l'environnement), seuls les résidus de culture, les cultures intermédiaires à vocation énergétique et les effluents d'élevage sont autorisés sans restriction. La filière agricole du Pays d'Arles représente le potentiel théorique de biogaz le plus intéressant en termes de quantité d'énergie primaire annuellement productible avec un total de 59 GWh pour 44 475 tonnes de déchets par an (Méthazoom).

- les boues de station d'épuration : sur le Pays d'Arles, les boues de STEP représenteraient un potentiel de 4 GWh environ avec la valorisation des 2366 tonnes de boues annuelles (Méthazoom). Elles nécessitent cependant un traitement spécifique : il est en effet interdit de mélanger des biodéchets triés par leur producteur ou détenteur avec d'autres déchets n'ayant pas fait l'objet d'un même tri, tels que les boues (Art. D 543-226-1 du code de l'environnement). A noter que, au-delà de la production énergétique, la méthanisation des boues a de multiples avantages [39] puisqu'elle permet :
    - de réduire de 40 % en moyenne les quantités de boues à traiter ;
    - d'éliminer fortement les nuisances olfactives ;
    - de produire un digestat stabilisé, débarrassé en grande partie des germes pathogènes et présentant un pouvoir fertilisant ;
    - de réduire les teneurs en composés organiques volatils ;
    - de produire une matière plus acceptée en agriculture facilitant l'élaboration d'un plan d'épandage.

  Une étude a été réalisée en 2025 sur le territoire par la Régie des Eaux de TPA sur l'opportunité de méthaniser les boues d'épuration à l'échelle du PETR et conclut à la non-pertinence technico-économique d'une telle opération. Mais cette balance pourra changer au regard de l'évolution possible de certains paramètres notamment : L'envergure du gisement des boues d'épuration considéré, lequel pourrait être élargi en intégrant celui d'EPCI extra départementaux voisins (ex. Luberon-Monts de Vaucluse Agglomération) ; L'évolution de la réglementation, dans l'hypothèse qu'elle devienne plus favorable au développement des projets de méthanisation (ex. en autorisant au niveau national le mélange de gisements de natures différentes) ; L'évolution de pair des aides financières pour davantage d'incitation à la mise en œuvre des projets de méthanisation ; L'évolution du tarif de rachat du biogaz par GRDF ; L'acceptabilité locale et un portage politique fort du projet, afin de convenir d'un lieu d'implantation cohérent (enjeux locaux, proximité d'une grande STEP…) ; L'anticipation par les EPCI des impositions de la nouvelle directive sur les eaux résiduaires urbaines (DERU 2) pour ce qu'elles concernent la neutralité énergétique (production d'énergie

renouvelable en proportion de l'énergie totale consommée par les STEP de plus de 10 000 EH : 20% fin 2030, 40% fin 2035, 70% fin 2024 et 100% fin 2045 ?) et, indirectement, la prise en compte de la nécessité de leur contribution à la stratégie nationale bas carbone.

- les biodéchets (issus de l'industrie agroalimentaire, de la distribution alimentaire et des métiers de bouche) : la valorisation des 4767 tonnes produits chaque année représenterait une production potentielle annuelle de 4 GWh (source : Méthazoom). A noter que le tri à la source et la valorisation des biodéchets est obligatoire depuis 2016 pour les producteurs de plus de 10 tonnes / an, depuis 2023 pour ceux produisant 5 tonnes / an et sera généralisé à tous les producteurs dès le 1e janvier 2024 (loi AGEC).

- les biodéchets des ménages : actuellement majoritairement déposés dans la poubelle des ordures ménagères résiduelles et envoyés (sources : RPQS des EPCI) :
    - en enfouissement au centre de stockage de Suez Environnement à Bellegarde et partiellement en incinération dans l'usine de valorisation énergétique de Suez Environnement à Vedène ou pour l'ACCM
    - en enfouissement au centre de stockage à Bellegarde pour CCVBA (anciennement partiellement valorisés à 50% dans une unité de tri mécano-biologique sur le site Ecoval, site qui a malheureusement subi une liquidation judiciaire en 2020)
    - en incinération dans l'usine de valorisation énergétique de Suez Environnement à Vedène et partiellement en unité d'enfouissement au centre de stockage à Entraigues.

  Les déchets des collectivités représentent pourtant un potentiel théorique de 6 GWh / an pour 6841 tonnes de biodéchets captables et méthanisables (source : Méthazoom). Avec la hausse des coûts de l'incinération, de l'enfouissement (en raison de la TGAP) et du gaz, la méthanisation devient un exutoire plus que rentable pour les collectivités, à condition bien entendu d'optimiser au maximum le circuit de collecte et d'avoir une unité territoriale à proximité.
  A partir de 2024, les EPCI ayant la compétence en matière de collecte des déchets ménagers doivent organiser une collecte séparative des biodéchets auprès des ménages (et des commerçants dont les déchets restent assimilés). A ce jour, les EPCIs organisent chaque année une distribution de près de 1000 composteurs en cumulé aux ménages.

A noter que dans le cas de biodéchets alimentaires carnés, le processus nécessite une hygiénisation de la ressource avant méthanisation.

Ainsi, le gisement mobilisable total estimé sur Methazoom est de 58 449 tonnes de biodéchets pour une production d'environ 73 GWh / an.

Remarque : si le gisement semble assuré sur le territoire, l'implantation d'unités de méthanisation nécessite également de **sécuriser un débouché pour l'épandage des digestats** liquides et solides, qui représentent

généralement environ 90% du tonnage entrant (soit 52 604 tonnes). D'après Méthasynergie, sur 91 778,5 ha de surface agricole utile (SAU) sur le Pays d'Arles, 20 % sont inenvisageables pour de l'épandage, et seuls 12 % ressortent comme favorables (à priori sans contraintes). Un site d'implantation peut s'avérer très favorable au regard d'un rayon d'approvisionnement en ressources organiques nécessaires restreint (< 25km), de la proximité du réseau de gaz (< 5km), de l'éloignement des zones sensibles suivant le régime ICPE (l'unité doit se situer à 35 m des cours d'eau, 35 m des points d'adduction en eau potable et 100 en régime déclaration ou 200 m en régime enregistrement et autorisation des habitations) et des espaces naturels à enjeux (réserves, parc, zone de protection), mais défavorable par l'insuffisance de débouchés pour le digestat si les cultures à proximité ne nécessitent pas d'intrants azotés comme le Foin de Crau.

FOCUS SUR LA RECUPERATION D'ENERGIE FATALE

Les données présentées dans cette partie sont issues de l'étude de préfiguration pour la mise en place d'un contrat chaleur renouvelable territorial sur le Pays d'Arles réalisée par le bureau d'étude SERMET-Manergy (2022-2023)
Les énergies de récupération sont des énergies dites « propres », au même titre que le solaire, la biomasse ou le vent. Comme leur nom l'indique, valoriser les énergies de récupération consiste à récupérer de l'énergie qui, à défaut, serait perdue. La chaleur fatale peut être issue :

- De sites industriels tel que les raffineries, l'agro-alimentaire, la métallurgie, l'industrie automobile, la production d'électricité…
- D'Usine d'Incinération des Ordures Ménagères aussi appelée Unité de Valorisation Energétique des Déchets (UIOM/UVE/UVED),
- De Stations d'Epuration des Eaux Usées (STEP) et réseaux d'assainissement,
- De site équipé d'importants systèmes de climatisation et/ou de production de froid thermodynamique tel que les hôpitaux, les data centers, etc.

➢ CHALEUR DE RECUPERATION INDUSTRIELLE

Les industries ICPE suivantes ont été pré-identifiées à l'aide du site Georisques (rubriques 2910 / 3110 / 2921) :

- 19 industriels potentiellement concernés
- Soit 2 100 MW installés
- Première estimation du gisement valorisable : entre 837 GWh et 4 185 GWh

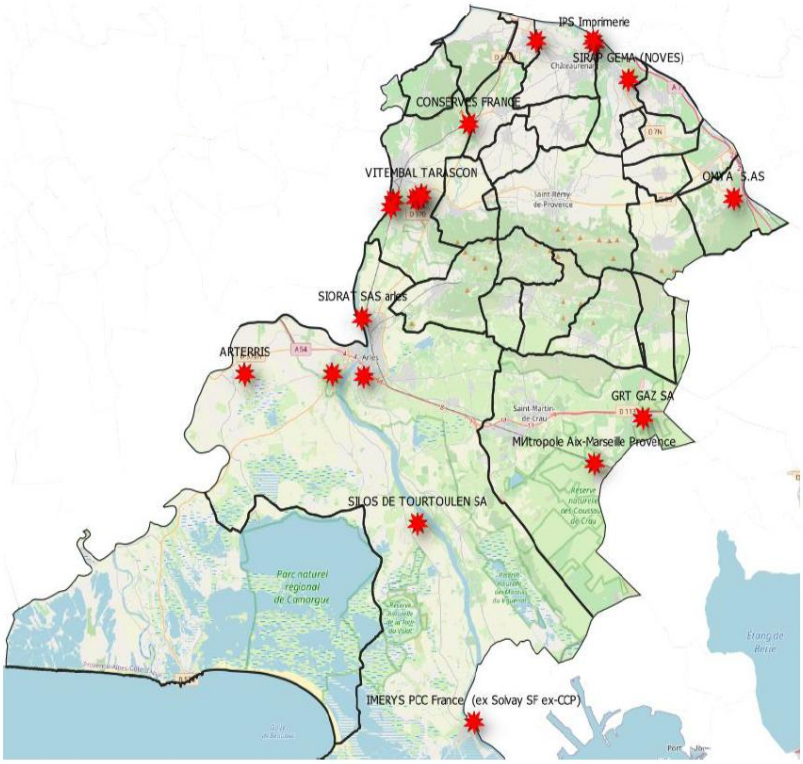


Figure 40 : Installations classées pour l'environnement du Pays d'Arles

La plupart des industries identifiées sont globalement éloignées des potentiels consommateurs de chaleur.

Les industries retenues par SERMET car les plus proches de points de consommation sont :

- Groupe BICARD : Industrie agroalimentaire (~700m des potentiels consommateurs)
- OMYA : Fabrication de produits minéraux (~800m des potentiels consommateurs)
- Tu Nous ZA Pas vus : Chaleur fatale informatique : Projet de chaudières numériques délocalisables
- Société Méditerranéenne d'Emballage (SME) : Fabrication de carton ondulé : (~600m des potentiels consommateurs)

➢ CHALEUR DE RECUPERATION DES EAUX USEES

3 possibilités techniques existent pour récupérer la chaleur fatale des eaux usées (chaleur basse température) :

- En Station d'Epuration des Eaux Usées (STEP)
- Sur le réseau d'assainissement
- En pied d'immeuble

La carte ci-dessous présente la localisation des stations d'épuration des eaux usées du territoire :



Figure 41 : Localisation des stations d'épuration des eaux usées du Pays d'Arles

L'étude a permis d'identifier :

- 41 stations de traitement des eaux usées identifiées
- Environ 40 700 m3/jour d'eaux traitées
- 18 MW de potentiel thermique

Les hypothèses suivantes ont été considérées pour estimer le potentiel thermique récupérable au niveau des STEP du territoire :

- COP moyen annuel : 4
- Delta température : 7°C

Tableau 6 : Potentiel thermique crédible récupérable par EPCI :

Débit (m3/jour)	Puissance STEP (MW)	Puissance PAC (MW)	Potentiel thermique total (GWh/an)	Potentiel thermique crédible (GWh/an)	Débit (m3/jour)
ACCM	25 780	9	12	102	29
CCVBA	7 024	2	3	28	8
TPA	7 896	3	4	31	9

Le potentiel de récupération de chaleur des eaux usées est important : **46 GWh** (valeur prudente).
Analyse : Cependant, La plupart des stations de traitement des eaux usées sont localisées loin des potentiels consommateurs identifiés.

Les stations les plus proches des potentiels consommateurs sont les suivantes :

- Arles Montcalde
- Tarascon
- Saint Martin de Crau

4.3.3. ETAT DES RESEAUX D'ELECTRICITE ET DE GAZ

RESEAU DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION D'ELECTRICITE

SOURCE : OPEN DATA RESEAU ENERGIE, ODRE ; RTE

Le **réseau de transport RTE haute et très haute tension** représente 211 kml en lignes aériennes et 70 kml en lignes souterraines.

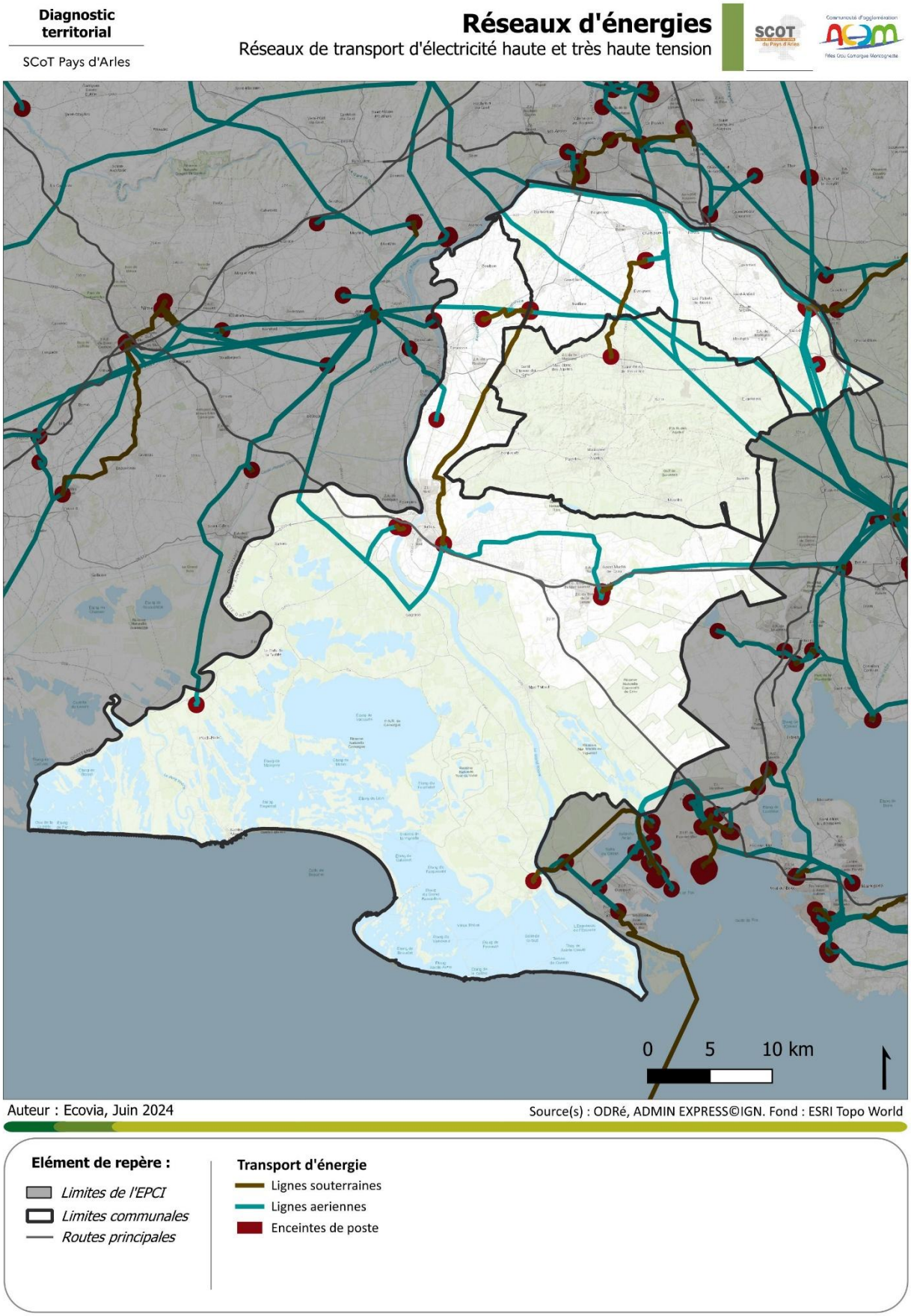


Figure 42 : Réseau de transport haute tension sur le territoire (source : Open Data Réseaux Énergies)

➢ LE RESEAU DE DISTRIBUTION

SOURCE : TE13-CRAC 2022

Le TE13 est l'autorité organisatrice de la distribution électrique sur le territoire des 118 communes (toutes les communes des Bouches-du-Rhône à l'exception de Marseille). Il a délégué la gestion courante de ce service au concessionnaire EDF et Enedis, en vertu d'un contrat appelé « Cahier des charges de concession » pour une durée de 30 ans.

En 2022, le réseau de distribution d'électricité du TE13 comporte 8366 kml de lignes moyenne tension HTA, 47 postes sources et 13 439 kml de lignes BT pour 700 735 points de livraison.

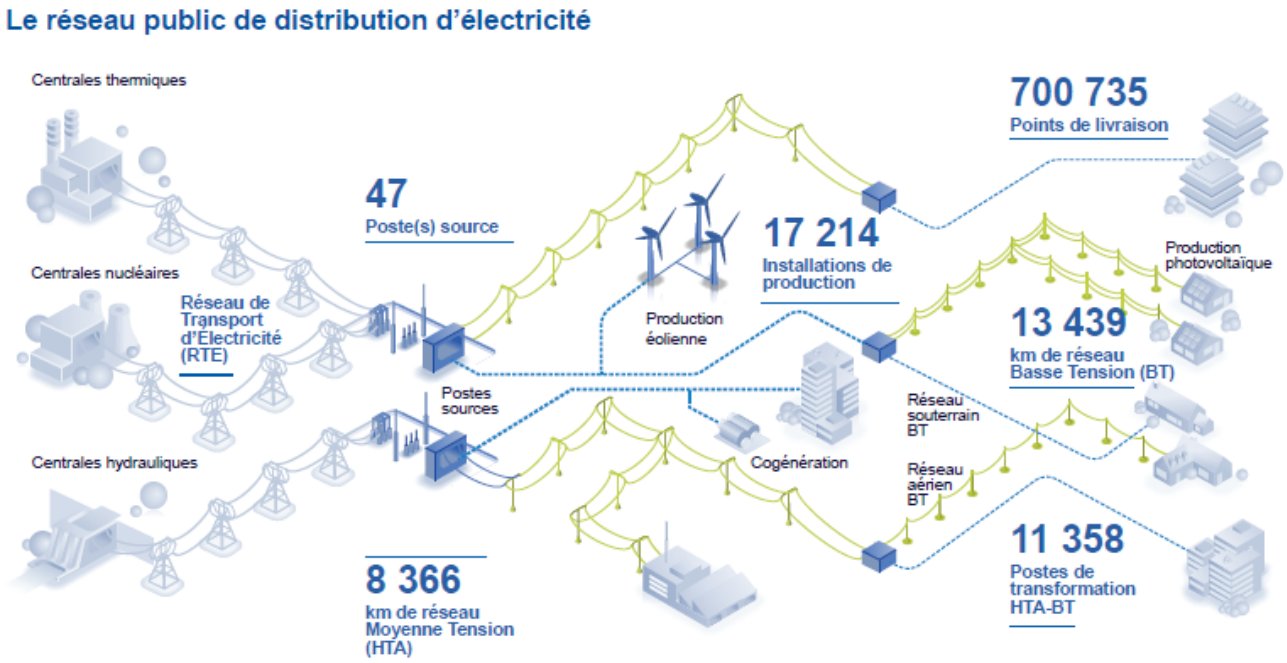


Figure 43 : Réseau public de distribution d'électricité du TE13 (source : CR d'activité de concession 2022)

➢ LES CAPACITES D'ACCUEIL DU RESEAU ELECTRIQUE

Lorsqu'un porteur de projet d'EnR électrique souhaite implanter une installation, il doit vérifier la capacité du réseau à absorber sa production électrique auprès du gestionnaire de réseau de transport ou de distribution (RTE ou Enedis en fonction de la puissance installée).

La question est de savoir si la capacité de son réseau est suffisante pour accueillir tous les projets qui vont se présenter. Le site internet caparéseau.fr fournit pour chaque poste source la capacité d'injection disponible sur les réseaux publics de distribution (RPD) ainsi que les objectifs restants de raccordement EnR inscrits dans les S3REnR (Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables). Il distingue ainsi la capacité réservée disponible de celle dont la mise à disposition nécessite la réalisation préalable de travaux. Ces données sont actualisées au fil du temps. À noter, que les informations données sont au niveau du poste source et qu'elles ne permettent pas d'en déduire les capacités d'accueil en aval (réseau moyenne tension, postes de transformation HTA / BT,etc.).

13 postes sources sont recensés sur le territoire du PETR parmi ceux-ci, 8 ont été analysés dans le cadre du S3REnR concernant leurs capacités de raccordement.

Sur 280 MW de capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR identifié, seulement 2,3 MW sont en service et 22,8 MW supplémentaires sont en développement, la capacité restante à affecter au titre du S3RENR sur les postes du territoire est donc de264,1 MW.

Tableau 7. Synthèse des capacités au titre du S3REnR des postes existants (source : Caparéseau)

Nom du poste	Commune	Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR (en MW)	Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR (en MW) restant à affecter	Puissance des projets en développement du S3REnR en cours (en MW)	Puissance des projets en service du S3REnR en cours (en MW)
Mas de Gouin	Saint-Martin-de-Crau	36	30,1	4,8	0,3
Chateaurenard	Chateaurenard	73	68,8	3,7	0,5
Salin de Giraud	Arles	13	12,8	0,2	0
Roure	Saintes-Maries-de-la-Mer	5	4,3	0,7	0
Arles	Arles	19	18,5	0,5	0
Les Olivettes	Tarascon	11	5,6	5,0	0,4
St-Remy-de-Provence	St-Remy-de-Provence	12	10,1	1,4	0,5
Plan d'Orgon	Plan d'Orgon	111	105,4	5,0	0,6
Trinquetaille	Arles	10	8,5	1,5	0
TOTAL		**290**	**264,1**	**22,8**	**2,3**

RESEAU DE GAZ NATUREL DE GRDF

➢ RESEAU DE TRANSPORT

Le réseau de transport GRT gaz naturel est développé sur le territoire, plusieurs lignes de transport d'une longueur totale de 172 kml traversent les communes du territoire.

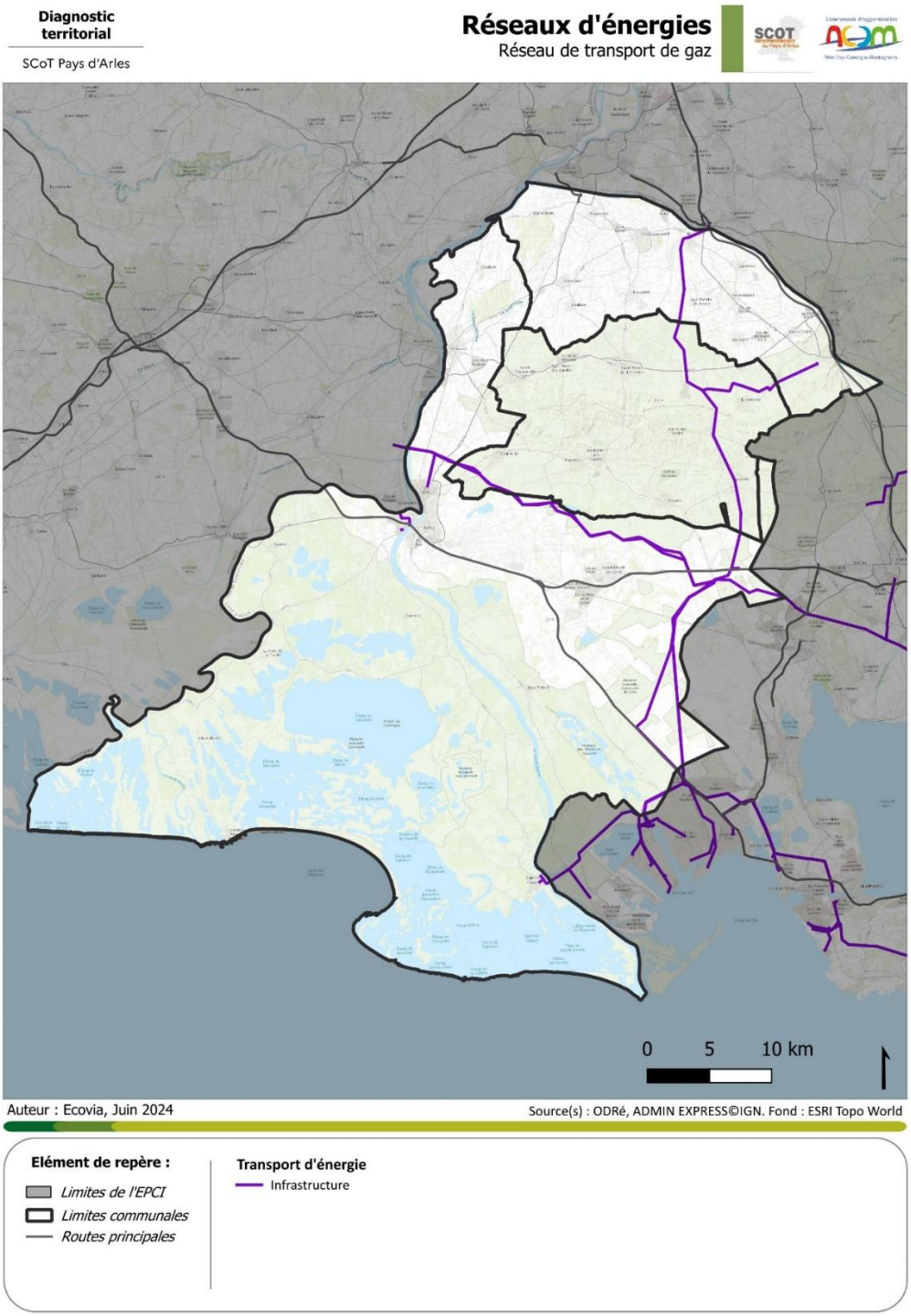


Figure 44 : Réseau de transport de gaz naturel (source : GRTGaz)

➢ RESEAU DE DISTRIBUTION

SOURCES : CRAC GRDF TE13 2022

En 2022, le réseau de distribution sur le territoire du TE13 était de 438 kml de canalisation pour environ 9700 clients desservis et 346 GWh acheminés, dont 55 GWh de biométhane injecté à l'échelle régionale.

A l'échelle du TE, le secteur résidentiel représente 93% des clients, en revanche, il ne représente que 22% des consommations derrière le secteur tertiaire (32%) et juste devant le secteur industriel (21%).

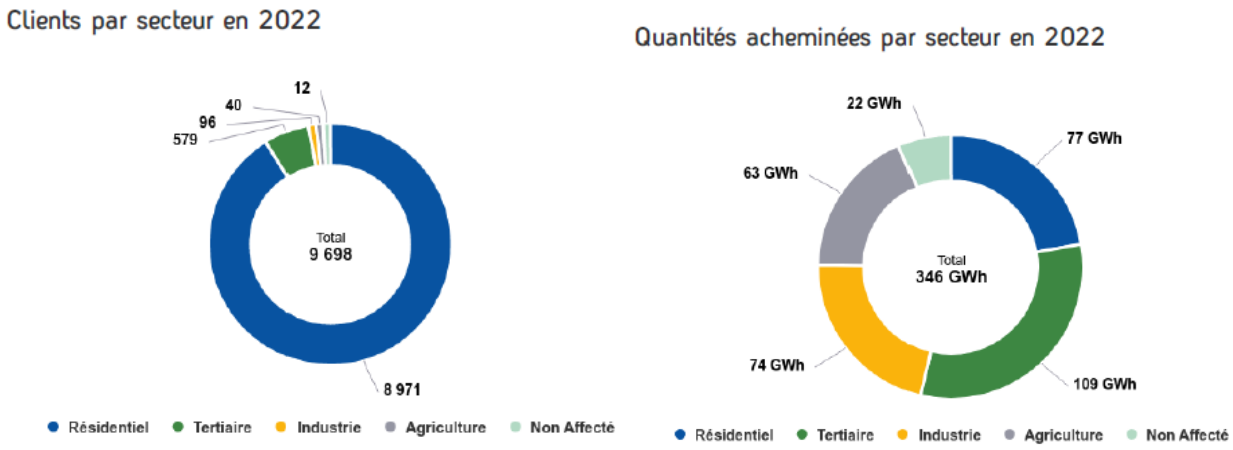


Figure 45. Clients et quantité acheminés par secteur en 2022 sur le territoire du TE13 (source : CRAC GRDF/TE13 2022)

Ci-dessous, le tracé du réseau de distribution de gaz à l'échelle du PETR, il couvre 22 des 29 communes du PETR :

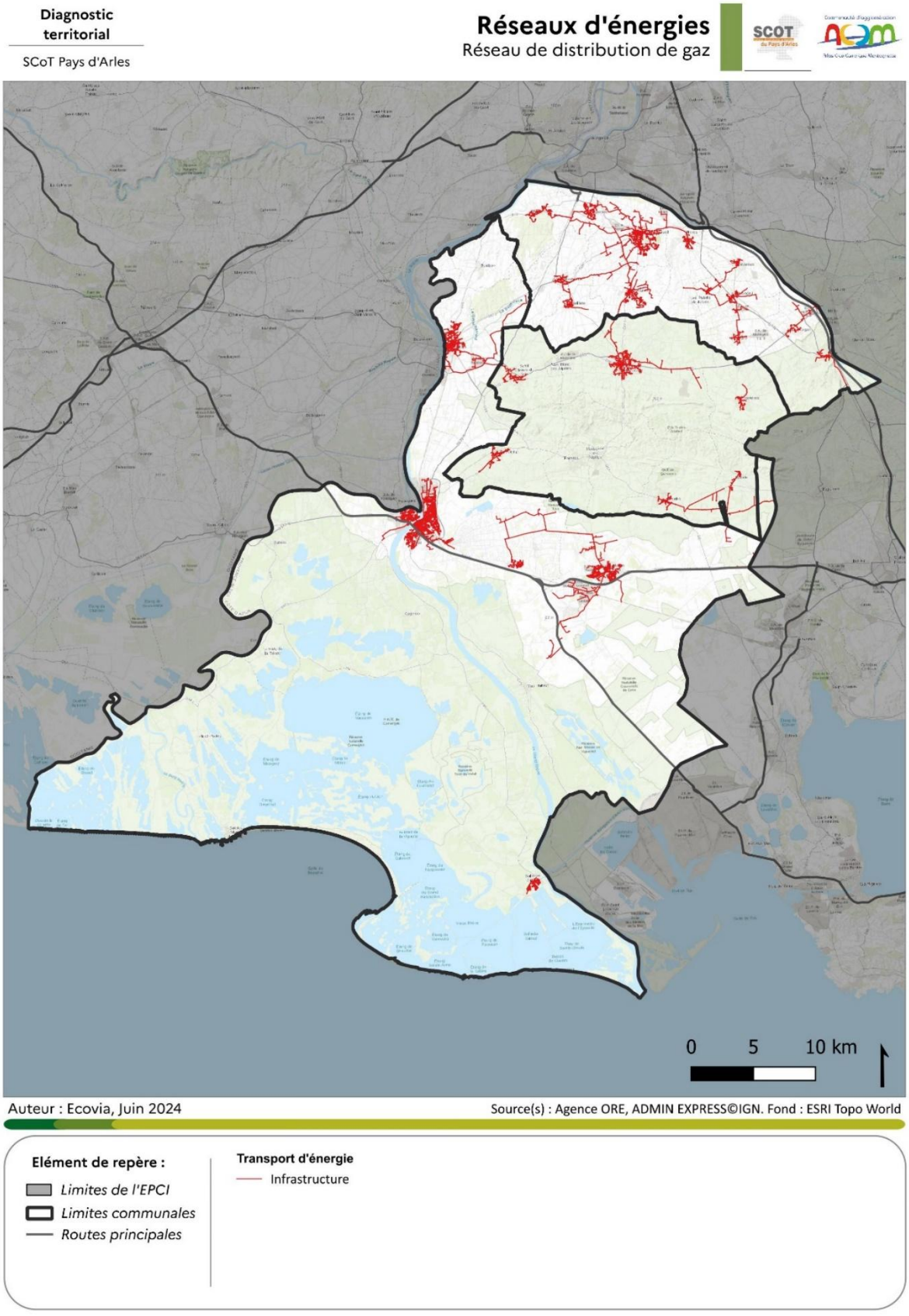


Figure 46 : Réseau de distribution de gaz naturel (source : GRDF)

RESEAUX DE CHALEUR ET DE FROID URBAINS (RCU)

D'après le site Franche Chaleur Urbaine, on ne recense aucun réseau de chaleur ou de froid urbain sur le territoire du PETR.

4.4. UN POTENTIEL POUR VISER L'AUTONOMIE ENERGETIQUE

Les données présentées ici sont issues du travail mené dans le cadre de l'organisation d'ateliers « TEPOS » pour la concertation sur la stratégie énergétique du territoire. La méthode TEPOS « Territoire à Energie Positive » a été développée par l'association NégaWatt, Solagro et le CLER – Réseau pour la transition énergétique, à l'échelle nationale puis déclinée et adaptée à l'échelle d'EPCI. Elle vise à identifier pour chaque secteur les économies d'énergie réalisables d'une part, et à identifier les potentiels de production d'énergie renouvelable d'autre part. La méthode se base à partir des données territoriales lorsqu'elles existent, de ratios sinon et d'un outil de modélisation.

La méthode d'animation utilisée est détaillée en Annexe 4.

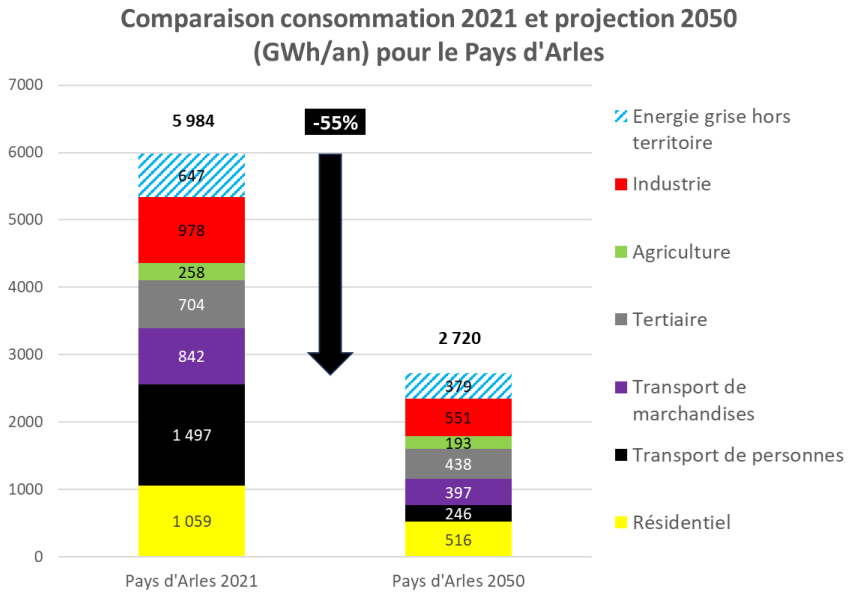


Figure 47 : Potentiel de réduction des consommations énergétiques par secteur à horizon 2050 (Source : TEPOS, Atmosud)

À la consommation énergétique du Pays d'Arles présentée en 4.2., l'outil TEPOS ajoute **l'énergie grise hors territoire**. Elle correspond à l'énergie cachée des produits importés et consommés sur le territoire, c'est-à-dire la quantité d'énergie nécessaire pour extraire ce produit de la nature, ou pour le cultiver, le fabriquer, le conditionner et le transporter.

Ainsi, le territoire peut théoriquement **diviser par plus de 2 sa consommation énergétique** à horizon 2050. Les secteurs des transports de personnes, de marchandises et celui résidentiel sont ceux sur lesquels le territoire a le plus de leviers pour réduire la consommation énergétique.

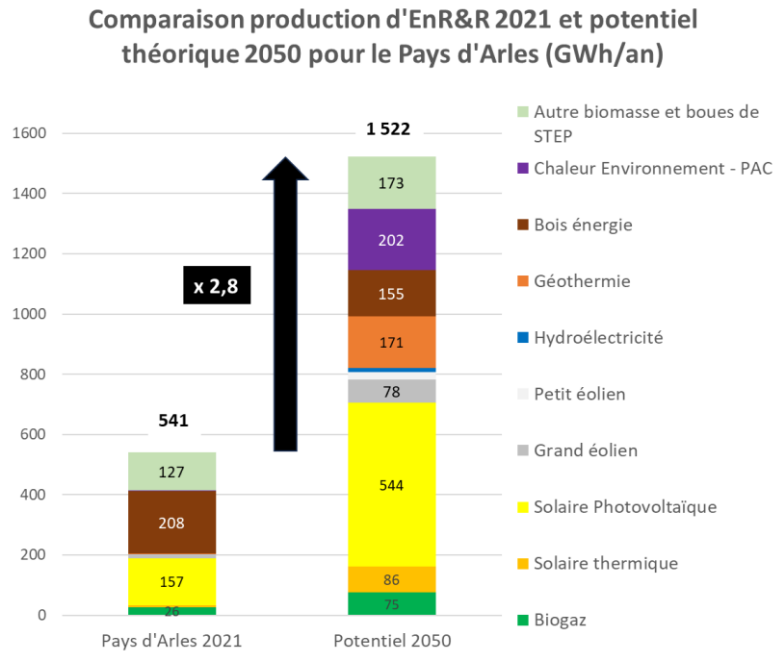


Figure 48 : Potentiel de production d'énergies renouvelables à horizon 2050 (Sources : TEPOS, Atmosud)

Le territoire pourrait **quasiment tripler sa production actuelle d'énergies renouvelables** à horizon 2050. Les principaux gisements à exploiter sont : le solaire (photovoltaïque et thermique), les pompes à chaleur (aérothermiques et géothermiques) et dans une moindre mesure l'éolien et le biogaz.

Les potentiels présentés sont soit issus du diagnostic présenté en 4.3.2 (pour le solaire, le biogaz et la chaleur fatale des STEP) soit issus de l'outil de modélisation TEPOS (pour le bois énergie, la géothermie et les pompes à chaleur).

Les potentiels d'éolien et d'hydroélectricité ont cependant été estimés à partir d'hypothèses grossières à défaut d'études précises :

- Le potentiel de grand éolien correspond ici au renouvellement du parc actuel de 9 éoliennes de 1,5 MW max (limité en hauteur par des contraintes militaires) pour 29,2 GWh et l'ajout d'un parc éolien de 9 éoliennes de 2.5 MW pour 48,7 GWh.

- Le potentiel de petit éolien équivaut ici à l'installation de 1000 éoliennes de puissance 10 kW (environ 9m de haut) à horizon 2050, correspondant à 2% des maisons principales équipées.

- Le potentiel hydroélectrique correspond à l'installation hypothétique de 3 ouvrages moyens de 1,2 MW avec un facteur de charge de 45%.

A noter que l'outil TEPOS fait l'hypothèse d'une division par 2 de la consommation de bois pour le chauffage individuel entre 2015 et 2050 grâce aux économies d'énergie. La hausse de production de bois énergie attendue avec le développement de chaufferies automatiques est donc moins significative.

Au regard des gisements identifiés à ce jour et suivant l'hypothèse d'une baisse de 55% de la consommation énergétique, le territoire serait en capacité de produire **65% de ses besoins** à horizon 2050 (énergie grise non inclus).

En incluant la production d'énergie non renouvelable issue de la cogénération et en la considérant stable dans le temps, le territoire produirait 84% de ses besoins. L'autonomie énergétique à 100% semble donc compromise à moins de diviser par 3 la consommation énergétique actuelle.

4.5. SYNTHESE

L'énergie consommée sur le territoire du Pays d'Arles est estimée à **5 337 GWh** en 2021. La production d'énergie (électrique + thermique) s'élève à **988 GWh** dont 40 % d'électricité. Elle couvre seulement 18,5 % de la consommation des besoins. Le Pays d'Arles **dépend fortement des énergies fossiles et électriques** pour subvenir à ses besoins, ce qui implique une facture énergétique de plus en plus élevée (773 M€ en 2021, soit 4 505 € par an et par habitant). Cependant, le territoire pourrait théoriquement réduire sa consommation de 17% à horizon 2030 et de 55% à horizon 2050 avec une politique ambitieuse de sobriété et d'efficacité énergétique. Il possède également un important gisement d'énergies renouvelables encore inexploité qui pourrait lui permettre de quasiment tripler sa production actuelle à horizon 2050. L'autonomie énergétique à 100% est possible à condition d'exploiter tout le gisement disponible et de diviser par 3 la consommation énergétique actuelle.

5. LA QUALITE DE L'AIR EN PAYS D'ARLES

Les activités humaines sont génératrices de nombreux polluants atmosphériques qui dégradent fortement la qualité de l'air que nous respirons, provoquant de nombreuses affections sur la santé humaine et l'environnement. Parmi les pollutions incriminées, nous retrouvons celles issues de l'industrie, des transports (routier et non routier), de l'agriculture, du résidentiel et tertiaire ainsi que celles issues de la production et de l'acheminement d'énergie.

Pour bien comprendre l'enjeu de la qualité de l'air, il convient de rappeler que la pollution de l'air est la 3e cause de mortalité en France après le tabac et l'alcool [5] :

- 40 000 décès prématurés par an : c'est l'estimation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique d'après une évaluation de l'Agence nationale de santé publique publiée en avril 2021 [5].
- 68 à 97 milliards d'euros par an : c'est l'estimation du coût de cette pollution pour l'économie d'après le rapport du Sénat [6].

5.1. METHODE ET SOURCES DE DONNEES

L'ensemble des données d'émissions présentées sont extraites de l'outil CIGALE d'AtmoSud. Cigale a vocation à être PCAET-compatible afin de répondre aux besoins de planification des territoires qui doivent respecter le format défini dans les textes réglementaires PCAET. Ainsi, les données de l'inventaire sont agrégées selon les mêmes secteurs pour les polluants que pour les GES réglementaires. Les émissions biogéniques et celles liées aux incendies peuvent être mentionnées pour information mais ne sont pas inclues dans les données et graphiques du bilan.

Le diagnostic de la qualité de l'air du Pays d'Arles a été réalisé à partir de données d'émissions les plus récentes disponibles (2021) obtenues grâce aux stations de mesures de la pollution en continu qui couvrent le territoire régional (dont 1 située à Arles). En complément, des campagnes de mesures ponctuelles et des outils de modélisation permettent de suivre la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire.

Quant aux données de concentrations des polluants dans l'air, les analyses de l'évolution de la qualité de l'air et de l'exposition des populations à la pollution atmosphérique (cartographies et graphiques) des parties 5.3. sont directement issues d'un rapport fourni par AtmoSud au PETR en juillet 2022. Ce rapport était cependant basé sur les données 2019 et dans une moindre mesure 2020 (année COVID atypique moins représentative).

Les données sont exprimées en **tonnes**.

5.1.1. QUELQUES DEFINITIONS

- Le **monoxyde de carbone** (CO) : Le monoxyde de carbone est principalement émis par les véhicules à essence et se retrouve en grande concentration quand le moteur fonctionne au ralenti dans un espace clos ou dans un

bouchon. Cette molécule se fixe à l'hémoglobine à la place de l'oxygène et peut aller jusqu'à entrainer la mort. Le monoxyde de carbone est mesuré en permanence dans l'ouest des Bouches-du-Rhône par la station de Marignane. Aucune station de mesure n'est située sur le territoire du Pays d'Arles.

- Les **oxydes d'azote (NOx)**, et notamment le dioxyde d'azote (NO2) proviennent essentiellement des véhicules, et dans une moindre mesure des installations de combustion. L'évaporation océanique en produit aussi sur le territoire. Ils peuvent provoquer une irritation des voies respiratoires et altérer les fonctions pulmonaires. Ils interviennent dans le processus de formation de l'ozone dans la basse atmosphère et contribuent au phénomène des pluies acides.

- Les **particules en suspension** de diamètre inférieur à 10µm (PM10) et à 2.5µm (PM2.5) sont des substances organiques ou minérales. Elles peuvent être d'origine naturelle, c'est le cas des pollens, mais elles sont aussi causées par les activités humaines, notamment les transports routiers, les industries, mais aussi le chauffage et le brûlage des déchets verts. Les particules fines parviennent jusqu'aux bronches, et peuvent y transporter des allergènes et des molécules cancérogènes. C'est plus particulièrement problématique pour les jeunes enfants. Les plus fines peuvent passer à travers la membrane pulmonaire dans le sang, et avoir un impact sur le système cardio-vasculaire et l'ensemble des organes.

- Le **dioxyde de soufre SO_2** provient des combustibles fossiles tels que le fioul et le charbon, qui sont de moins en moins utilisées dans les pays développés. Sur le territoire, l'industrie est le principal émetteur de SO_2. En présence d'humidité, il forme de l'acide sulfurique, y compris dans les fosses nasales ; il a sa part de responsabilité dans les nez qui coulent. Il accroît les gênes respiratoires, abaisse aussi le seuil de déclenchement des crises d'asthme chez les personnes sensibles. Il contribue au phénomène des pluies acides, dégrade la pierre et certains matériaux.

- La famille des **composés organiques volatils non méthaniques** (COVNM) regroupe des composés nombreux et variés. Ces hydrocarbures proviennent d'industries ou de la combustion incomplète des combustibles, mais aussi de solvants émis par les peintures et des produits nettoyants. Certains interviennent dans le processus de formation d'ozone dans la basse atmosphère. Certains sont directement irritants pour les muqueuses. Le benzène, et le formaldéhyde sont eux cancérogènes.

- **L'ammoniac** (NH_3) résulte majoritairement d'activités agricoles, de la fabrication d'engrais et composts, de l'épandage de lisiers et d'engrais. L'industrie papetière en utilise aussi de grandes quantités, car il entre dans le processus de fabrication de la pâte à papier.

L'ozone O_3 est un polluant secondaire résultant de la combinaison de deux précurseurs (principalement les oxydes d'azote et les composés organiques volatils) sous l'action de rayons lumineux. Ce dernier point explique que la pollution par l'ozone survienne essentiellement en période estivale. On parle de pollution photochimique à l'ozone. C'est un gaz agressif pour les muqueuses oculaires et respiratoires. Il peut ainsi entraîner des irritations du nez, des yeux et de la gorge, des altérations de la fonction pulmonaire, des essoufflements et des toux. Il exacerbe les crises d'asthme.

En tant que polluant secondaire, il n'apparait pas dans la base de données CIGALE. L'outil de concentrations cartographiées en ligne d'Atmosud permet cependant de dire que l'ensemble du Pays d'Arles est une zone ou le risque de dépassement des normes est "avéré" pour l'ozone.

A noter qu'il existe également une réaction inverse qui contribue à détruire l'ozone en présence de monoxyde d'azote (NO), gaz également émis par le trafic automobile. Lorsque la concentration en NO est trop élevé, il réagit avec l'ozone O_3 pour former du dioxyde d'azote NO_2 et du dioxygène O_2. Ainsi, en milieu à dominante rurale hors grands axes routiers, les émissions de NO provenant du trafic routier étant moindres, les réactions de destruction de l'ozone sont moins importantes que dans les villes et se traduisent ainsi par des concentrations d'ozone plus élevées.

5.1.2. REGLEMENTATION

L'exposition des populations présentée dans la partie 5.2. a été étudiée par Atmosud au regard des valeurs de références et seuils ci-dessous.

Tableau 8 : Valeurs de référence des polluants réglementés en France (Fr) et en Europe (CE) (en µg/m³)

Polluants (µg/m³)	Durée d'exposition	LD OMS	OQ Fr	VC CE	VL CE
PM2.5	Année	5	10	20	25
	Jour	15 (3j/an)			
PM10	Année	15	30		40
	Jour	45 (3j/an)			50 (35j/an)
NO_2	Année	10			40
	Jour	25			
	Heure	200			200 (18h/an)
O_3	Pic saisonnier*	60			
	8 heures	100 (3j/an)	120	120 (25j/an)	
SO_2	Année		50		
	Jour	40 (3j/an)			125 (3j/an)
	Heure				350 (24h/an)
	10 minutes	500			
CO	Jour	4 000			
	8 heures	10 000			10 000
	Heure	35 000			
	15 minutes	100 000			
C_6H_6	Année		2		5
Pb	Année	0.5		0.25	0.5
As	Année			0.006	
Cd	Année	0.005		0.005	
Ni	Année			0.02	
B(a)P	Année			1	

Légende :

*Pic saisonnier : moyenne des maximums journaliers des moyennes sur 8h, sur les six mois consécutifs avec les moyennes les plus élevées

Valeur limite (VL) : un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé sur la base des connaissances scientifiques à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Valeur cible (VC) : un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné.

Objectif qualité (OQ) : un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Tableau 9 : Seuils d'informations et seuils d'alerte

Polluant	Seuil d'information - recommandation	Seuil d'alerte
PM10	50 µg/m³ en moyenne journalière	80 µg/m³ en moyenne journalière
NO_2	200 µg/m³ en moyenne horaire	400 µg/m³ en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
O_3	180 µg/m³ en moyenne horaire	240 µg/m³ en moyenne horaire
SO_2	300 µg/m³ en moyenne horaire	500 µg/m³ en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives

Une nouvelle directive européenne pour un air pur en Europe a été adoptée le 24 avril 2024 par le parlement européen. La France a désormais deux ans pour la traduire dans sa réglementation nationale. Les résultats présentés en 5.3. ne tiennent pas compte de cette nouvelle réglementation.

L'un des changements les plus notables apportés par ce nouveau texte est l'abaissement drastique, programmé pour 2030, des Valeurs Limites pour la protection de la santé. Les seuils actuels (cf « VL CE » Tableau 8) datent pour la plupart de 1999, et nécessitaient une mise à jour pour prendre en compte les dernières connaissances scientifiques et se rapprocher des Lignes Directrices recommandées par l'OMS (cf LD OMS Tableau 8) : les nouvelles VL restent néanmoins supérieures aux LD OMS.

Bien que les niveaux de pollution baissent depuis plus de 20 ans, ces nouveaux objectifs montrent qu'il reste encore du travail pour garantir un air sain aux habitants de la région.

Dans sa newsletter « Bulle d'Air » n° 32, Atmosud a examiné en détail cette nouvelle directive :

- PM2.5 : la VL passe de 25 µg/m³ à 10 µg/m³ en 2030

Dans le scénario le plus optimiste, 270 000 habitants de la région vivraient au-dessus de la future VL PM2.5 en 2030. Pour rappel, la première source de PM2.5 est le chauffage domestique.

- PM10 : la VL passe de 40 µg/m³ à 20 µg/m³ en 2030

Selon le scénario optimiste, 230 000 habitants vivraient encore au-dessus de la future VL PM10 2030. Les PM10 sont émises majoritairement par le chauffage domestique, l'industrie et les transports routiers.

- NO_2 : la VL passe de 40 µg/m³ à 20 µg/m³ en 2030

Plus de 510 000 habitants, soit 10% de la région, vivraient au-dessus de la future Valeur Limite NO_2 en 2030 selon le scénario le plus optimiste. La première source de NO_2 est le trafic automobile, suivi de l'industrie et du trafic maritime, ces deux derniers secteurs étant particulièrement concentrés sur la Zone portuaire et industrielle entre Marseille et Fos.

Le scénario optimiste consiste à la poursuite de la tendance actuelle à la baisse progressive des concentrations mesurées depuis 30 ans. **Quel que soit le polluant, Atmosud conclut que cette tendance ne suffira pas à respecter la nouvelle réglementation, et donc à protéger la santé des populations.**

5.2. ETAT DES LIEUX ET EVOLUTION DE LA QUALITE DE L'AIR EN PAYS D'ARLES

Le territoire du Pays d'Arles se compose de situations diversifiées : des réseaux routiers interurbains ou de transit (autoroute A54, N113, D570) qui marquent le territoire accompagné d'un réseau ferroviaire SCNF et de transports fluviaux. Quelques espaces urbains denses sont présents au nord surtout (Chateaurenard), mais en règle générale le tissu urbain est lâche (Arles, Saint Martin de Crau, Sainte Marie de la Mer, etc.) avec un habitat diffus au niveau de zones résidentielles, périurbaines et rurales. Des zones industrielles (installations de chimie, déchets, bois-papeterie et carrières), commerciales, artisanales et de services existent, positionnées pour beaucoup au niveau des axes de communication. Les espaces agricoles dominent avec 52 % d'occupation du sol, les milieux naturels et forestiers en occupent 39 % avec une prédominance des zones humides et surfaces d'eau de la Camargue (31 %) (Figure 14).

Les sources d'émissions comprennent celles des transports routiers, celles des activités industrielles et agricoles et celles liées aux bâtiments : logements et tertiaire.

Les combustions des chauffages au bois (secteur résidentiel) et les brûlages de végétaux sont des sources, sur le territoire, susceptibles de dégrader régulièrement la qualité de l'air.

A noter une pollution photochimique estivale marquée, au-delà du territoire, à l'échelle du département, en lien avec les grands pôles industriels et urbains de la Métropole Aix Marseille Provence, les pôles urbains des départements voisins : Avignon, Nîmes, etc.

La qualité de l'air s'améliore depuis une vingtaine d'année, cependant des problématiques subsistent, qu'elles soient locales (dioxyde d'azote, particules, etc.) ou plus générales (particules, ozone), générant une exposition des populations aux polluants atmosphériques.

5.2.1. BILAN GLOBAL

En 2021, le territoire a émis **18 800 tonnes** de polluants tous confondus, soit 10% de moins par rapport à 2012. Ces émissions sont cependant relativement stables depuis 2018. Les principaux polluants émis en Pays d'Arles en 2021 sont :

- le monoxyde de carbone (CO) avec 51 % des émissions totales en tonnes
- les oxydes d'azote (NOx) avec 16 %
- les composés organiques volatils (COV) avec 13 %
- l'ammoniac (NH_3) avec 8 %
- les particules fines avec respectivement 6 % (PM10) et 4 % (PM2.5)
- le dioxyde de soufre (SO_2) avec 2 %

Concernant les émissions relevées pour l'ensemble de ces sept polluants, les principales sources de rejets en 2021 étaient les suivantes :

- L'agriculture : 39 % des émissions
- Le secteur résidentiel : 31 %
- Le transport routier : 14 %
- L'industrie hors branche énergie : 14 %
- Et dans une moindre mesure (à moins de 1 % chacun) : la production et la distribution de l'énergie, les déchets, le tertiaire et les transports non routiers.

Ces résultats ne tiennent pas compte de la catégorie « Emetteurs non inclus » (hors bilan) non demandée pour le PCAET, qui représente néanmoins 11 % des émissions globales du Pays d'Arles. Cette catégorie regroupe les émissions non prises en compte dans les totaux sectoriels ainsi que les sources non anthropiques : monoxydes de carbone et particules fines issues des feux de forêts, NOx et COVNM des champs et cultures, NOx des cheptels, …

Les émissions du Pays d'Arles ne représentent que 12 % des émissions émises à l'échelle des Bouches-du-Rhône. L'empreinte du territoire est caractérisée par l'ammoniac puisque 53% des émissions du département proviennent du Pays d'Arles. L'agriculture (engrais azotés) et dans une moindre mesure l'élevage (déjections) constituent les principales sources de ce composé.

Tableau 10 : Emissions annuelles de chaque polluant et poids à l'échelle des Bouches du Rhône

Polluant	CO	COVNM	NH3	NOx	PM10	PM2.5	SO2	Total
Total en kt/an	9.6	2.4	1.4	3.0	1.1	0.8	0.4	18.8
% BDR	12%	13%	53%	8%	18%	19%	4%	12%

A noter que toutes ces proportions ne sont pas corrélées à la dangerosité des polluants qui ne sont pas comparables entre eux : un polluant émis en faible quantité peut avoir un impact bien plus désastreux sur la qualité de l'air et la santé des populations qu'un autre émis en grande quantité, s'il s'avère plus toxique ou s'il se dégrade bien moins vite que le second. Ainsi, il est davantage pertinent d'étudier les concentrations atmosphériques de ces polluants suivis au

quotidien ponctuellement sur le territoire et de confronter les résultats aux valeurs de référence et seuils limites pour la protection de la santé humaine (

Tableau 8 et

Tableau 9). C'est pourquoi le PETR du Pays d'Arles a souhaité adhérer à ATMOSUD pour bénéficier de leur suivi et expertise plus approfondie sur la qualité de l'air.

5.2.2. ORIGINE ET NATURE DES POLLUANTS EMIS

Si l'on retrouve la plupart des polluants dans les 4 principales activités humaines émettrices (agriculture, résidentiel, transports routiers et industrie), leur répartition est très variable d'un secteur à l'autre (

Figure 49) Contrairement aux émissions de GES, à l'exception des oxydes d'azote, la plupart des émissions de polluants ne sont pas principalement liées à une consommation énergétique (Figure 50)

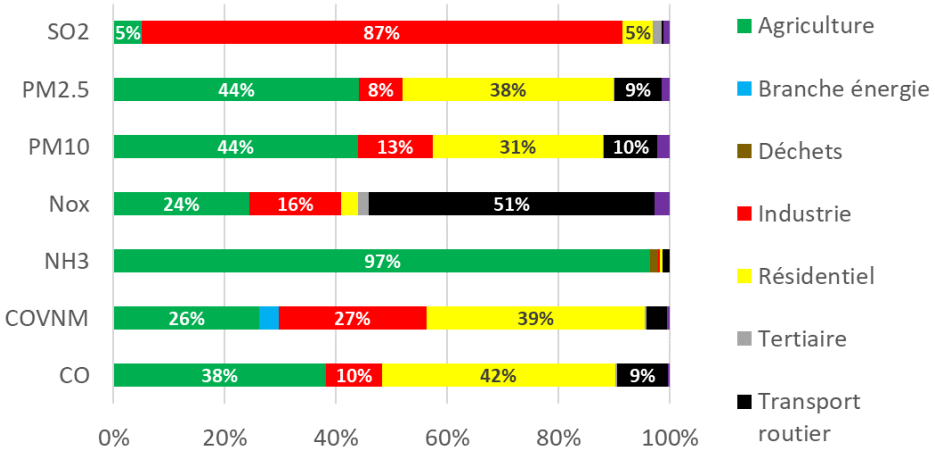


Figure 49 : Répartition des émissions polluantes par secteur d'activité sur le Pays d'Arles

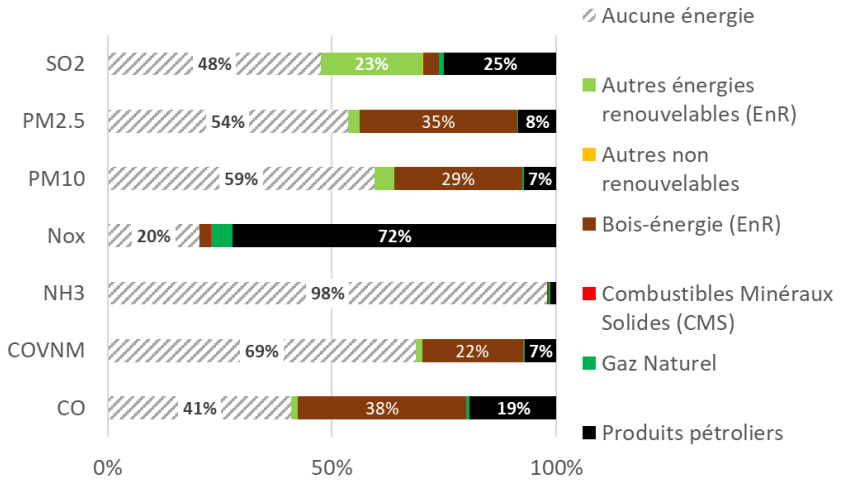


Figure 50 : Répartition des émissions polluantes par source d'énergie sur le Pays d'Arles

En 2021, d'après la

Figure 49, sur le territoire du Pays d'Arles, les **oxydes d'azote** sont émis majoritairement par le transport routier pour 51 %, par l'agriculture pour 24 %, par l'industrie pour 16 %, et par le résidentiel pour 3 %. Les oxydes d'azote sont principalement émis lors la combustion de carburants, en sortie du pot d'échappement (souvent des véhicules Diesel) [42].

Les **particules PM2.5** sont émises à hauteur de : 44 % par le secteur agricole, 38 % par le secteur résidentiel, l'industrie en génère 8 %, le routier 9 %. La répartition est très similaire pour les **PM10**. Dans le domaine agricole, ces particules sont principalement émises lors du travail du sol, lors de la récolte, suivant la gestion des résidus ou avec l'abrasion des pneumatiques des engins… [43].

Le **souffre** est émis en majorité par le secteur industriel avec 87 % des émissions, dues principalement à la conversion de la pulpe de bois en papier par l'industrie Fibre Excellence sur Tarascon.

Le **CO** est issu à 42% du secteur résidentiel et à 38% du secteur agricole. Le CO se forme principalement lors de la combustion incomplète de combustibles (fioul, charbon, bois, carburants, etc.). Pour le secteur du résidentiel et du tertiaire, la principale source de CO est le chauffage au bois et plus particulièrement les foyers ouverts. Dans le secteur agricole, il est principalement lié au brûlage des résidus agricoles, par manque d'oxygène au cours de la combustion (feux couvants) [44].

Les **COVNM** proviennent à 39 % du secteur résidentiel suivi de l'industrie (27%) et de l'agriculture (26%). Ces polluants peuvent provenir de l'utilisation de solvants (peintures, colles, etc.) [45].

A hauteur de 97 %, l'agriculture est responsable de la majorité des émissions de **NH_3**, liée à la volatilisation de l'azote ammoniacale des engrais azotées et des déjections animales [43].

Ainsi, sur le territoire du Pays d'Arles en 2021, 60 % des émissions d'oxydes d'azote sont issus des transports routiers. Les composés organiques volatiles et dioxyde de souffre proviennent majoritairement de l'industrie (hors branche énergie). Quant aux autres polluants, ils sont issus principalement de l'agriculture. Mis à part le SO_2 issu majoritairement de la papèterie Fibre Excellence à Tarascon, la majorité des émissions de polluants atmosphériques proviennent de la commune d'Arles.

FOCUS SUR LE PARC AUTOMOBILE

60 % des voitures particulières et véhicules utilitaires légers en circulation sont classés dans les catégories de type E, 1 ou 2, définies par le certificat de qualité de l'air Crit'Air comme celles des véhicules les moins polluants. Ce certificat est obligatoire pour circuler dans les zones à faibles émissions mobilité instaurées par les collectivités ou pour circuler lorsque le préfet instaure la circulation différenciée lors des épisodes de pollution. Ainsi les véhicules en circulation

dans le Pays d'Arles sont certes nombreux et régulièrement utilisés (cf partie 3.1.4.) mais à minima récents et peu émissifs.

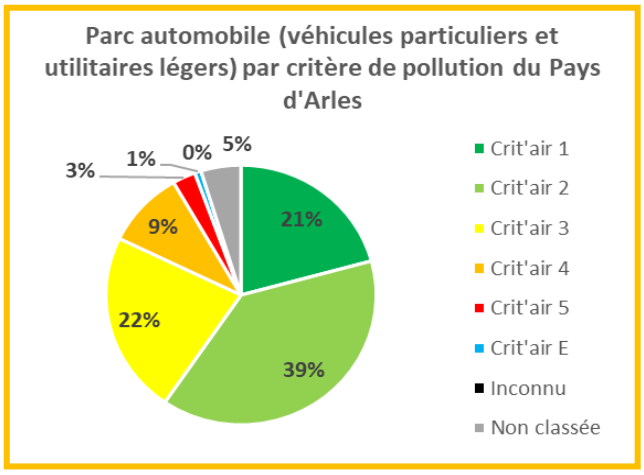


Figure 51 : Parc automobile (véhicules particuliers + véhicules utilitaires légers) du Pays d'Arles au 1er janvier 2021

7 - Limite des véhicules électriques

Dans une note d'expertise parue en avril 2022 [46], l'ADEME alerte sur le fait que **plus de la moitié des particules fines émises par les véhicules routiers ne proviennent plus des pots d'échappement mais de l'abrasion des freins, des pneumatiques et des chaussées**. Si la généralisation des filtres à particules, et plus récemment l'électrification du parc automobile, ont permis une baisse drastique des particules fines à l'échappement, les émissions hors échappement deviennent prépondérantes voire augmentent avec la masse croissante des véhicules.

A l'impact sanitaire causé par le risque d'inhalation de ces particules, s'ajoute celui de la pollution des sols, des cours d'eaux et des nappes phréatiques, avec une bioaccumulation inquiétante dans la chaîne alimentaire, lors du lessivage des routes par la pluie notamment.

Il reste donc indispensable de travailler en parallèle sur l'allègement des véhicules, le développement de l'éco-conduite, la baisse des déplacements en véhicule individuel via la promotion du covoiturage, des transports collectifs et des modes actifs.

5.2.3. EVOLUTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

On observe entre 2012 et 2021 une réduction globale des émissions de polluants atmosphériques de 10 %, principalement portées par les secteurs du transport routier (-50,7 %) et agricole (-13.0 %) et liée majoritairement à la baisse des émissions des 2 polluants prédominants que sont le monoxyde de carbone (-9,2 %) et l'oxyde d'azote (-24,9 %).

La tendance à la diminution des émissions entre 2012 et 2021 s'observe pour l'ensemble des polluants à l'exception de l'ammoniac (+15,4 %) et du dioxyde de soufre relativement stagnant (+2,9 %). Cette baisse globale (Figure 52) peut

s'expliquer par les progrès technologiques, par le changement de profil des activités industrielles. Les émissions ont cependant été en légère hausse entre 2014 et 2015, à cause notamment de la reprise économique.

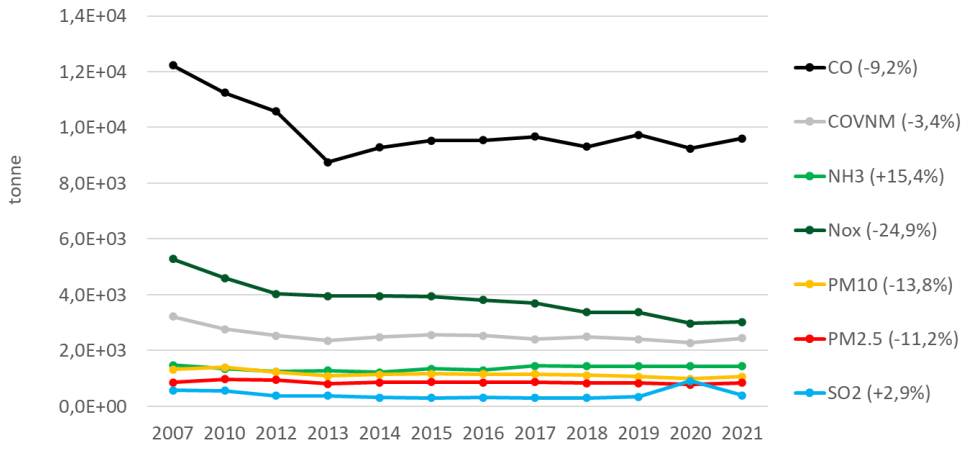


Figure 52 : Evolution des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire du Pays d'Arles entre 2012 et 2021

5.3. EXPOSITION DES POPULATIONS AUX DIFFERENTS POLLUANTS

5.3.1. UNE QUALITE DE L'AIR MOYENNE SUR LE TERRITOIRE ET DEGRADEE LOCALEMENT SUR LES VILLES ET VILLAGES

L'exposition de la population aux polluants atmosphériques peut être observée via l'Indice Synthétique Air (ISA) qui cumule les concentrations de particules fines PM10, dioxyde d'azote (NO_2) et ozone (O_3) sur une année. Il permet de visualiser les zones les plus impactées par la pollution chronique, qui correspond à une exposition continue des populations.

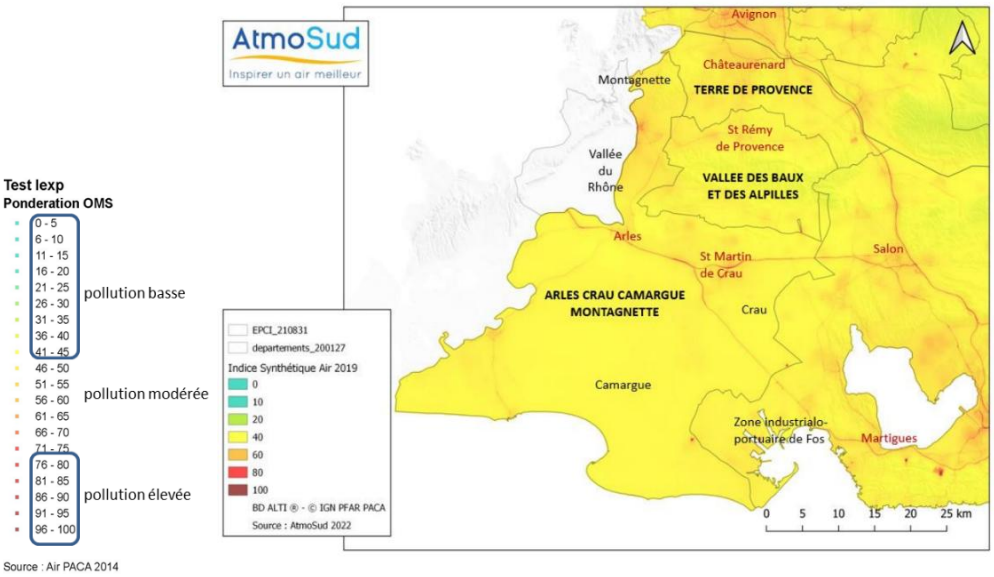


Figure 53 : Carte représentant l'exposition des populations à la pollution atmosphérique

Les enjeux du territoire vont se situer au niveau des zones urbanisées, des réseaux routiers et autoroutiers, des pôles industriels ou installations industrielles du territoire, autour des ports et aéroports (en limite du PETR du Pays d'Arles), qui ont un impact sur les émissions de polluants atmosphériques, mais également en termes de nuisances (odeurs, fumées) ; les combustions des chauffages au bois et les brûlages de végétaux (secteur résidentiel et agriculture) ont un impact à l'échelle des petites et grandes villes du territoire.

La pollution photochimique, quant à elle, est en relation avec des phénomènes plus globaux géographiquement : les émissions de polluants primaires issus du trafic routier des pôles urbains (oxydes d'azote) ou des industries (composés organiques volatils), vont se transformer en ozone, notamment en saison estivale, le soleil agissant comme un catalyseur de ces réactions chimiques, etc. L'ensemble des Bouches-du-Rhône dont le PETR du Pays d'Arles fait partie est touché par cette pollution photochimique avec des pics en été et des dépassements chroniques de la valeur cible pour ce polluant au niveau des populations du département.

La qualité de l'air du Pays d'Arles est moyenne en général, et localement médiocre sur les villes et villages en raison du trafic routier accru et des émissions des chauffages (Figure 53).

5.3.2. LES VILLES DU PAYS D'ARLES REGROUPENT LA MAJORITE DES PERSONNES EXPOSEES AU REGARD DES SEUILS DE SANTE

- **En ce qui concerne le NO2**, en 2019, à l'échelle du Pays d'Arles, moins d'une centaine d'habitants sont exposés à la valeur limite pour la santé humaine (40 µg/m3 /an), mais 93 % de la population l'est au regard de la ligne directrice de l'OMS plus restrictive (10 µg/m3 /an). Lors de l'année 2020 atypique en raison de la crise sanitaire et des baisses d'activés et d'émissions, ces chiffres diminuent : pas de population exposée à la valeur limite, et 70 % de la population exposée à la Ligne directrice OMS.

  La majorité de la population concernée se situe dans le cœur des villes ou villages, et en bordure de voies de trafic fréquentées. Les plus grandes villes du Pays d'Arles regroupent la majorité des personnes exposées : 61 % se concentrent en Arles, 10 % à Chateaurenard, 9 % à Tarascon, 8 % à Saint Martin de Crau, et 5 % à Saint Rémy de Provence.

  Le massif des Alpilles et la Camargue, peu habitées, montrent des teneurs en NO2 inférieures à la LD OMS (Figure 54).

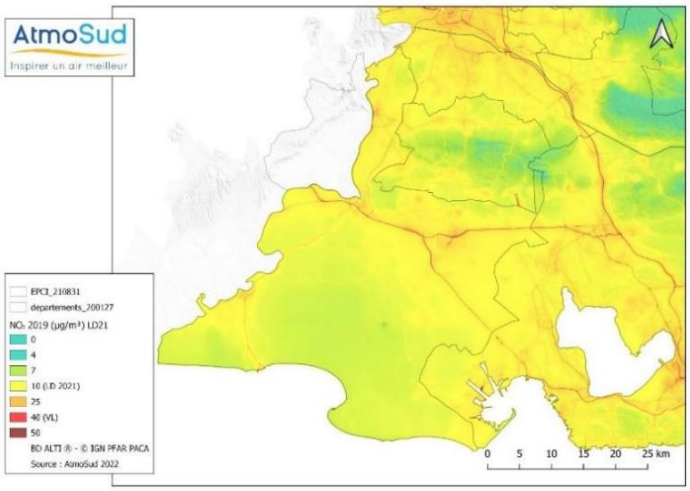


Figure 54 : Carte 2019 du dioxyde d'azote au regard de la LD OMS et de la VL.

- **Pour les particules PM10**, aucune personne n'est exposée à la valeur limite pour les PM10 sur les deux années 2019 et 2020 ; mais 100 % de la population en 2019, et 99 % de la population en 2020, se place au-dessus du seuil de la ligne directrice OMS.

  Les niveaux de PM10 sont homogènes sur le territoire ; peu de valeurs sont inférieures à 15 µg/m3 /an (LD OMS) si ce n'est à l'extrême est des Alpilles.

  L'empoussièrement dont fait état le Pays d'Arles se vérifie également sur la Vallée du Rhône ; il est possible que le vent occasionne plus de ré-envols dans la Vallée du Rhône qu'ailleurs en région Sud ; l'agriculture est présente ainsi que des terres arables. La source terrigène des particules se mêle avec celles des émissions de chauffage aux bois.

  Les communes comprenant des personnes exposées aux niveaux de particules les plus élevés (entre 21 et 25 µg/m3) sont les suivantes : Arles, Tarascon, Saint Martin de Crau, Chateaurenard, Saint Rémy de Provence, Eyrargues, Rognonas, Cabannes, Sainte Maries de la Mer, Les Baux de Provence, Saint Etienne du Grès.

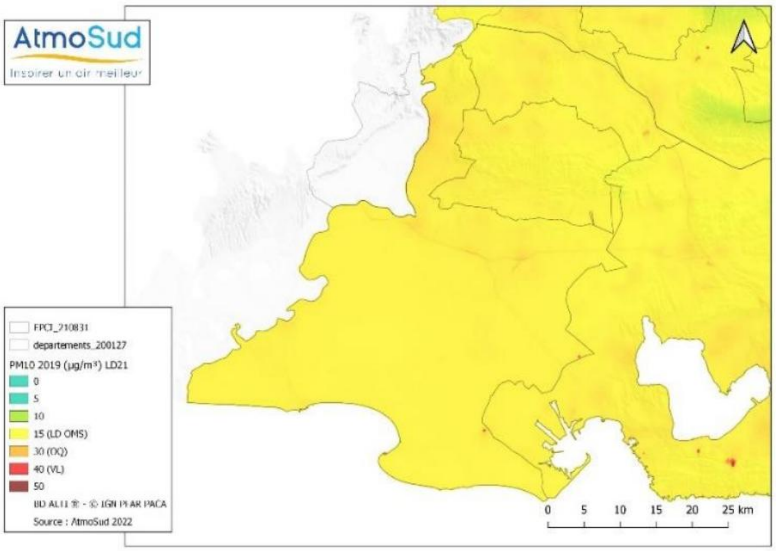


Figure 55 : Carte 2019 de particules PM10 au regard de la LD OMS et de la VL.

- C'est l'ensemble de la population sur ces deux années également, soit 100 %, qui est exposée à la ligne directrice de l'OMS pour les **particules PM2.5**, celle-ci (5 µg/m3 /an) étant, en effet, située sous le niveau de fond évalué pour la Région Sud. Les niveaux de PM2.5 sont moins importants au niveau des zones naturelles (Camargue) et boisées (Alpilles, Montagnette).

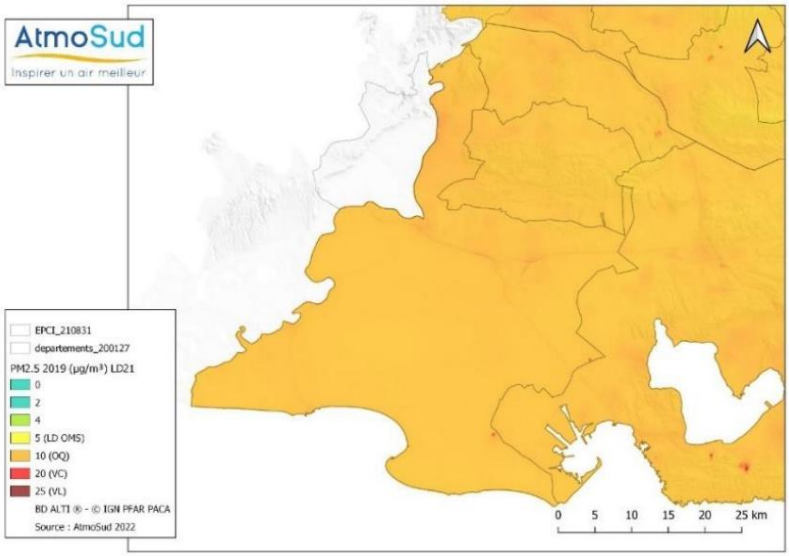


Figure 56 : Carte 2019 de particules PM2.5 au regard de la LD OMS et de la VL

- En 2019, la ligne directrice OMS pour **l'ozone** de 60 µg/m3 (concentration moyenne quotidienne maximale d'O_3 sur 8 h au cours de 6 mois) est dépassée partout sur le territoire : les valeurs y sont supérieures à 100 µg/m3.

  En 2020, 49 000 habitants du Pays d'Arles environ (28 %) sont exposés au dépassement de la valeur cible pour l'ozone. En 2019, 78 % de la population l'était en raison d'un été avec des conditions météorologiques (ensoleillement et régimes de brises) propices à la photochimie.

  La problématique de l'ozone concerne de vastes territoires ; elle est régionale, et interrégionale (Occitanie/Ligurie).

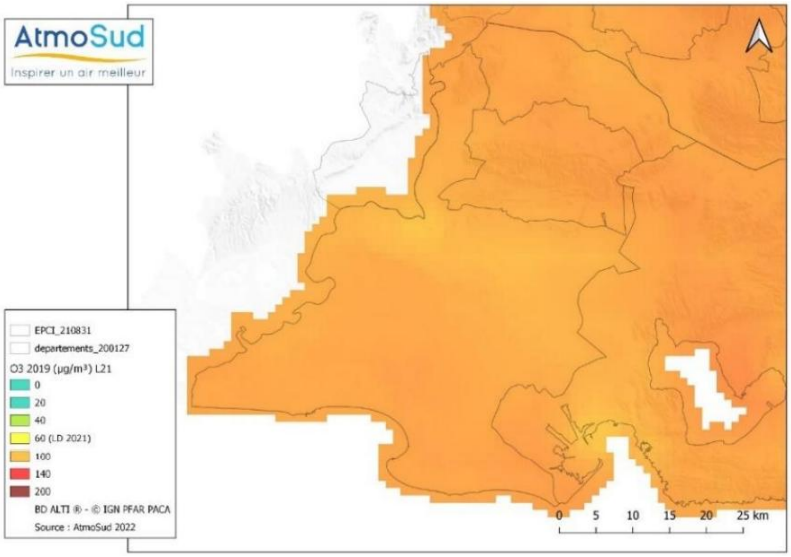


Figure 57 : Carte 2019 de l'ozone au regard de la LD OMS et de la VL.

5.3.3. LES ETABLISSEMENTS SENSIBLES RESPECTENT LA VALEUR LIMITE, MAIS SONT POUR LA GRANDE MAJORITE AU-DELA DES SEUILS SANTE DE L'OMS

Parmi les populations exposées, il ne faut pas oublier les Etablissements Recevant du Public (ERP), notamment les écoles et établissement de Santé, où les personnes les plus vulnérables et sensibles passent une grande partie de leur temps.

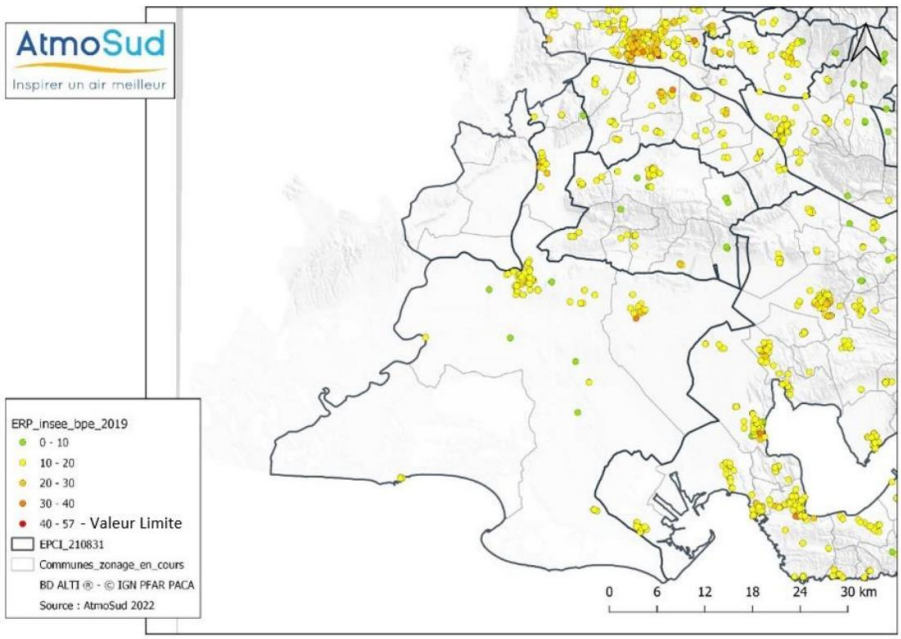


Figure 58 : Localisation des établissements scolaires (crèches à Lycées) et de Santé (Ehpad, hôpitaux, etc.) selon la concentration 2019 en NO2 du lieu.

242 établissements scolaire et de santé sont recensés sur le territoire du Pays d'Arles. **L'ensemble des établissements font état de concentration en NO_2 qui respectent la Valeur limite annuelle** pour ce polluant. 36 établissements sont dans la classe entre 21 à 40 µg/m3 ; quelques-uns se situent entre 30 et 40 µg/m3 , mais la plupart sont en dessous de 30 µg/m3 soit avec des concentrations de plus de 25 % inférieures au seuil de la Valeur limite. La grande majorité (85 %) sont dans des concentrations inférieures à 20 µg/m3 (seuil inférieur de 50 % à celui de la Valeur limite).

Cependant si l'on s'attache à la **Ligne Directrice OMS pour le NO_2 de 10 µg/m3 annuel, 94 % des établissements sont en dépassement de ce seuil, contre 6 % qui le respecte.**

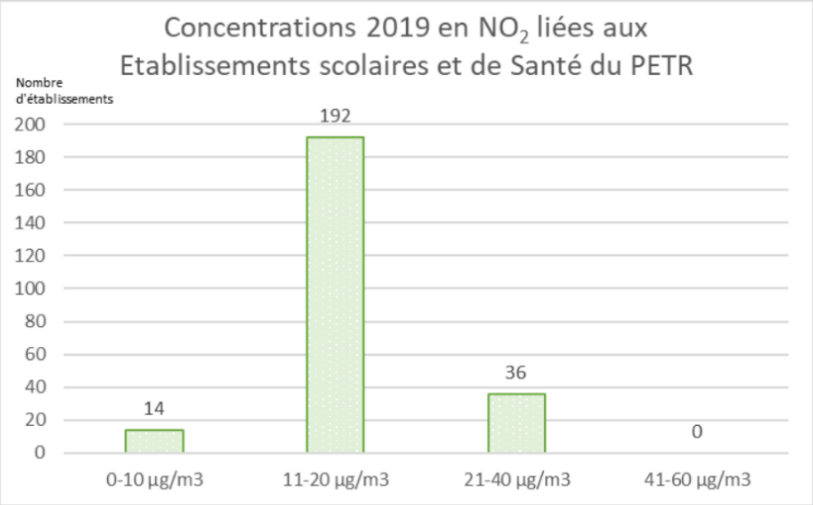


Figure 59 : Répartition en nombre des Etablissements Scolaires et Santé en regard de leur concentration en NO2.

8 - Enjeux de la qualité de l'air intérieur

De nombreux polluants de l'air présents à l'intérieur de nos bâtiments peuvent avoir des effets sur notre santé : maux de tête, fatigue, irritation des yeux, nausées, etc.

Ils peuvent provenir de sources extérieures, mais aussi de nos activités : tabagisme, appareils à combustion, ménage, cuisine, bricolage, etc. Les matériaux de construction, mobiliers, produits de décoration et micro-organismes peuvent également émettre des polluants toxiques volatils voire cancérogènes comme le benzène.

Domicile, lieu de travail, école ou moyens de transport, **nous passons en moyenne 85 % de notre temps dans des espaces clos**. La qualité de l'air intérieur (QAI) est donc une préoccupation de santé publique, notamment prise en compte dans le 4e plan national santé environnement [40].

En France, on estime à 19 milliards d'euros par an le coût de la mauvaise qualité de l'air intérieur [41].

Les couts directs et indirects liés à une mauvaise qualité de l'air intérieure sont d'autant plus importants dans les établissements recevant du public (ERP) comme les écoles, crèches, administrations, établissements de santé etc. : désorganisation des équipes, perte de collaborateurs, difficultés de recrutement et bien entendu les dépenses afférentes.

Au contraire, une bonne qualité de l'air à l'intérieur d'un bâtiment a un effet positif démontré sur le taux d'absentéisme et le bien-être des occupants, ainsi que sur l'apprentissage des enfants.

Mettre en œuvre des actions pour améliorer la qualité de l'air intérieur dans les logements ou dans les ERP est donc autant, sinon plus, indispensable que les actions d'amélioration de la qualité de l'air extérieure. Cela consiste notamment à assurer une bonne ventilation régulière, de manière naturelle ou mécanique (centrale de traitement d'air) et d'éviter au maximum la construction d'ERP à proximité de sources de forte exposition (voie rapide par exemple) ou adapter leur aménagement en conséquence.

Une nouvelle législation sur la qualité de l'air intérieur (QAI) s'applique d'ailleurs aux ERP depuis 2023.

5.3.4. AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN ARLES ET SUR LE TERRITOIRE DU PAYS D'ARLES

A l'échelle des Bouches-du-Rhône et de la Région, les niveaux en polluants diminuent régulièrement, à l'exception de l'ozone qui est stable.

Les raisons de ces améliorations proviennent des progrès technologiques en général (parc automobile et chauffages) et de ceux de l'industrie, du renouvellement du parc automobile, des politiques de mobilités dans les transports, etc.

Des variations locales existent au regard des activités présentes ; par exemple, le dioxyde d'azote baisse moins vite en situation urbaine qu'industrielle ou périurbaine.

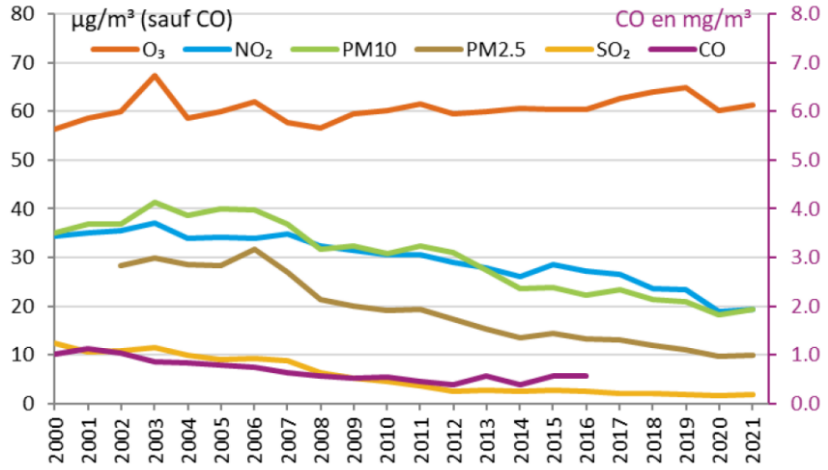


Figure 60 : Evolution des concentrations moyennes en polluants des stations de mesures de la Région Sud

Sur le territoire du Pays d'Arles, depuis 2016, la station d'Arles (station de fond près du Bd des Lices) montre ces mêmes tendances.

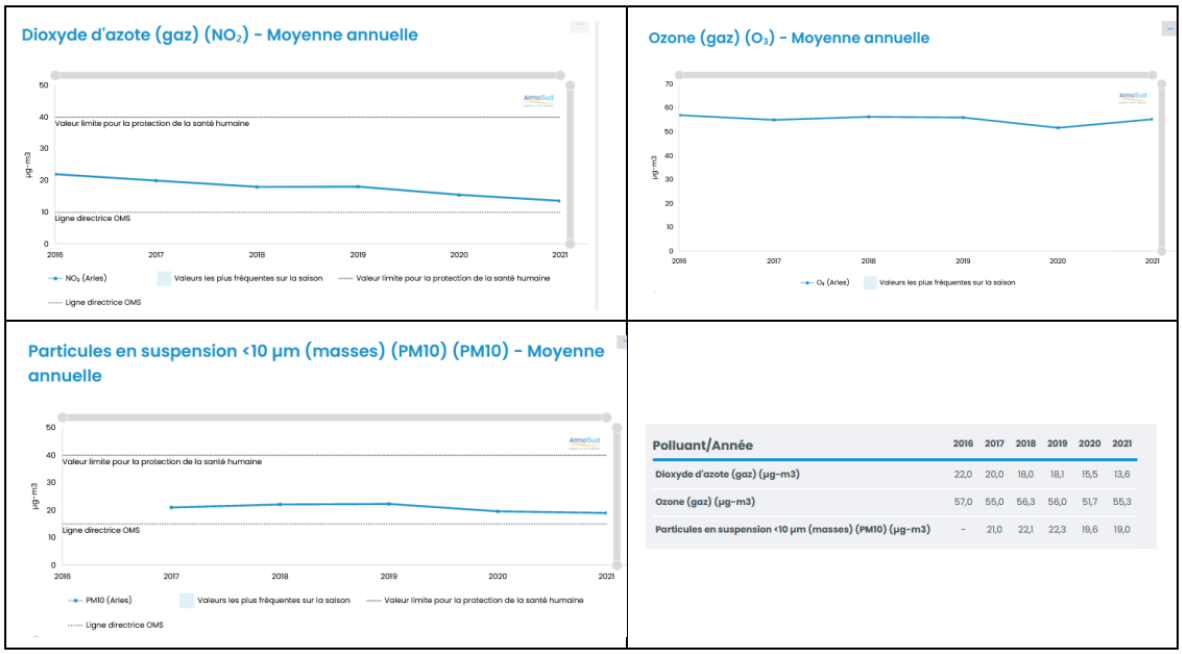


Figure 61 : Evolution des concentrations annuelles en NO2, O3, et PM10 sur la station d'Arles

Les teneurs annuelles relevées en 2021 sur la Station d'Arles sont de 19 µg/m3 pour les PM10, et de 14 µg/m3 en NO_2.

Soient, des concentrations moins importantes pour le NO_2 pour Arles d'environ 18 % à 56 % par rapport à des stations urbaines de typologies similaires du département des Bouches-du-Rhône (Marseille Verneuil : 31 µg/m3, Marseille Saint Louis : 32 µg/m3, Marseille Longchamp : 25 µg/m3, Marignane : 19 µg/m3, Aix Art : 17 µg/m3).

Pour les PM10, en 2021 également, les concentrations d'Arles sont au même niveau que celles relevées sur des situations urbaines ou périurbaines du département (Aix art : 18 µg/m3, Marseille Longchamp : 19 µg/m3), et moins importantes d'environ de 14 à 24 % que celles de stations industrielles (Châteauneuf-la-Mède : 25 µg/m3, Port-de-Bouc : 22 µg/m3, Gardanne : 25 µg/m3).

Le PETR du Pays d'Arles par rapport au territoire des Bouches-du-Rhône montre une qualité de l'air moyenne localement et bonne globalement en dioxyde d'azote, et une qualité de l'air moyenne en particules, comme elle peut l'être également sur l'Est du département. En effet, la pollution aux particules est assez homogène à l'échelle du département, avec cependant des contextes industriels ou de trafic routier avec des émissions plus importantes qui correspondent aux niveaux du territoire les plus élevés.

5.4. SYNTHESE

Le PETR du Pays d'Arles est un territoire dont les communes les plus importantes sont concernées par la pollution automobile (oxydes d'azote). Les émissions de particules issues du résidentiel influent également (énergie bois), et l'agriculture est vectrice d'émissions de particules, d'oxyde d'azote, de composés organiques volatils et d'ammoniac. Les industries peuvent poser question localement. La pollution à l'ozone est bien présente comme elle l'est à une échelle plus grande, celle du département, et même au niveau interrégional. Les valeurs limite européennes en NO_2 et particules (PM10 et PM2.5) sont respectées sur le territoire. Cependant, 70 % des personnes sont exposés à la Ligne Directrice OMS (Seuil de Santé) pour le dioxyde d'azote, et 99 % et 100 % de la population est exposée aux Lignes Directrices OMS pour les particules, respectivement PM10 et PM2.5. Ce constat de dépassements de Lignes Directrices n'est pas une spécificité de ce territoire, une très grande partie de la région Sud l'est également. La qualité de l'air est bonne à moyenne localement en ce qui concerne le dioxyde d'azote sur le territoire du Pays d'Arles, en regard d'autres situations des Bouches-du-Rhône. En ce qui concerne les particules, la qualité de l'air est moyenne à dégradée en général comme sur le reste du département ; les situations industrielles ou de trafic routier sont les plus dégradées.

6. VULNERABILITE DU TERRITOIRE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN PAYS D'ARLES

6.1. CLIMAT PASSE ET FUTUR EN REGION PACA

Météo France, forte de son expertise en matière de suivi des données météorologiques au quotidien, a développé et mis à disposition du grand public l'outil Climat^{HD}. Climat^{HD} propose une vision intégrée de l'évolution du climat passé et futur aux plans national et régional. Il synthétique les derniers travaux des climatologues : des messages clés et des graphiques pour mieux appréhender le changement climatique et ses impacts. Dans cette partie, nous présentons la synthèse des résultats pour la région SUD, basés sur une compilation de données météorologiques relevées sur quelques stations :

- pour les températures et les précipitations : Embrun, Marseille-Marignane, Nice et Saint-Auban
- pour les phénomènes : Cannes, Embrun, Istres et Saint-Auban
- pour les impacts : Embrun, Istres, Le Luc-Le-Chanet et Saint-Auban

L'analyse en détail réalisée par Météo France est disponible en

Annexe 4.

6.1.1. SYNTHESE DE L'EVOLUTION CONSTATEE DU CLIMAT DE LA REGION SUD

- Hausse des températures moyennes en Provence-Alpes-Côte d'Azur, de l'ordre de 0.3°C par décennie sur la période 1959-2009
- Accentuation du réchauffement depuis les années 1980
- Réchauffement plus marqué au printemps et en été
- Diminution des précipitations sur la période 1959-2009
- Des sécheresses en progression
- Pas d'évolution de la durée d'enneigement en moyenne montagne

6.1.2. SYNTHESE DES TENDANCES DES EVOLUTIONS DU CLIMAT AU XXIE SIECLE DE LA REGION SUD

- Poursuite du réchauffement au cours du XXIe siècle en Provence-Alpes-Côte d'Azur, quel que soit le scénario
- Selon le scénario sans politique climatique, le réchauffement pourrait dépasser 4°C à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005
- Peu d'évolution des précipitations annuelles au XXIe siècle, mais des contrastes saisonniers
- Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario
- Assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du XXIe siècle en toute saison

Une interprétation de ces données plus détaillée et réalisée par le GREC SUD est disponible sur leur site [47].

6.2. ETUDE DE VULNERABILITE A L'ECHELLE DU PAYS D'ARLES

6.2.1. OBSERVATIONS ET PROJECTIONS

Au cours du XXème siècle, le réchauffement moyen constaté à la surface de la Terre s'élève à 0,7°C, avec une augmentation des températures qui s'est accentuée au cours des 25 dernières années. Cette tendance au réchauffement est aussi manifeste en Pays d'Arles. L'observation des séries de mesures issues des stations météo provençales montre une **augmentation des températures moyennes au cours du XXème siècle supérieure à la**

moyenne mondiale avec une nette accélération depuis 1980[6], ainsi qu'une augmentation de la durée des épisodes de forte chaleur. On constate une légère tendance à la baisse des précipitations annuelles, avec surtout des variations saisonnières marquées : augmentation des précipitations automnales et diminution des précipitations printanières et estivales.

La conjonction des phénomènes d'élévation du niveau de la mer (+2 mm par an au XX^{ème} siècle et +3,1 mm par an aujourd'hui) et d'affaissement du delta du Rhône (déficit d'apport en matériel sédimentaire lié à l'aménagement du Rhône) ont abouti à une **augmentation du niveau de la mer de 22 cm au XX^{ème} siècle sur le littoral camarguais**, ce qui se situe dans la fourchette haute de l'élévation constatée de la mer au XX^{ème} siècle. Si l'évolution du trait de côte est un phénomène complexe et non homogène sur l'ensemble du littoral, on constate néanmoins une perte nette de 450 ha de terres émergées en Camargue.

A l'échelle mondiale, le rythme d'accroissement actuel des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère pourrait provoquer un réchauffement moyen de 0,2°C par décennie durant les trente prochaines années, avec une augmentation des températures qui pourrait être comprise entre +1,5°C et +6°C d'ici 2100, selon l'évolution des émissions de gaz à effet de serre notamment. **La projection de la « température moyenne » de notre étude de vulnérabilité anticipe une hausse de 2,2°C en 2050.**

Dans le cadre de l'étude de vulnérabilité du territoire au changement climatique, les résultats de 5 modèles climatiques différents ont été comparés pour identifier les évolutions les plus probables du climat en Pays d'Arles et celles présentant le plus d'incertitudes. L'analyse aboutit aux conclusions suivantes :

Évolutions les plus probables :

- un climat plus chaud en toute saison et plus extrême,
- des printemps plus secs,
- des étés caniculaires avec des sécheresses fréquentes,
- des automnes avec des canicules plus fréquentes et des épisodes de pluie encore plus intenses.

Évolutions plus incertaines :

- volume annuel et hivernal des précipitations,
- évolution de la vitesse moyenne du vent,
- hausse des vents de nord en période estivale.

6 +1°C à Marseille entre 1880 et 1980 et + 1,1°C à Orange entre 1981 et 2013.

6.2.2. IMPACTS ATTENDUS

En dépit des incertitudes, les impacts, déjà observés et parfois pressentis sur le territoire, devraient se poursuivre. Les répercussions toucheront aussi bien le cadre de vie que les activités économiques et les milieux naturels.

Cette partie n'est pas exhaustive : les risques naturels et impacts sur les ressources étant détaillés dans l'état initial de l'environnement (EIE) du schéma de cohérence territorial (SCOT).

UNE RESSOURCE EN EAU PLUS RARE

Le Pays d'Arles est en situation de « péninsule hydraulique », dépendant des transferts d'eau du Rhône et de la Durance pour son approvisionnement.

Avec le changement climatique, la gestion de l'eau va être de plus en plus soumise aux conflits pour le partage de cette ressource, en plus de ceux déjà existants (usage de la réserve de Serre-Ponçon, projet Aqua Domitia, etc.), notamment en été.



Figure 62 : Canal du Vigueirat

D'après le cahier ressource en eau du GREC SUD, en considérant un scénario climatique médian, les débits annuels moyens, la recharge des aquifères, ou l'humidité du sol, seront probablement tous affectés par une diminution comprise entre 10 et 30 % vers 2050. Cette tendance devrait s'accentuer à la fin du siècle. La diminution des débits ne sera pas également répartie sur l'année. Le printemps et l'été seront plus particulièrement touchés, avec une diminution des débits qui pourrait atteindre 50 % dans certains secteurs en raison d'une sécheresse estivale plus sévère en intensité et en durée. La diminution du manteau neigeux, de plus de 50 % au-dessous de 1800 m, et sa fonte plus précoce viendront également renforcer les étiages estivaux et printaniers.

LE LITTORAL ET L'ANTICIPATION DES RISQUES

Les risques liés aux crues sont gérés notamment dans le cadre du Plan Rhône et du Contrat de Rivière du Val de Durance. En revanche, le littoral et la Camargue sont soumis à de multiples risques qui devraient s'amplifier avec le changement climatique : submersion marine et érosion des côtes sableuses, remontée du sel dans le Rhône et dans les terres pouvant fortement réduire les surfaces cultivables et pâturages exploitables.

Le Symadrem (Syndicat mixte interrégional d'aménagement des digues du delta du Rhône et de la mer) qui a pour mission, la gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations (GEMAPI) sur le territoire du Grand Delta du Rhône a élaboré une cartographie du risque inondation consultable ici : https://cartographie.symadrem.fr/.

UNE CULTURE DE LA CHALEUR A RENOUVELER



Figure 63 : Boulevard ombragé à Arles

L'ilot de chaleur urbain est un phénomène physique d'effet de dôme thermique créant une sorte de microclimat urbain au sein duquel les températures de l'air et de surface des centres villes sont significativement plus élevées par rapport aux périphéries, particulièrement la nuit. Il peut être favorisé par l'imperméabilisation des sols avec des revêtements sombres, l'absence de végétation, certaines formes urbaines empêchant la circulation d'air ou encore certaines activités humaines comme la climatisation. Bien présente sur le territoire du Pays d'Arles, cette problématique nécessite des actions en direction de publics spécifiques ou vulnérables (touristes, personnes âgées), et autant que possible des actions de long terme permettant d'améliorer la qualité du cadre de vie (zones vertes, façades et toits végétalisés, eau et ombre en ville, normes de construction). En 2023, une résidence d'architecture nommée « Acclimatations » portée par la thématique « fraîcheur de ville » et organisée par la Maison de l'Architecture et de la Ville PACA en partenariat avec la DRAC (Direction Régionale des Affaires Culturelles), la ville d'Arles et le festival Agir pour le Vivant, a permis de mettre en évidence ce phénomène dans le centre-ville d'Arles. Cette résidence a notamment abouti à la réalisation d'une exposition, questionnant la notion d'ilot de chaleur dans les contextes historiques et patrimoniaux caractéristiques du centre-ville d'Arles et présentant une multitude de solutions nécessaires pour rafraîchir la ville et inspirées des modes de vie et de construction ancestraux.

9 - Canicules et santé

Dans un article paru en 2015, des scientifiques alertent sur les impacts déjà visibles du changement climatique sur la santé et de l'adaptation indispensable de notre société [48].

« La chaleur est un **risque sanitaire immédiat** à envisager. Près des trois-quarts des jours chauds observés depuis 1850 sont attribuables au changement climatique. Rappelons que les canicules de 2003 puis de 2006 et de 2015 ont causé respectivement 15 000, 2 000 et 3 300 **décès en excès** en quelques jours en France. Des interactions entre **pollution et chaleur** extrêmes ont également été documentées en France et dans le monde. L'adaptation à la chaleur constitue une nécessité absolue. […]

Au-delà des mesures prises lors des épisodes de chaleurs extrêmes, l'adaptation à la chaleur nécessite également de **repenser l'habitat et la ville pour limiter le phénomène d'îlot de chaleur urbain**, qui contribue fortement à la mortalité lors des épisodes extrêmes. Ceci invite à s'interroger sur les **inégalités sociales**, les relations entre qualité de vie et santé en ville, etc. Comment éviter que l'adaptation de la ville à la chaleur conduise à un accroissement des inégalités ? Par exemple, les systèmes de climatisation avec rejet de chaleur dans l'air entraînent une augmentation notable de la température extérieure, et donc de l'exposition des personnes du voisinage ne pouvant s'offrir ces systèmes. […]. Une étude a montré au Royaume-Uni que les écarts de mortalité selon le revenu diminuaient lorsque les populations avaient davantage accès à des espaces verts ».

DES MILIEUX NATURELS TRANSFORMES

Par son action directe sur les milieux naturels, et les impacts en chaîne liés à une moindre ressource en eau, le changement climatique est une menace supplémentaire sur des écosystèmes déjà fragiles et morcelés. Les impacts (eutrophisation voire assèchement des zones humides, salinisation des milieux, augmentation de la fréquence des incendies etc.) seront pour beaucoup d'entre eux trop rapides pour permettre une adaptation et une migration spontanée des écosystèmes. L'équilibre de plusieurs milieux emblématiques du territoire pourrait être remis en question (Marais des Baux, Plaine de Crau, Camargue).

10 - Perturbation des écosystèmes et allergies

Dans un rapport de 2014, l'ANSES écrit que « la prévalence des pathologies allergiques respiratoires comme les rhinites saisonnières et l'asthme a pratiquement doublé ces 20 dernières années dans les pays industrialisés », une évolution inquiétante qui pourrait être attribuée en partie au changement climatique. En effet, ce dernier pourrait favoriser la production de pollens, notamment en allongeant la durée de pollinisation, en modifiant l'aire de répartition géographique de certaines plantes et la pollution atmosphérique. « Des études expérimentales montrent également que l'élévation des températures atmosphériques et de la concentration en CO_2 rend certains pollens plus allergisants » [49].

7. SYNTHESE

7.1 TRANSPORTS ET MOBILITE

Le territoire bénéficie d'une organisation polycentrique qui limite une partie des déplacements et favorise la marche ou le vélo. Certaines zones offrent un bon potentiel de développement pour les réseaux cyclables et les transports en commun. Malgré cela, la dépendance à la voiture reste forte, avec un parc majoritairement diesel et une offre de transports interurbains à continuer à développer, tandis que le réseau cyclable demeure fragmenté. Des opportunités émergent grâce aux financements importants consacrés aux mobilités actives et à la progression rapide de l'électrification des véhicules. Néanmoins, la pression touristique, la vulnérabilité aux prix des carburants et la précarité énergétique de certains ménages rappellent la nécessité d'adapter durablement les politiques de mobilité. Finalement, le territoire est parcouru des flux logistiques importants et si le potentiel de report modal vers le fluvial et le ferroviaire est possible, il nécessitera des investissements importants.

Quelques enjeux sont centraux pour les transports et la mobilité au sein du Pays d'Arles :

- Réduire la dépendance structurelle à la voiture individuelle, à fortiori l'autosolisme
- Réduire la vulnérabilité du système de mobilité et de ses usagers aux aléas du changement climatique et de la disponibilité en ressources fossiles

- Réduire le poids des mobilités de tourisme et de logistique sur les émissions du secteur
- Favoriser le report modal pour les mobilités quotidiennes

7.2 AGRICULTURE ET ALIMENTATION

Le territoire repose sur une agriculture diversifiée (élevage, riziculture, maraîchage, arboriculture) soutenue par une dynamique PAT déjà engagée et présente un fort potentiel de séquestration carbone. Toutefois, la dépendance aux engrais azotés, la faible part d'aliments produits localement dans la consommation et la vulnérabilité à la sécheresse fragilisent le secteur. Les perspectives de développement agroécologique, la montée des circuits courts et la valorisation énergétique des effluents ouvrent de nouvelles voies de transition. Néanmoins, quelques risques pèsent fortement sur la filière comme la baisse potentielle des rendements, la salinisation en Camargue et les tensions autour de l'usage de l'eau.

Quelques enjeux sont centraux pour l'agriculture et l'alimentation au sein du Pays d'Arles :

- Réduire les émissions du secteur agricole, notamment en CH4 été N2O
- Réduire la dépendance du système agricole aux intrants, des coûts financiers et énergétiques
- Développer le potentiel des sols et de la production de biomasse en matière de stockage de carbone
- Protéger et adapter le système agricole au changement climatique
- Développer une filière courte soutenant l'agriculture locale et comportant un volet social

7.3 BATI ET RENOVATION ENERGETIQUE

Le parc bâti, bien que majoritairement ancien, offre un important potentiel d'amélioration notamment grâce aux dispositifs d'aide existants. Malgré cela, la prévalence du gaz et du fioul ainsi qu'un rythme de rénovation encore insuffisant freinent la transition. Les programmes de rénovation massifs, le déploiement rapide des pompes à chaleur et la production locale de matériaux biosourcés constituent des opportunités majeures pour réduire les émissions et la consommation énergétique des bâtiments. Les tensions sur les prix des matériaux et la hausse de la précarité énergétique demeurent toutefois des freins importants.

Quelques enjeux sont centraux pour le bâti et la rénovation énergétique au sein du Pays d'Arles :

- Convertir la part des énergies fossiles dans le chauffage en électrique ou production locale (biomasse et géothermie)
- Réduire l'exposition des ménages les plus précaires
- Rénover massivement les logements et bâtiments tertiaires
- Adapter toute rénovation ou construction aux contraintes climatiques à venir

7.4 PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES

Le territoire bénéficie d'atouts notables avec une ressource solaire exceptionnelle, une biomasse disponible et un potentiel géothermique étendu. Le développement des énergies renouvelables se heurte cependant à des conflits d'usage, notamment sur le foncier agricole et les paysages. Les zones d'accélération ENR et les filières locales en cours de structuration représentent des leviers pour un déploiement maîtrisé du photovoltaïque, du bois-énergie ou de la géothermie. L'acceptabilité sociale et l'insuffisante structuration de certaines filières restent néanmoins des obstacles à la massification.

Quelques enjeux sont centraux pour la production d'énergies renouvelables au sein du Pays d'Arles :

- Développer le photovoltaïque au sol et en toiture
- Développer la géothermie et les micro-réseaux de chaleur urbains
- Développer la méthanisation sur les quelques sites disponibles

7.5 QUALITE DE L'AIR

La qualité de l'air montre des signes d'amélioration dans plusieurs communes et bénéficie d'un suivi solide via AtmoSud. Toutefois, les niveaux de NOx et de particules demeurent supérieurs aux seuils sanitaires dans les centres urbains, en partie à cause du chauffage au bois ancien. Les réglementations renforcées et les PPA en vigueur constituent des opportunités pour réduire les émissions. Les épisodes d'ozone accentués par le réchauffement, les impacts sur les publics sensibles et la persistance de brûlages de matière végétale représentent des éléments critiques à observer au cours des années à venir.

Quelques enjeux sont centraux pour la qualité de l'air au sein du Pays d'Arles :

- Réduction de la pollution dans les pôles urbains
- Identification et protection des populations sensibles

7.6 ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Fort d'une longue expérience en gestion de l'eau et des risques, et d'études de vulnérabilité existantes, le territoire dispose de bases solides pour s'adapter. Cependant, la fragilité du delta du Rhône (affaissement, salinisation, submersion) ainsi que la dépendance de l'économie à des secteurs sensibles accentuent les risques. Des expérimentations innovantes, comme le retrait stratégique ou l'agroécologie, deviennent des pistes crédibles, soutenues par des financements croissants. Les effets du changement climatique (élévation du niveau marin, sécheresse durable, hausse du risque incendie, crues) imposent toutefois une adaptation rapide et coordonnée.

Chiffres clés

- **Energie consommée : 5 337 GWh**
- **Part des énergies fossiles : 65 %**
- **Facture énergétique brute du territoire : 773 millions d'euros**
- **Production d'énergie : 675 GWh soit 13 % de la consommation énergétique**
- **Production d'énergie renouvelable : 533 GWh soit 79 % de la production d'énergie**
- **Emissions de gaz à effet de serre : 1374 kteq CO_2**
- **Hausse des températures moyennes par rapport à la période de référence**
  - **observée : + 1,8°C**
  - **attendue : +5,2°C en 2100 pour le scénario de fortes émissions**
- **Hausse du niveau de la mer :**
  - **Observée : 3,2 mm par an**
  - **Attendue : + 30 cm d'ici 2050 quel que soit le scénario**
- **Emissions de polluants atmosphériques : 18 803 tonnes**
- **Niveau de pollution de l'air : Modéré**
- **Part de la population exposée à des concentrations de polluants dans l'air supérieures aux seuils recommandées par l'OMS :**
  - **100% pour les particules fines et l'ozone**
  - **93% pour l'oxyde d'azote**

8. GLOSSAIRE

AAP : Appel À Projet

ACCM : Communauté d'Agglomération Arles Camargue Crau Montagnette

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

(loi) **AGEC** : loi Anti-Gaspille pour une Économie Circulaire

AMI : Appel à Manifestation d'Intérêt

ANSES : l'Agence Nationale de SÉcurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

AOM : Autorité Organisatrice de la Mobilité

(loi) **APER** : loi relative à l'Accélération de la Production d'Énergies Renouvelables

ASA / ASCO : Associations Syndicales Autorisées d'Irrigation / Associations Syndicales Constituées d'Office

BACS : Building Automation & Control Systems (Décret relatif à l'automatisation de la gestion énergétique des bâtiments dans une vue de réduction de la consommation énergétique)

BTP : Bâtiments et Travaux Publics

CCVBA : Communauté de Commune Vallée des Baux-Alpilles

CD13 : Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône

DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

DGEC : Direction générale de l'Énergie et du Climat

DREES : Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques

EIE : État Initial de l'Environnement

ENAF : Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers

ENR : ENergies Renouvelables

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale

GES : émissions de Gaz à Effet de Serre

GIEC (IPBES en anglais) : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat

GREC : Groupe Régional d'Experts sur l'Évolution du Climat

ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

IRVE : Infrastructure de Recharge de Véhicule Électrique

LEC : Loi Énergie Climat

LTECV : Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte

OHHLEP : One Health High-Level Expert Panel / Groupe d'experts de haut niveau pour l'approche « une seule santé »

(Région) **PACA** : Provence-Alpes-Côte-d'Azur

PAT : Projet Alimentaire Territorial

PCAET : Plan Climat-Air-Énergie Territorial

PDM : Plan De Mobilité

PEM : Pôles d'Échanges Multimodaux

PETR (du Pays d'Arles) : Pôle d'Equilibre Territorial et Rural

PLPDMA : Programme Local de Prévention des Déchets Ménagers et Assimilés

PLU / PLUi : Plan Local d'Urbanisme (communal / intercommunal)

PNR A/C : Parc Naturel Régional des Alpilles / de Camargue

PNSE : Plan National Santé Environnement

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

PPE : Programmation Pluriannuelle de l'Énergie

PREPA : Programme national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques

PRPGD : Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets

PSE : Paiements pour Services Environnementaux

SAU : Surface Agricole Utile

SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale

SERM : Service Express Régional Métropolitain

SIVVB : Syndicat Intercommunal du Vigueirat et de la Vallée des Baux

SMGAS : Syndicat Mixte de Gestion des Associations Syndicales (d'irrigation) du Pays d'Arles

SNBC : Stratégie Nationale Bas Carbone

SPL : Société Publique Locale

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

STEP : STation d'ÉPuration

SYMADREM : SYndicat Mixte interrégional d'Aménagement des Digues du delta du Rhône Et de la Mer

SYMCRAU : SYndicat Mixte de gestion des nappes de la CRAU

S3RENR : Schéma Régional de Raccordement au Réseau des ÉNergies Renouvelables

(atelier) **TEPOS** : ateliers objectif Territoire à Énergie POSitive

TE13 (ex SMED13) : Territoire d'Énergie des Bouches-du-Rhône (Ex-Syndicat Mixte d'Energie du Département)

TPA : Communauté d'Agglomération Terre de Provence

UTCATF : Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie

ZAENR : Zone d'Accélération de développement des ÉNergies Renouvelables

(objectif) **ZAN** : objectif Zéro Artificialisation Nette

9. TABLES

8.1. TABLES DES SOURCES

[1] SDES (2023) - Chiffres clés de l'énergie – Edition 2023 - *Consommation mondiale d'énergie primaire par énergie, d'après les données de l'Agence internationale de l'énergie (AIE)* – lien vers le site

[2] Shift Project (2020) - Plan de Transformation de l'économie Française

[3] Bagein, G., Costemalle, V., Deroyon, T., Hazo, J. B., Naouri, D., Pesonel, E., & Vilain, A. (2022). L'état de santé de la population en France. Les dossiers de la DREES – lien vers le site

[4] OFB – La biodiversité en danger – Lien vers le site

[5] Santé publique France (14 avril 2021) – *Pollution de l'air ambiant : nouvelles estimations de son impact sur la santé des Français* - lien vers le site

[6] Sénat (juillet 2015) - *Commission d'enquête sur le coût économique et financier de la pollution de l'air* - Lien vers le rapport

[7] Ministère de la transition écologique (20 octobre 2021) – *Politiques publiques pour réduire la pollution de l'air* - Lien vers le site

[8] CEREN (2018) - Consommation d'énergie par usage du résidentiel (Site du SDES – Chiffres clés du logement – Edition 2022 - Lien vers le site)

[9] SDES (2022) – Chiffres clés de l'énergie – Edition 2022 – *Production d'énergie primaire en 2021* - Lien vers le site

[10] ADEME (nov 2023) - Chauffage au bois performant : une nouvelle campagne pour sensibiliser aux bonnes pratiques – Lien vers l'article de presse

[11] Barbier, C., Couturier, C., Pourouchottamin, P., Cayla, J. M., Silvestre, M., & Pharabod, I. (2019). L'empreinte énergétique et carbone de l'alimentation en France. Club Ingénierie Prospective Energie et Environnement, Paris, IDDRI, 24p. – Lien vers la publication

[12] Aubert, P. M., Schwoob, M. H., & Poux, X. (2019). Agroecology and carbon neutrality in Europe by 2050: what are the issues? Findings from the TYFA modelling exercise-Study No. 02, April 2019. – Lien vers la publication

[13] ADEME - Impact CO_2, le site de ressources qui vulgarise et valorise les données environnementales de l'ADEME – Thématiques Repas & Fruits et légumes - Lien vers l'outil

[14] Jörn PW Scharlemann, Edmund VJ Tanner, Roland Hiederer & Valerie Kapos (2014) Global soil carbon: understanding and managing the largest terrestrial carbon pool, Carbon Management – Lien vers la publication

[15] ADEME - *Territoires et climat, Estimer la séquestration de CO_2 dans les sols et la biomasse* - Lien vers le site (Consulté le 5/08/2021)

[16] ADEME (Octobre 2018) – Notice technique de l'outil Aldo (Estimation des stocks et des flux de carbone des sols, des forêts et des produits bois à l'échelle d'un EPCI) - Lien vers le pdf

[17] SDES (2022) - Chiffres clés des énergies renouvelables – Edition 2022 – Evolution de la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute par usage - Lien vers le site

[18] Interview du Dr Bernard Ledésert par Nathalie Quéruel (Septembre 2021) - Dossier « Le logement, déterminant majeur de la santé des populations » - La Santé en action, n°457, p. 20-21 – Lien vers l'article

[19] Ezratty, V., Ormandy, D., Laurent, M. H., Boutière, F., Duburcq, A., Courouve, L., & Cabanes, P. A. (2018). Évaluation des coûts et des bénéfices pour la santé de la rénovation énergétique en France. *Environnement, Risques & Santé*, *17*(4), 401-410.

[20] Wimoov et FNH (2022) – Baromètre des mobilités du quotidien – 2e édition – Lien vers leur site

[21] Wen, C. P., Wai, J. P. M., Tsai, M. K., Yang, Y. C., Cheng, T. Y. D., Lee, M. C., etc. & Wu, X. (2011). Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. The lancet, 378(9798), 1244-1253. – Lien vers la publication

[22] OMS (Juin 2022) – Communique de presse « La pratique du vélo et de la marche peut contribuer à réduire la sédentarité et la pollution de l'air, ainsi qu'à sauver des vies et à atténuer le changement climatique » – Lien vers le site

[23] INSEE (2017) – Dossier La voiture reste majoritaire pour les déplacements domicile-travail, même pour de courtes distances (cf Fig. 3) - Lien vers le site

[24] Courbe, T. (2020). Impact économique et potentiel de développement des usages du vélo en France, Les dossiers de la Direction générale des entreprises (DGE) – Lien vers l'infographie

[25] Becker, I. U. J., Becker, I. T., & Gerlach, D. W. I. J. (2012). The true costs of automobility: External costs of cars overview on existing estimates in eu-27.

[26] ADEME (2017) – *Développement du covoiturage régulier de courte et moyenne distance – Guide méthodologique* - Lien vers le pdf

[27] ADEME (2019) – Plaquette Fonds Chaleur – Lien

[28] - EDF – Le fonctionnement d'une éolienne – Lien vers le site

[29] Décision du tribunal administratif de Marseille (2015) pour l'annulation du SRE PACA – Lien vers le pdf

[30] LPO – Programme Eolien et Biodiversité – Lien vers le site

[31] ONF Energie Bois – Qu'est-ce que le bois énergie ? – Lien vers le site

[32] Le Dauphiné (13 juillet 2023) – Article « Il y a un an, la Montagnette était ravagée par le feu » - Lien vers l'article

[33] Libération (24 juillet 1999) – Reportage « C'était un paradis de verdure» . Un incendie a ravagé 2500 hectares dans les Alpilles. – Lien vers l'article

[34] RTE (2022) – Bilan électrique régional – L'essentiel en PACA – Lien vers le pdf

[35] GERES (2014) – *Filière hydroélectrique en région PACA* – Lien vers le pdf

[36] Geolimousin – Article « Le Projet de mini-centrale d'Eyguières » - Lien vers l'article

[37] SCP – Les centrales de la société du canal de Provence – Lien vers leur site

[38] Usine Nouvelle (octobre 2015) – Article « Une unité de valorisation de biogaz sur l'ancienne décharge d'Entressen » - Lien vers l'article

[39] ADEME Bourgogne – *La méthanisation en stations d'épuration* sur « Info Métha » – Lien vers le site

[40] Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires (janvier 2024) – Qualité de l'air intérieur – Lien vers le site

[41] OQAI (Janvier 2014) - Coût socio-économique de la pollution de l'air intérieur – Lien vers l'étude

[42] ADEME (juin 2014) - *Emissions de particules et de Nox par les véhicules routiers (Les Avis de l'ADEME)* - Lien vers le pdf

[43] ADEME (mars 2012) - *Les émissions agricoles de particules dans l'air – Etats des lieux et leviers d'action* - Lien vers le pdf

[44] ADEME (Juillet 2016) – *Qualité de l'air et solutions alternatives au brulage à l'air libre des déchets verts (Rapport d'étude – partie 1)* - Lien vers le pdf

[45] Les données de l'IBGE (Mai 2014) - *Air – données de base pour le plan (chapitre 9 sur les composés organiques volatils)* - Lien vers le pdf

[46] ADEME (avril 2022) - *Note d'expertise de l'ADEME – Émissions des véhicules routiers, les particules hors échappement* – Lien vers le pdf

[47] GREC SUD (Mai 2016) – Cahier *Climat et changement climatique en région PACA* – Lien vers leur site

[48] Pascal, M., Beaudeau, P., Laaidi, K., & Pirard Ph, V. R. (2015). Changement climatique et santé : nouveaux défis pour l'épidémiologie et la santé publique. BEH, 38(39), 717-723. – Lien vers le pdf

[49] ANSES. (2014). État des Connaissances sur l'Impact Sanitaire lié à l'Exposition de la Population Générale aux Pollens Présents dans l'Air Ambient. *Avis de l'Anses. Rapport d'expertise collective. Janvier 2014. Saisine n° 2011-SA-0151.* – Lien vers le pdf

RECAPITULATIF DES BASES DE DONNEES / OUTILS UTILISES

- Emissions de GES et polluants atmosphériques pour la commune, le département et la région : Base de donnes *CIGALE* - Observatoire Régional de l'Energie, du Climat et de l'Air (ORECA) Provence-Alpes-Côte d'Azur / inventaire AtmoSud
- Consommation et production d'énergie : Bases de données *CIGALE* (*Enedis* et *GRDF* exploitées et non retenues)
- Empreinte carbone d'un français : *SOeS 2016*
- Populations : Insee
- Répartition des sols : *MOS 2009-2017*
- Séquestration de carbone dans les sols : Outil *ALDO* (ADEME)
- Précarité énergétique logement et mobilité : Outil *GEODIP* (ONPE)
- Données sur le parc automobile français au 1er janvier 2021 : *SDES*
- Emissions de CO_2 et de polluants des véhicules commercialisés en France (2014) : *ADEME*
- Analyse du climat passé et futur de la région PACA : *Climat^{HD}* (METEO FRANCE)

8.2. TABLES DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Carte de la santé et de ses déterminants 11
Figure 2 : Influence de chaque catégorie de déterminants sur la santé 12
Figure 3 : Carte du territoire du Plan Climat 17
Figure 4 : Répartition des émissions de GES totales par secteur d'activité pour le Pays d'Arles en 2021 31
Figure 5 : Répartition des émissions de GES énergétiques par type d'énergie pour le territoire du Pays d'Arles en 2021 – Source : ATMOSud 2024 31
Figure 6 : Evolution des émissions de GES totales par secteur d'activité pour le territoire du Pays d'Arles entre 2012 et 2021 – Source : ATMOSud 2024 32
Figure 7 : Evolution des émissions de GES rapportées au nombre d'habitants pour chaque périmètre d'étude entre 2012 et 2021 – Sources : ATMOSud 2024, INSEE (populations légales municipales) 32
Figure 8 et Figure 9 : Comparaison des émissions énergétiques du secteur Résidentiel (AtmoSUD) avec la répartition des types de chauffage utilisés par les ménages en Pays d'Arles (GEODIP 2021) 33
Figure 10 et Figure 11 : Etude du parc automobile du Pays d'Arles par source d'énergie (SDES -2021) et bilan carbone associé (ADEME – 2014) 35
Figure 12 : Empreinte carbone moyenne d'un Français en 2021 – Source : carbone4 37

Figure 13 : Poids écologique et économique des déchets ménagers et assimilés du Pays d'Arles 39
Figure 14 : Répartition des écosystèmes par type d'occupation du sol (% surfacique) – Source : MOS 2017 43
Figure 15 : Stocks de référence par occupation du sol du Pays d'Arles 44
Figure 16 : Répartition des stocks de carbone par occupation du sol (tous réservoirs confondus) en 2017 45
Figure 17 : Répartition des stocks de carbone dans le réservoir biomasse par occupation du sol en 2017 46
Figure 18 : Evolution de l'occupation des sols en Pays d'Arles entre 2009 et 2017 47
Figure 19 : Répartition des consommations d'énergie du Pays d'Arles par secteur d'activité en 2021 52
Figure 20 : Répartition des consommations d'énergie du Pays d'Arles par type d'énergie en 2021 52
Figure 21 : Evolution de l'intensité énergétique entre 2012 et 2018 par EPCI et par secteur d'activité 53
Figure 22 : Balance et facture énergétique du Pays d'Arles en 2021 54
Figure 23 : Evolution de la facture énergétique du Pays d'Arles à horizon 2049 54
Figure 24 : Précarité énergétique (P.E.) liée au logement sur le territoire du Pays d'Arles 55
Figure 25 : Précarité énergétique (P.E.) et mobilité quotidienne sur le territoire du Pays d'Arles 56
Figure 26 : Répartition de la production d'énergie par type et par source sur le territoire en 2021 58
Figure 27 : Production d'énergie électrique de 2012 à 2021 (en milliers de MWh) par EPCI sur le territoire du Pays d'Arles 59
Figure 28 : Production d'énergie thermique de 2012 à 2021 (en milliers de MWh) par EPCI sur le territoire du Pays d'Arles 60
Figure 29 : Zones favorables et d'exclusion à l'étude de projets éoliens – SRE PACA 2012 61
Figure 30 : Sites d'implantations favorables pour des projets éoliens sur le territoire d'ACCM 61
Figure 31 : Zones rédhibitoires pour des projets éoliens – Portail cartographique ENR Pays d'Arles (geoportail ACCM) 63
Figure 32 : Potentiel géothermique du Pays d'Arles 66
Figure 33 : Chaufferies automatiques à bois des collectivités et des entreprises en janvier 2022 dans les Bouches-du-Rhône (source : COFOR&co) 68
Figure 34 : Fournisseurs et plateformes bois déchiqueté en 2022 en région PACA (source : COFOR&co) 68
Figure 35 : Producteurs de granulés en 2021 en région PACA (source : COFOR&co) 69
Figure 36 : Caractérisation du massif forestier des Alpilles (Source : Charte forestière du PNRA) 69
Figure 37 : Cartographie du risque incendie sur la période de référence 1959-2007 en région PACA 70
Figure 38 : Potentiel énergétique solaire de la région Sud 71
Figure 39 : Potentiel énergétique sur le petit hydraulique du Pays d'Arles (Source : Siterre) 73
Figure 40 : Installations classées pour l'environnement du Pays d'Arles 78
Figure 41 : Localisation des stations d'épuration des eaux usées du Pays d'Arles 79
Figure 42 : Réseau de transport haute tension sur le territoire (source : Open Data Réseaux Énergies) 81
Figure 43 : Réseau public de distribution d'électricité du SMED13 (source : CR d'activité de concession 2022) 82
Figure 44 : Réseau de transport de gaz naturel (source : GRTGaz) 84
Figure 45. Clients et quantité acheminés par secteur en 2022 sur le territoire du SMED13 (source : CRAC GRDF/SMED13 2022) 85
Figure 46 : Réseau de distribution de gaz naturel (source : GRDF) 86

Figure 47 : Potentiel de réduction des consommations énergétiques par secteur à horizon 2050 (Source : TEPOS, Atmosud)....87
Figure 48 : Potentiel de production d'énergies renouvelables à horizon 2050 (Sources : TEPOS, Atmosud)....88
Figure 49 : Répartition des émissions polluantes par secteur d'activité sur le Pays d'Arles....96
Figure 50 : Répartition des émissions polluantes par source d'énergie sur le Pays d'Arles....97
Figure 51 : Parc automobile (véhicules particuliers + véhicules utilitaires légers) du Pays d'Arles au 1er janvier 2021....98
Figure 52 : Evolution des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire du Pays d'Arles entre 2012 et 2021....99
Figure 53 : Carte représentant l'exposition des populations à la pollution atmosphérique....99
Figure 54 : Carte 2019 du dioxyde d'azote au regard de la LD OMS et de la VL. 101
Figure 55 : Carte 2019 de particules PM10 au regard de la LD OMS et de la VL. 101
Figure 56 : Carte 2019 de particules PM2.5 au regard de la LD OMS et de la VL 102
Figure 57 : Carte 2019 de l'ozone au regard de la LD OMS et de la VL. 102
Figure 58 : Localisation des établissements scolaires (crèches à Lycées) et de Santé (Ehpad, hôpitaux, etc.) selon la concentration 2019 en NO2 du lieu. 103
Figure 59 : Répartition en nombre des Etablissements Scolaires et Santé en regard de leur concentration en NO2. 104
Figure 60 : Evolution des concentrations moyennes en polluants des stations de mesures de la Région Sud 105
Figure 61 : Evolution des concentrations annuelles en NO2, O3, et PM10 sur la station d'Arles 105
Figure 62 : Canal du Vigueirat 110
Figure 63 : Boulevard ombragé à Arles.... 111
Figure 64 : Empreintes carbone et écologique (sur le sol) de la production agricole dans l'alimentation des Français – Source : ADEME 128

8.3. TABLES DES TABLEAUX

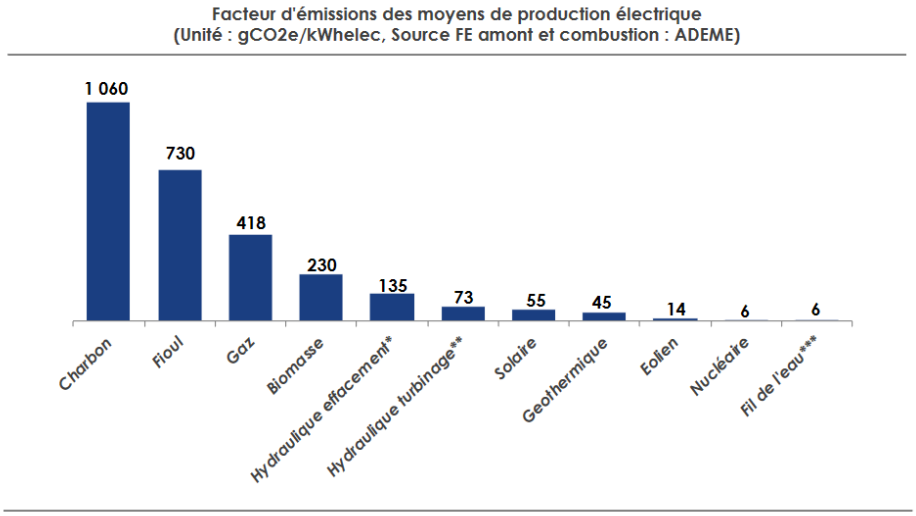
Tableau 1 : Objectifs de réduction d'émissions de particules fines et polluants du PREPA [7] 15
Tableau 2 : Objectifs de réduction d'émissions de particules fines et polluants du SRADDET [7]....16
Tableau 3 : Bilan des émissions de GES pour le Pays d'Arles en 2021 (en kteq CO2), hors UTCATF et gaz fluorés – Source : ATMOSud 2024 30
Tableau 4 : Bilan des émissions de GES des déplacements par mode sur le territoire du Pays d'Arles – Source : Enquête Ménage Déplacement 2019 – Pays d'Arles....35
Tableau 5 : Stocks actuels et hypothétiques face à un scénario d'artificialisation par écosystème....48
Tableau 6 : Potentiel thermique crédible récupérable par EPCI : 79
Tableau 7. Synthèse des capacités au titre du S3REnR des postes existants (source : Caparéseau)....83
Tableau 8 : Valeurs de référence des polluants réglementés en France (Fr) et en Europe (CE) (en µg/m³)....92
Tableau 9 : Seuils d'informations et seuils d'alerte....93
Tableau 10 : Emissions annuelles de chaque polluant et poids à l'échelle des Bouches du Rhône....95

8.4. TABLES DES ENCADRES SUR LA SANTE

1 - One Health 13
2 - Bien se chauffer au bois, un enjeu pour la santé et l'environnement 34
3 - Alimentation durable et santé 38
4 - Précarité énergétique et santé 56
5 - L'accès à l'emploi et la mobilité : 2 déterminants de santé à forte influence 57
6 - Santé des écosystèmes : transition énergétique et biodiversité, un équilibre cohérent à planifier 64
7 - Limite des véhicules électriques 98
8 - Enjeux de la qualité de l'air intérieur 104
9 - Canicules et santé 111
10 - Perturbation des écosystèmes et allergies 112

10. ANNEXES

ANNEXE 1 : BILAN CARBONE DES DIFFERENTS MOYENS DE PRODUCTION ELECTRIQUE

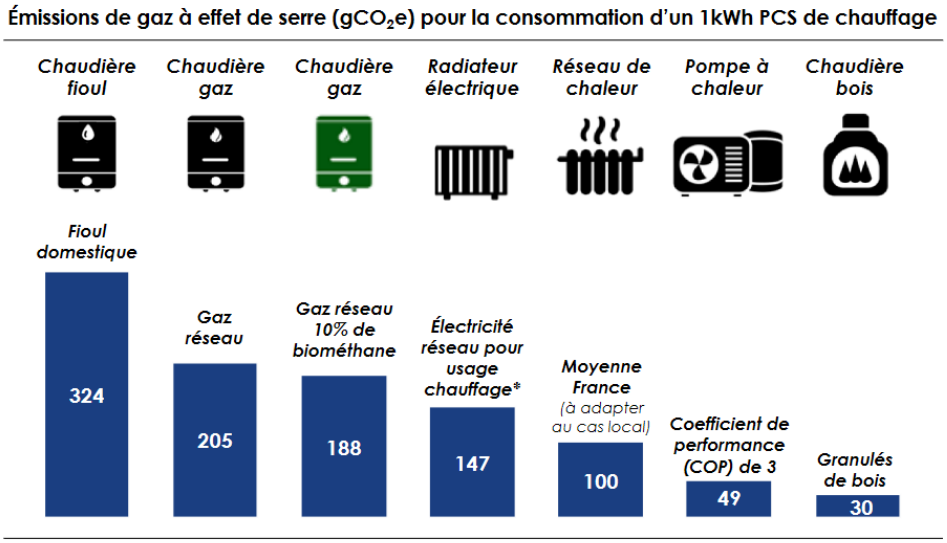


* *Hydraulique effacement* : Correspond à l'arrêt de pompage des Steps et est donc équivalent à de l'effacement, FE égale au FE marginal calculé à partir des moyens de productions restants.

** *Hydraulique turbinage* : Correspond au turbinage des STEPs, FE calculé sur le mix moyen des 24 heures précédentes.

*** Fil de l'eau : Sont considérées comme centrales au fil de l'eau les centrales ayant une réserve d'eau pouvant être turbinée en moins de 2h.

ANNEXE 2 : BILAN CARBONE DES MODES DE CHAUFFAGE



Source : Base carbone ADEME ; étude Quantis/GRDF « Évaluation des impacts GES de l'injection du biométhane dans le réseau de gaz naturel en appliquant une approche d'allocation »
Notes : (*) méthode saisonnalisée

ANNEXE 3 : IMPACT CARBONE DE L'ALIMENTATION

En France, l'alimentation représente **¼ de l'empreinte carbone des ménages,** principalement due à une forte consommation de protéines animales (2 fois plus élevée que celle recommandée par l'OMS), de produits transformés, importés ou hors saison. C'est le 2e secteur le plus émetteur après les transports (Figure 12). De la production des aliments jusqu'à leur consommation, notre modèle alimentaire contribue aussi au dérèglement climatique. Consommations d'énergie, pollutions, gaspillages… Même si les pratiques évoluent, des impacts subsistent, à chaque étape de la chaine alimentaire.

EMPREINTE CARBONE DE LA PRODUCTION AGRICOLE

En tête du bilan, arrive la **production agricole**, pesant pour **2 tiers** dans l'empreinte carbone de l'alimentation à l'échelle nationale :

- Le méthane (CH_4) représente 29 % de ce bilan total et 44 % des émissions de la production agricole. Il est principalement issu de la fermentation entérique par les ruminants et des effluents d'élevages.
- Le protoxyde d'azote (N_2O) pèse pour 23 % du bilan carbone total, et pour 34 % des émissions liées à la phase de production. Il provient majoritairement de la fabrication et de l'usage d'engrais azotés sur les sols agricoles.
- Le reste des émissions liées à la production agricole correspond à des émissions de CO_2 issu soit directement de la consommation énergétique des exploitations (matériels et bâtiments), soit indirectement via la mise à disposition d'autres intrants (autres fertilisants, produits phytosanitaires, fabrication de matériel et construction de bâtiments) [11].

D'après une étude menée par l'IDDRI, FPH et IFOAM[7] à l'échelle européenne, **généraliser l'agroécologie, favoriser les régimes moins carnés, diversifier les cultures et maintenir les prairies permanentes** permettraient entre autres de réduire de 40 % les émissions du secteur agricole et de contribuer au stockage de carbone avec +159 millions de tC/an [12]. Concernant les régimes moins carnés, d'après l'outil « Impact CO2 » développé par l'ADEME [13], un repas végétarien ou végétalien (0,5 et 0,4 kg CO2e) a en effet beaucoup moins d'impact pour la planète qu'un repas avec du bœuf ou du poulet (7 kg CO2e et 1,6 kg CO2e) ou encore avec du poisson (gras 1,1 kg CO2e et blanc 2 kg CO2e). D'autant plus que la consommation de viande et de lait mobilise plus de 80% de la surface agricole (Figure 64)
Ainsi, la part carnée de notre alimentation mais aussi les pratiques agricoles sont déterminantes dans ce bilan.

[7] IDDRI = Institut du Développement Durable et des Relations Internationales ; FPH = Fondation pour le Progrès de l'Homme ; IFOAM = International Federation of Organic Agriculture Movements

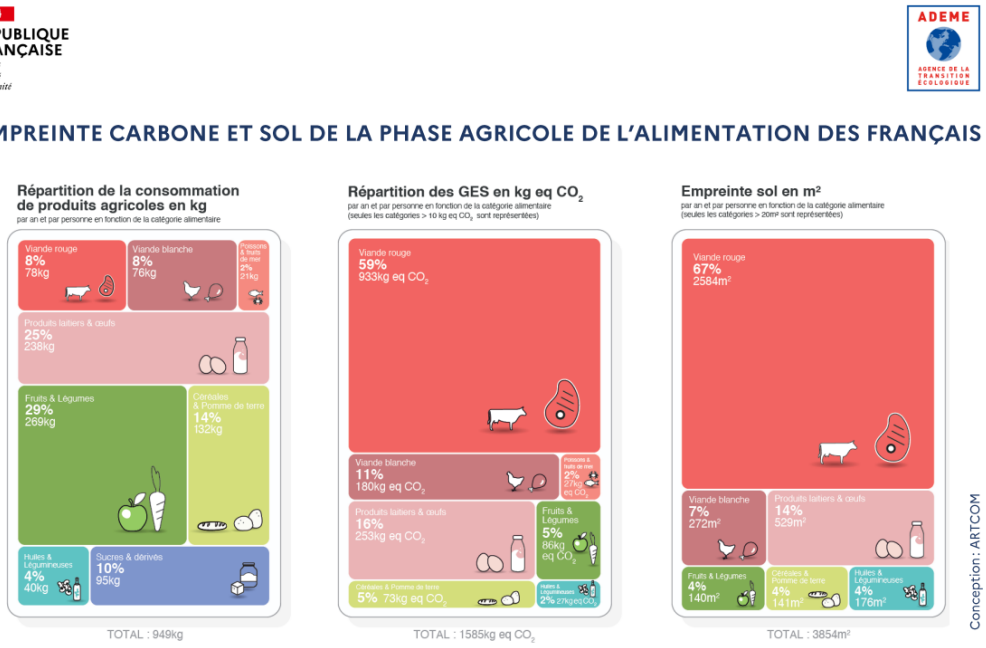


Figure 64 : Empreintes carbone et écologique (sur le sol) de la production agricole dans l'alimentation des Français – Source : ADEME

Aujourd'hui, les consommateurs peuvent retrouver sur les étals les mêmes fruits et légumes toute l'année, quelle que soit la saison. Ce « progrès » cache en réalité des cultures sous serres chauffées ou l'importation de produits étrangers, en avion ou en bateau notamment. Une tomate produite hors saison génère 4 fois plus de GES qu'une tomate produite à la bonne saison par exemple [12] et a souvent des qualités nutritives moindres.

Privilégier une alimentation saine, locale et de saison est donc un levier à fort impact pour réduire le bilan carbone de l'alimentation.

POIDS DES TRANSPORTS DANS L'EMPREINTE CARBONE DE L'ALIMENTATION

Le 2e secteur prédominant dans le bilan carbone de l'alimentation est le **secteur des transports**, responsable de **19%** du bilan.

D'une part, le transport de marchandises génère un trafic de 201 milliards de t.km par an et près de ¾ des émissions imputées à ce secteur (14% du bilan total). A noter que 57% de ces émissions concernent des produits importés. Si le transport maritime représente plus de 57 % de ce trafic, les émissions à la tonne de ce mode de transport étant plus faibles que celles du transport routier, c'est bien le transport routier qui est responsable de l'essentiel de l'impact carbone du transport des produits alimentaires avec **83%** des émissions pour seulement 41 % du trafic. A l'inverse, l'avion représente une très faible part de la demande de transport (0,5 %), mais son impact en termes d'émissions de CO2 est significatif (1,1 MtCO2, soit 5 %).

D'autre part, l'ensemble des déplacements des ménages pour les achats alimentaires et la restauration hors domicile sont responsables d' ¼ des émissions liées au secteur des transports (5% du bilan total).

Ainsi, **chercher à rapprocher les lieux de production des lieux de consommation, rendre accessible et promouvoir auprès des ménages une alimentation locale est un enjeu majeur.**

De la transformation a la consommation

Enfin, les phases de transformation, grande distribution et consommation au domicile des ménages contribuent respectivement pour 6%, 5% et 4% au bilan carbone de l'alimentation. Leurs émissions sont principalement dues à la consommation d'énergies fossiles très carbonées pour l'usage cuisson et à une consommation importante d'énergie pour l'usage de froid alimentaire (conservation), dont la production implique souvent des pertes importantes de fluides frigorigènes contribuant lourdement à l'effet de serre.

Dans le monde, un tiers de la production alimentaire finit par être jetée. En France, le gaspillage alimentaire représente 150 kg par habitant et par an, répartis de la production à la consommation en passant par la transformation/distribution pour 1/3 chacun. Un gaspillage dont l'impact pourrait être réduit grâce à la généralisation du tri des biodéchets et leur valorisation organique et/ou énergétique par compostage ou méthanisation. **La réduction des pertes et gaspillage et la valorisation des déchets sont des leviers essentiels dans la transition écologique de l'alimentation.**

L'ensemble de ces **enjeux** sont repris dans le Projet Alimentaire Territorial (PAT) qui décline une stratégie et un programme d'actions pour y répondre.

ANNEXE 4 : METHODOLOGIE EMPLOYEE POUR IDENTIFIER LES ZONES D'ACCELERATIONS FAVORABLES AUX ENERGIES RENOUVELABLES

Dans le cadre de la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables, surnommée loi APER, une cellule technique territoriale regroupant les 3 EPCI, le PNRA et le PETR s'est monté pour accompagner les communes dans l'identification de ces zones d'accélération, tenant compte des enjeux réglementaires et territoriaux (environnementaux, paysagers, patrimoniaux etc.), des potentiels d'implantation pour chaque énergie, autour d'une méthodologie commune et via la création d'un outil cartographique interactif. Ce travail a notamment permis de maîtriser davantage les zones à enjeux rédhibitoires (à exclure) et zones à forts enjeux (à éviter), ainsi que les zones d'accélération potentiellement favorables pour chaque énergie renouvelable. Ce travail a été présenté à titre d'information au sein de chaque commune qui était libre de modifier le zonage proposé au regard de leurs connaissances plus fines du territoire.

Pour chaque énergie renouvelable (ENR), la cartographie proposée se chargeait de :

- reprendre les **Zones à enjeux rédhibitoires** appliqués à tout le territoire pour l'ENR concernée **à exclure définitivement** dont :
    - les zones rédhibitoires au sens réglementaire d'une part (valable pour le grand éolien, le solaire au sol et la méthanisation)
    - les zones rédhibitoires pour notre cellule technique d'autre part
- proposer les couches susceptibles d'être des "**Zones à forts enjeux"** pour les communes (ou que la cellule technique considère à fort enjeu mais non rédhibitoire), pour qu'elles puissent en tenir compte ou non selon leurs sensibilités → notamment pour les ENR sans contrainte réglementaire mais à fort enjeu (patrimonial) pouvant varier d'une commune à l'autre (solaire sur toiture/parking/canaux, petit éolien, hydraulique)
- mettre en avant lorsqu'elles sont disponibles des couches de "**Potentiel énergétique**" indiquant les zones techniquement favorables à l'implantation de certaines énergies afin de rester cohérent et de sensibiliser les élus sur le potentiel existant sous-exploité
- soumettre un **"Zonage proposé"** avec :
    - des "Zones d'accélération" favorables théoriquement = liste de parcelles restantes une fois que nous avons écarté :
        - les zones à enjeux rédhibitoires
        - les zones à forts enjeux
        - les zones techniquement impossibles / incompatibles
          Pour les ENR qui ne posent aucune contrainte / aucun enjeu (géothermie, biomasse, récupération de chaleur), l'outil identifie directement les zones à priori techniquement possibles pour le développement de celles-ci (en zones urbaines…)
    - des "Zones d'exclusion" correspondant à minima aux "Zones à enjeux rédhibitoires"
    - des "Zones non concernées" par défaut pour le reste

La méthodologie proposée aux communes consistait :

- pour le solaire (photovoltaïque ou thermique) sur **toiture ou en ombrière de parkings** : à éviter les zones concernées par des monuments historiques ou sites à patrimoine remarquable
- pour les **ombrières de parkings** : à éviter les zones artificielles arborées

- pour le **PV au sol** :
    - à exclure les zones concernées par des enjeux rédhibitoires réglementaires pour la DDTM et la DREAL : zones agricoles protégées, forêts domaniales, espaces boisés classés, réserves naturelles, espaces naturels sensibles et remarquables, arrêtés de protection de biotope, propriétés du conservatoire du littoral, risque inondation et risque incendie de forêt, sites classés, zone protégée par la directive paysagère des Alpilles (DPA)
    - à exclure les zones concernées par des enjeux rédhibitoires pour le territoire : le coussoul, les zones agricoles (l'agrivoltaïsme n'étant pas concerné par cette loi et devant être traité à part)
    - à éviter les zones à enjeux forts (zonage DREAL) : corridors écologiques SRCE, sites Natura 2000 (ZSC et ZPS), Réserves de biosphère, Zones humides, ZNIEFF de type I, Espaces faisant l'objet d'une PNA* (plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées), Zones RAMSAR, Zones tampon des réserve de biosphère, sites inscrits, périmètres d'opération Grand Site, Sites Patrimoniaux Remarquables, Abords de monuments historiques
    - à éviter les zones à enjeux modérés (zonage DREAL) : territoires de PNR hors charte, ZNIEFF de type II, Réservoirs de biodiversité SRCE
    - à éviter les zones concernées par des enjeux forts territoriaux : réservoirs et corridors de la trame verte et bleue et les espaces boisés
- pour la **méthanisation** :
    - à exclure les zones concernées par la couche « Interdiction » de l'outil Méthazoom (regroupant tous les enjeux réglementaires rédhibitoires comme la proximité de zone bâti ou des aires d'alimentation en eau potable par exemple)
    - à exclure les zones concernées par la Directive Paysagère des Alpilles, le Coussoul et les cultures de Foin de Crau
    - à éviter les zones concernées par la couche « Contraintes environnementales » de l'outil Méthazoom (regroupant tous les zones à forts enjeux environnementaux comme les réserves naturelles)
    - à proposer parmi les zones restantes celles compatibles avec l'implantation d'unités (superficie > 2ha, proximité d'un réseau de gaz etc.)
- pour **l'hydraulique** : à exclure les zones concernées par l'écosystème Coussoul et à éviter les sites Natura 2000, les cultures de Foin de Crau, et corridors et réservoirs de la trame verte et bleue.
- pour le **bois énergie** et la **géothermie** : à ne retenir que les zones urbaines et celles ouvertes à l'urbanisation à court terme, ainsi que les zones d'activité économique. Il n'y a pas de zones à enjeux rédhibitoires ou à forts enjeux pour ces énergies.

Les communes devaient ensuite retravailler le zonage proposé au regard de leurs connaissances plus fines du territoire et étaient libres de tenir compte ou non de la méthodologie.

ANNEXE 5 : PRINCIPE DES ATELIERS « TEPOS »

CONTEXTE

Les élus, les services techniques et les personnes publiques associées des trois collectivités suivantes : TPA (Terre de Provence Agglomération), ACCM (Arles Crau Camargue Montagnette) et CCVBA (Communauté de communes Vallée des Baux-Alpilles) ont été invités à participer à une série de quatre ateliers par le PETR. Les trois premiers ateliers étaient consacrés à une collectivité tandis que le dernier visait à les rassembler en un atelier de consolidation.

L'objectif global était de définir par EPCI les objectifs de réduction des consommations d'énergie et de production d'Énergies Renouvelables et Récupérables (EnR&R) à l'horizon 2030, puis de consolider ces choix pour proposer une stratégie à l'échelle du PETR du Pays d'Arles (Pôle d'Équilibre Territorial et Rural) englobant les trois collectivités.

Les ateliers se sont déroulés entre novembre 2023 et février 2024 :

Date	Collectivité concernée	Participants et type	Participants
Atelier 1 : 17 novembre 2023	Territoire Provence Alpilles (TPA)	7 élus, 7 techniciens, 7 PPA	21
Atelier 2 : 27 novembre 2023	Communauté de communes Vallée des Baux-Alpilles (CCVBA)	10 élus, 10 techniciens, 7 PPA	27
Atelier 3 : 06 décembre 2023	Arles Crau Camargue Montagnette (ACCM)	7 élus, 14 techniciens, 13 PPA	34
Atelier 4 : 16 février 2024	TPA, ACCM et CCVBA	12 élus, 14 techniciens, 13 PPA	39

Les ateliers ont été animés par Ecovia et le PETR.

METHODE D'ANIMATION

ATELIERS 1 A 3 PAR EPCI

Les ateliers par EPCI reposaient sur la mise en œuvre de la méthode TEPOS « Territoire à Energie Positive » développée par l'association NégaWatt, Solagro et le CLER – Réseau pour la transition énergétique. Elle permet de :

- sensibiliser les parties prenantes aux démarches de type PCAET, Territoire à Energie Positive et plus généralement d'une stratégie énergétique territoriale ;

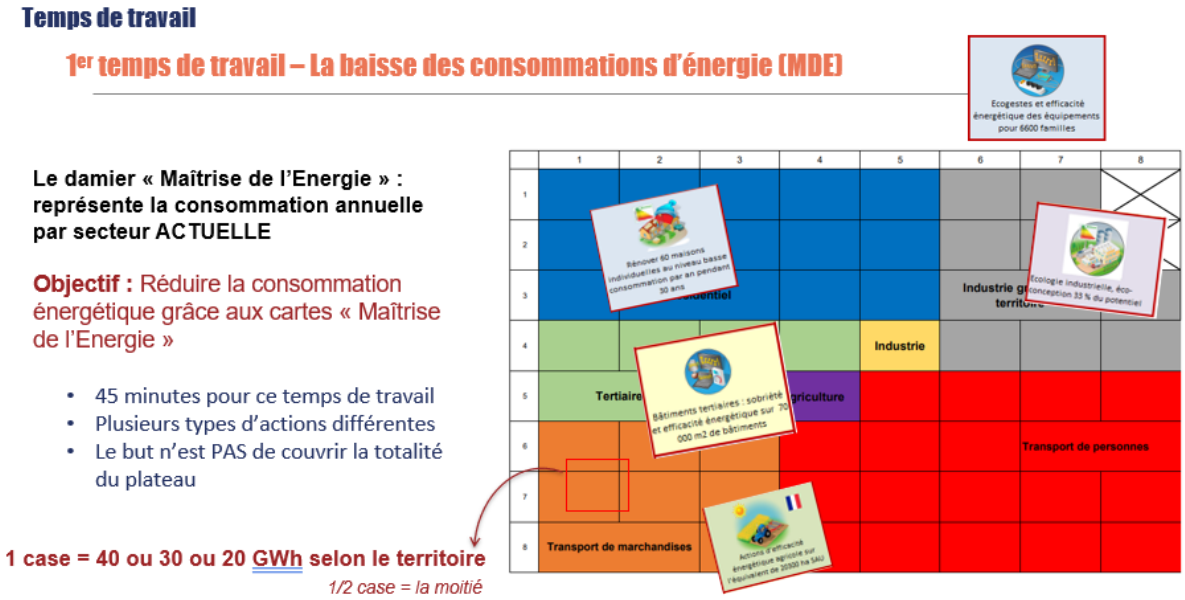
- structurer les échanges et la recherche de consensus entre les parties prenantes de manière à formuler des propositions d'actions à la hauteur des enjeux énergétiques ;
- porter à connaissance des initiatives structurantes mises en œuvre sur les territoires.

Cette méthode vise à identifier pour chaque secteur les économies d'énergie réalisables d'une part ; et d'autre part à identifier les potentiels de production d'énergie renouvelable. Bien que développé initialement au niveau national, l'outil a été adapté à l'échelle de chaque EPCI en y intégrant les données d'entrée produites par ATMO PACA et celles du diagnostic PCAET – consommation d'énergie par secteur économique et par type d'énergie consommée, potentiels de production pour chaque technologie (données PETR). Destination TEPOS s'appuie sur un outil de modélisation (DiagFlash) qui permet d'une part de représenter le potentiel d'économie d'énergie et de production d'énergie renouvelable sur des plateaux de jeu et d'autre part de créer des cartes d'économie d'énergie et de production d'énergie renouvelable que les participants ont en main et doivent poser sur les plateaux.

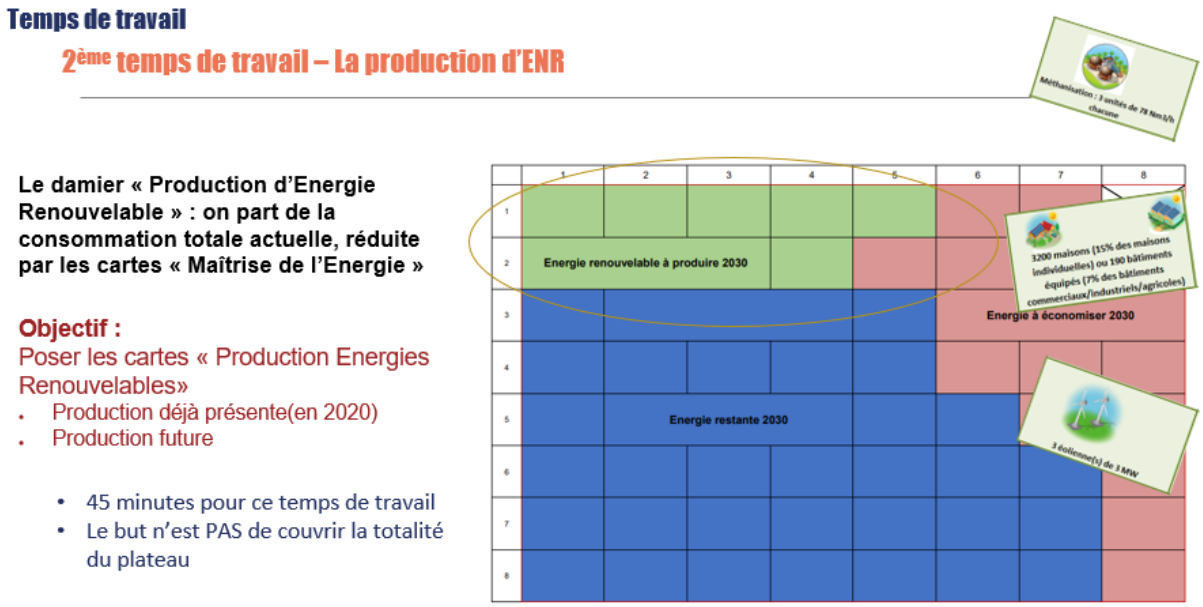
L'échéance visée par l'exercice est 2030. Ce choix permet de donner de l'amplitude et de la perspective aux participants.

Les participants étaient répartis en tables sur lesquelles étaient disposés des plateaux et des cartes de jeu. Les différentes tables disposaient des mêmes jeux de plateau :

- **1er plateau : maîtrise de l'énergie.** Durant 45 min les échanges se sont concentrés sur les orientations relatives à la réduction des consommations énergétiques par secteur d'activité



- **2nd plateau : production d'énergie.** Dans un 2nd temps (45 min), les échanges ont porté sur la production d'énergie renouvelable sur le territoire. Précisons que les économies d'énergie identifiées sur le premier plateau sont reportées sur le second et réduisent d'autant la part d'EnR à produire.



Le plateau représente la consommation énergétique des différents secteurs économiques, à l'échelle de chaque EPCI. L'ensemble des cases du plateau représente le potentiel d'économie d'énergie ou de production d'énergie du territoire concerné. Chaque case du damier correspond à un potentiel énergétique en GWh. Les participants placent des cartes (ou demi-cartes) représentant des actions permettant de réduire les consommations d'énergie ou de développer des EnR, par exemple rénovation des maisons individuelles ou solaire photovoltaïque sur ombrière ou au sol, etc.

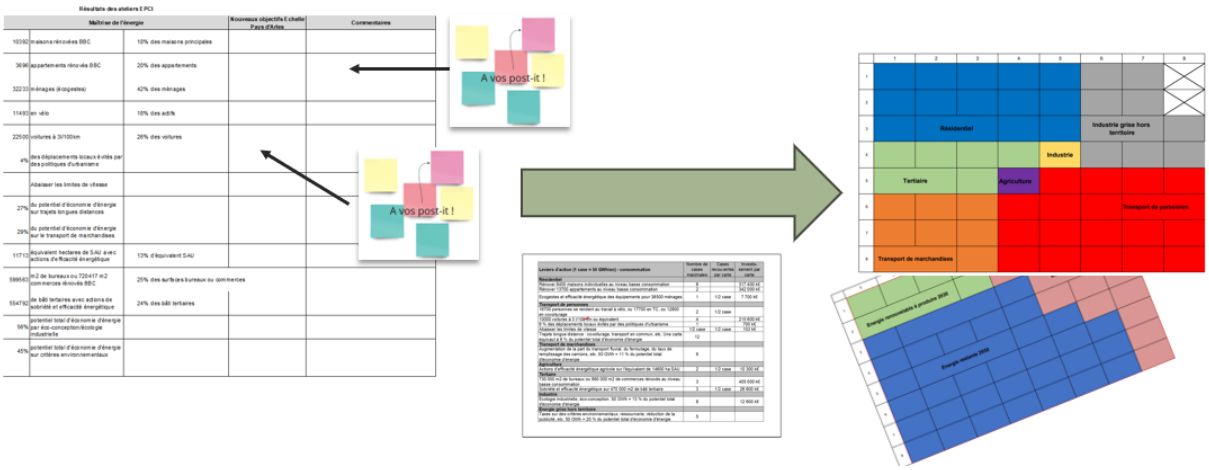
Un animateur notait pour chaque table les points de consensus, les cartes suscitant plus de discussion, les points bloquants, etc., pour présenter lors de la restitution les choix de son groupe. Chaque atelier se clôturait par la présentation des choix des différentes tables.

EPCI	ACCM	CCVBA	TPA
Poids d'1 case	40 GWh	20 GWh	30 GWh
Nombre de cartes à poser pour être sur une trajectoire TEPOS à l'horizon 2030 pour…			
… la "Maîtrise de l'énergie"	16 (640 GWh/an)	7 (140 GWh/an)	13 (390 GWh/an)
… la "Production ENR"	15 (600 GWH/an)	9 (180 GWh/an)	9 (270 GWh/an)

ATELIER 4

A travers les trois premiers ateliers, les participants ayant identifié les secteurs clés nécessitant une réduction des consommations et les ressources disponibles pour le développement des énergies renouvelables dans leurs territoires respectifs, un quatrième atelier a été organisé. Lors de celui-ci, les choix et les objectifs définis par chaque EPCI ont été examinés et consolidés pour proposer une stratégie cohérente à l'échelle du PETR, englobant les trois collectivités. Les participants ont travaillé à l'harmonisation des objectifs et des actions à l'échelle du territoire du Pays d'Arles.

- **5 tables rondes mixtes inter EPCI (élus, PPA, services techniques)**
- **Deux fois 45 minutes : on tourne et s'appuie sur le travail effectué**



ANNEXE 6 : ANALYSE DE L'EVOLUTION CONSTATEE DU CLIMAT PASSE ET DES TENDANCES DES EVOLUTIONS CLIMAT PASSE ET DU CLIMAT FUTUR SUR LA REGION SUD

Indicateur		Climat Passé	Climat Futur
Températures		L'évolution des températures moyennes annuelles 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 - 2018, 2019 et 2020 - ont été observées au XXIe siècle.	Les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario. Sur la seconde moitié du XXIe siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO_2). Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), le réchauffement pourrait dépasser 4°C à l'horizon 2071-2100.
Précipitations		Les précipitations annuelles présentent une légère baisse des cumuls depuis 1961. Elles sont également caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre.	Quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques montrent peu d'évolution des précipitations annuelles d'ici la fin du XXIe siècle. Cette absence de changement en moyenne annuelle masque cependant des contrastes saisonniers
Phénomènes	Journées chaudes	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	Les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de journées chaudes en lien avec la poursuite du réchauffement.

		augmentation forte du nombre de journées chaudes, entre 6 à 7 jours par décennie. 2003 et 2018 apparaissent aux premières places des années ayant connu le plus grand nombre de journées chaudes.	Sur la première partie du XXIe siècle, cette augmentation est similaire d'un scénario à l'autre. À l'horizon 2071-2100, cette augmentation serait de l'ordre de 26 jours par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP4.5 (scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO_2), et de 52 jours selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique).
	Jours de gel	Le nombre annuel de jours de gel est très variable d'une année sur l'autre, mais aussi selon les endroits : les gelées sont rares sur le littoral et plus fréquentes à l'intérieur des terres. En cohérence avec l'augmentation des températures, le nombre annuel de jours de gel diminue. Sur la période 1961-2010, la tendance observée 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.	Les projections climatiques montrent une diminution du nombre de gelées en lien avec la poursuite du réchauffement. Jusqu'au milieu du XXIe siècle cette diminution est assez similaire d'un scénario à l'autre. À l'horizon 2071-2100, cette diminution serait de l'ordre de 12 jours en plaine par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP4.5 (scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO_2), et de 19 jours selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique).
	Vagues de chaleur	Les vagues de chaleur recensées depuis 1947 ont été sensiblement plus nombreuses au cours des dernières décennies.	Pas de projection pour ce phénomène

		Cette évolution se matérialise aussi par l'occurrence d'événements plus longs ces dernières années. La canicule observée du 2 au 24 août 2003 est la plus sévère survenue sur la région. Mais c'est durant l'épisode du 25 juin au 8 juillet 2019 qu'a été observée la journée la plus chaude depuis 1947.	
	Vagues de froid	Les vagues de froid recensées depuis 1947 ont été moins nombreuses au cours des dernières décennies. Cette évolution est encore plus marquée depuis le début du XXIe siècle, les épisodes devenant progressivement moins intenses (indicateur de température) et moins sévères (taille des bulles). Ainsi, les trois vagues de froid les plus intenses et les trois les plus sévères se sont produites avant 2000. La vague de froid observée du 1er au 23 février 1956 est de loin la plus sévère survenue sur la région. C'est aussi durant cet épisode qu'a été observée la journée la plus froide depuis 1947.	Pas de projection pour ce phénomène
	Tempêtes	Le nombre de tempêtes ayant affecté la région est très variable d'une année sur l'autre. Sur l'ensemble de la période, on n'observe pas de tendance significative du nombre de tempêtes affectant la région	Pas de projection pour ce phénomène

Impacts	Humidité des sols	La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol entre les périodes de référence climatique 1961-1990 et 1981-2010 sur la région Provence-Alpes-Côte d'Azur montre un assèchement proche de 4 % sur l'année, sensible en toutes saisons à l'exception de l'automne. En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un léger allongement moyen de la période de sol sec (SWI inférieur à 0,5) en été et d'une diminution faible de la période de sol très humide (SWI supérieur à 0,9) au printemps. Pour les cultures irriguées, cette évolution se traduit potentiellement par un accroissement du besoin en irrigation. On note que les événements récents de sécheresse du XXIe siècle (2003, 2006, 2007) correspondent souvent aux records mensuels de sol sec depuis 1959	La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXIe siècle (selon un scénario SRES A2) montre un assèchement important en toute saison. En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un allongement moyen de la période de sol sec (SWI inférieur à 0,5) de l'ordre de 2 à 4 mois tandis que la période humide (SWI supérieur à 0,9) se réduit dans les mêmes proportions. On note que l'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui.
	Sécheresse	L'analyse du pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse des sols depuis 1959 permet d'identifier les années ayant connu les événements les plus sévères comme 2017 et 2007. L'évolution de la moyenne décennale montre l'augmentation de la surface des sécheresses passant de valeurs de	Pas de projection pour ce phénomène

		l'ordre de 5 % dans les années 1960 à plus de 15 % de nos jours.	
	Chauffage	L'indicateur degrés-jour (DJ) de chauffage permet d'évaluer la consommation en énergie pour le chauffage. En Provence-Alpes-Côte d'Azur, sur les 10 dernières années, la valeur moyenne annuelle de DJ se situe autour de 1700 degrés-jour. Depuis le début des années 60, la tendance observée montre une diminution d'environ 4 % par décennie. À noter la forte disparité entre les stations de moyenne altitude (Saint-Auban et Embrun) et les stations côtières (Istres et Cannes)	Les projections climatiques montrent une diminution des besoins en chauffage jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario. Sur la seconde moitié du XXIe siècle, l'évolution des besoins diffère significativement selon le scénario considéré. Seul le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO_2) permet une stabilisation des besoins autour de 2050. Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), les besoins diminueraient d'environ 4 % par décennie à l'horizon 2071-2100.
	Climatisation	L'indicateur degrés-jour (DJ) de climatisation permet d'évaluer la consommation en énergie pour la climatisation. En Provence-Alpes-Côte d'Azur, sur les 10 dernières années, la valeur moyenne annuelle de DJ se situe autour de 550 degrés-jour. Depuis le début des années 60, la tendance observée montre une augmentation d'environ 11 % par décennie.	Les projections climatiques montrent une augmentation des besoins en climatisation jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario. Sur la seconde moitié du XXIe siècle, l'évolution des besoins diffère selon le scénario considéré. Seul le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO_2) permet une stabilisation des besoins autour de 2050. Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), les besoins augmenteraient très significativement à l'horizon 2071-2100.

ANNEXE 7 : ACTUALISATION DU DIAGNOSTIC DU PCAET -
MISE A JOUR DES DONNEES ET ÉVOLUTIONS REGLEMENTAIRES

Actualisation du diagnostic du PCAET

Mise à jour des données et Évolutions réglementaires

Avril 2026

Pays d'Arles
PÔLE D'ÉQUILIBRE TERRITORIAL & RURAL

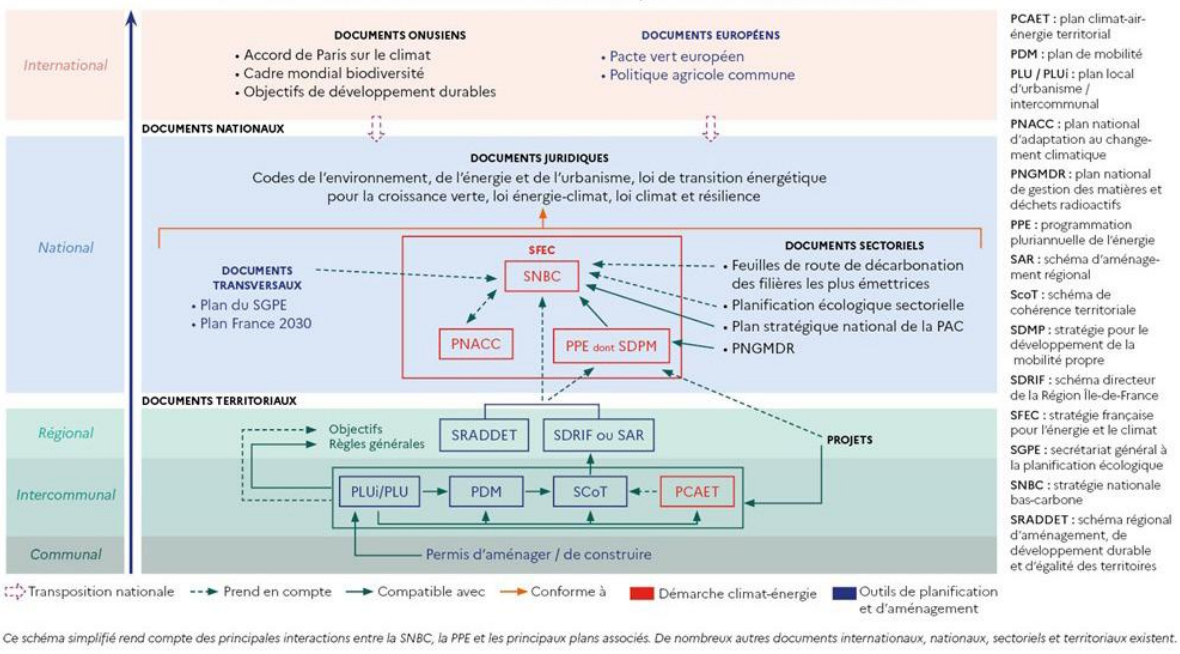
Plan Climat

L'adoption de la PPE3 le 12 février 2026, la péremption de la date médiane de la SNBC2 (2026) impliquant de s'appuyer sur celle de la SNBC3 à paraitre cette année, ainsi que la mise à jour des données techniques sur la plateforme AtmoSud ont mené à utiliser ces chiffres pour la Stratégie Territoriale sur base de ces nouvelles informations. Le Diagnostic comporte la note actuelle ainsi que des mises à jour de quelques chiffres clés de l'INSEE. Le Programme d'Actions quant à lui est mis en cohérence avec les évolutions stratégiques.

ÉVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES

Programmation Pluriannuelle de l'Énergie

Par le Décret n°2026-76 du 12 février 2026, la PPE3 (2026-2035) a été adoptée, marquant plusieurs évolutions par rapport à la PPE2. La PPE3 s'applique par un lien de prise en compte au SRADDET (décomposition territoriale des objectifs nationaux en fonction des potentiels) sans délai. Le PCAET doit lui se mettre en conformité avec les mises à jour du SRADDET sans délai.



Ce schéma simplifié rend compte des principales interactions entre la SNBC, la PPE et les principaux plans associés. De nombreux autres documents internationaux, nationaux, sectoriels et territoriaux existent.

Figure 1 : Schéma simplifié de l'articulation de la PPE avec les autres plans - Source : DGEC

Les objectifs de la PPE3 sont largement renforcés d'un point de vue réduction des consommations énergétiques et relativement réhaussées pour les productions d'énergies renouvelables. Voici ci-après les objectifs nationaux pour cette nouvelle PPE3.

		2023	2030	2035
	CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE	1510 TWh	1243 TWh	ENVIRON 1100 TWh
	SORTIE DES FOSSILES	ENVIRON 60 % D'ÉNERGIE FINALE FOSSILE CONSOMMÉE	40 % D'ÉNERGIE FINALE FOSSILE CONSOMMÉE	ENVIRON 30 % D'ÉNERGIE FINALE FOSSILE CONSOMMÉE
Filières électriques	PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DÉCARBONÉE[26]	458 TWh	585 TWh	Entre 650 et 693 TWh
Filières électriques	PRODUCTION NUCLÉAIRE	56 réacteurs 320,4 TWh	57 réacteurs en service 380 TWh (Cible haute à 420 TWh)	
Filières électriques	PHOTOVOLTAÏQUE	19,3 GW[27] 22,7 TWh	48 GW ~59 TWh	55 – 80 GW ~67 – 98 TWh
Filières électriques	ÉOLIEN TERRESTRE	21,9 GW[28] 48,7 TWh	31 GW ~68 TWh	35 – 40 GW ~80 – 91 TWh
Filières électriques	ÉOLIEN EN MER	0,84 GW[29] 1,9 TWh	3,6 GW ~14 TWh	15 GW[30] ~59 TWh
Filières électriques	HYDRO-ÉLECTRICITÉ	25,9 GW (avec STEP)[31] 54,2 TWh[32]	26,3 GW (avec STEP) ~54 TWh	28,7 GW (avec STEP)[33] ~54TWh
Filières non électriques	CHALEUR ET FROID RENOUVELABLES ET DE RÉCUPÉRATION	172 TWh chaleur[34] 1 TWh froid livré par les réseaux	297 TWh chaleur 2 TWh froid livré par les réseaux	328-421 TWh chaleur 2,5 – 3 TWh froid livré par les réseaux
Filières non électriques	BIOMÉTHANE injecté dans les réseaux de gaz naturel (objectifs en TWh PCS)	9 TWh	44 TWh*	47 – 82 TWh
Filières non électriques	BIOCARBURANTS dans le transport	38 TWh dans le transport	55 TWh dans le transport	70 – 90 TWh (transport et hors transport)
Filières non électriques	HYDROGÈNE (capacité d'électrolyse installée)	0 GW	Jusqu'à 4,5 GW (9-19 TWh PCI)	Jusqu'à 8 GW (16-40 TWh PCI)

Figure 2 : Trajectoire structurant la PPE3 – Source : PPE3

Le SRADDET (et donc en suivant le PCAET) doit décliner la PPE dans un rapport de prise en compte. Les objectifs de la Stratégie du PCAET anticipent au maximum le renforcement de ces objectifs tout en restant cohérent avec le potentiel du territoire et avec le travail technique et politique réalisé qui s'est étalé de 2023 à début 2026.

Stratégie Nationale Bas Carbone

La SNBC3 est prévue pour adoption au cours de l'année 2026. Le projet de SNBC publié fin 2025 annonce déjà des orientations sur les objectifs chiffrés sur la période des prochains budgets carbone (4e et 5e) : 2029-2033 et 2034-2038.

Les dispositions de l'Article L229-26 du Code de l'Environnement fixent les années cibles du PCAET. En outre, le budget carbone précédent, le 3e (2024-2028) arrive bientôt à échéance. Son année médiane est en cours de dépassement (2026). Ainsi, le choix a été fait de sélectionner de nouvelles années médianes pour l'actualisation des données du PCAET.

La première année sélectionnée est 2031 pour correspondre à l'année médiane du 4e budget carbone. La seconde année sélectionnée est 2033 afin de correspondre à la date de fin du PCAET ainsi que celle du 4e budget carbone, l'année médiane du 5e budget carbone étant trop éloignée.

La plupart des objectifs et graphiques dans la version actualisée comportent donc les années 2023 (dernière année de données historiques disponibles, cf partie « mise à jour des données historiques), 2030, 2031, 2033 et 2050.

ACTUALISATION DES DONNÉES TECHNIQUES

Plans Locaux de Chaleur et de Froid

La loi n°2025/391 du 30 avril 2025 (DDADUE) intègre ces plans locaux en matière de chaleur et de froid dans les Plans Climat Air Énergie Territoriaux (PCAET). Le décret du 29 décembre 2025 précise les modalités de mise en œuvre des mesures prévues par la directive, notamment l'application de la directive pour les PCAET transmis pour avis aux PPA après le 1er juillet 2026.

Le niveau d'avancement actuel du PCAET (en révision depuis 2022) n'a pas permis d'intégrer les éléments relatifs aux PLCF dans leur entièreté. Cependant, dans une démarche d'anticipation, l'actualisation du PCAET s'est appuyée sur le guide méthodologique du CEREMA ainsi que sur les outils BatEnR et EnRezo pour intégrer un maximum d'éléments à la Stratégie.

Mise à jour des données historiques

AtmoSud ayant mis à jour, en 2023, ses données historiques territoriales et sectorielles de consommation énergétique, production énergétique, émissions de GES, émissions de polluants atmosphériques et concentrations de polluants atmosphériques, l'actualisation de la Stratégie du PCAET s'appuie naturellement sur les dernières données disponibles.

Quelques chiffres clés de l'INSEE sont également mis à jour dans le diagnostic.