



DIAGNOSTIC TERRITORIAL

PLAN CLIMAT-AIR-ÉNERGIE TERRITORIAL Communauté de communes Pays d'Apt Luberon

DIAGNOSTIC TERRITORIAL

Décembre 2020



PLAN CLIMAT

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

SOMMAIRE

1. OBJECTIFS ET METHODE.....	8
1.1 Objectifs.....	8
1.2 Méthode.....	9
2. LE TERRITOIRE.....	13
3. ETAT DES LIEUX CLIMAT-AIR-ENERGIE.....	17
3.1 Synthèse	17
3.2 Consommations d'énergie.....	17
3.2.1 Méthode	17
3.2.2 Vue d'ensemble	17
3.2.3 Analyse sectorielle	18
3.2.4 Energies utilisées	19
3.2.5 Analyse communale	20
3.3 Emissions des gaz à effet de serre	24
3.3.1 Méthode	24
3.3.2 Vue d'ensemble.....	24
3.3.3 Analyse sectorielle	24
3.3.4 Energies utilisées.....	25
3.3.5 Part des gaz à effet de serre.....	26
3.3.6 Analyse communale.....	27
3.4 Emissions des polluants atmosphériques.....	31
3.4.1 Vision d'ensemble	31
3.4.2 Evolution	31
3.4.3 Analyse sectorielle	32
3.4.4 Exposition des populations	32
3.5 Production d'énergies renouvelables	35
3.5.1 Méthode	35
3.5.2 Vision d'ensemble	35
3.5.3 Biomasse (bois-énergie)	36
3.5.4 Solaire thermique.....	42
3.5.5 Solaire photovoltaïque.....	42
3.6 Focus sur les principaux secteurs d'activité.....	44
3.6.1 Résidentiel.....	45
3.6.2 Transport	

3.6.3	Tertiaire	60
3.6.4	Industrie	62
3.6.5	Agriculture	64
4.	VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	70
4.1	Synthèse	70
4.2	Méthode.....	70
4.3	Aléas Climatiques	72
4.3.1	Températures	74
4.3.2	Nombre de journées chaudes	79
4.3.3	Précipitations.....	81
4.3.4	Nombres de jours de sécheresse	83
4.3.5	Feux de forêt	84
4.3.6	Synthèse	85
4.4	EAU.....	85
4.4.1	Qualité des eaux	85
4.4.2	Assainissement	87
4.4.3	Risque inondation	87
4.4.4	Matrice des impacts	87
4.4.5	Actions en cours	87
4.4.6	Synthèse	88
4.5	Milieux naturels et biodiversité.....	89
4.5.1	Entités paysagères	89
4.5.2	Milieux naturels protégés	90
4.5.3	Matrice des impacts	93
4.5.4	Synthèse	94
4.6	Vulnérabilité agriculture et forêts	94
4.6.1	Profil agricole et forestier	94
4.6.2	Le contexte climatique en Provence-Alpes-Côte d'Azur	94
4.6.3	Projections climatiques pour le XXIe siècle	97
4.6.4	Matrice des impacts	99
4.6.5	SYNTHESE	101
4.7	SOLS et sous-sols	101
4.7.1	Caractéristiques physiques générales et occupation des sols :	101
4.7.2	Risques naturels mouvements de terrain	102
4.7.3	Risques d'effondrement de cavités souterraines	102
4.7.4	Risques naturels chutes de blocs	103
4.7.5	Risque sismique	103
4.7.6	Risques naturels retraits-gonflements des argiles dues à la sécheresse	103
4.7.7	Matrice des impacts	104
4.7.8	ACTIONS EN COURS	

4.7.9	SYNTHESE.....	105
4.8	Infrastructures	105
4.8.1	Infrastructures ferroviaires	105
4.8.2	Infrastructures routières	105
4.8.3	Infrastructures de production d'énergie.....	105
4.8.4	Infrastructures de production, distribution et traitement d'eau.....	105
4.8.5	Matrice des impacts	106
4.8.6	Synthèse	106
4.9	Population.....	107
4.9.1	Une croissance démographique en diminution :	107
4.9.2	Une croissance importante du parc de logements	107
4.9.3	La santé des habitants	107
4.9.4	Matrice des impacts	108
4.9.5	Synthèse	108
5.	POTENTIEL DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE	111
5.1	Méthode.....	111
5.2	Résidentiel	112
5.2.1	Synthèse	112
5.2.2	Méthode et analyse	112
5.3	Tertiaire	114
5.3.1	Synthèse	114
5.3.2	Méthode et analyse	114
5.4	Deplacement des personnes	115
5.4.1	Synthèse	115
5.4.2	Méthode et analyse	115
5.5	Transport de marchandises.....	120
5.5.1	Synthèse	120
5.5.2	Méthode et analyse	120
5.6	Industrie et déchets.....	121
5.6.1	Synthèse	121
5.6.2	Méthode et analyse	121
5.7	Agriculture et sylviculture.....	123
5.7.1	Synthèse	123
5.7.2	Méthode et analyse	123
5.8	Vision globale des secteurs d'activités	126

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

5.8.1	Synthèse	126
5.8.2	Secteurs a enjeux	127
6.	POTENTIEL DE PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RECUPERATION	130
6.1	Méthode.....	130
6.2	Chaleur renouvelable et de recuperation.....	132
6.2.1	Solaire thermique.....	132
6.2.2	Bois énergie	134
6.2.3	Biogaz.....	138
6.2.4	Géothermie.....	147
6.2.5	Aérothermie	152
6.2.6	Récupération de chaleur fatale.....	153
6.3	Electricité renouvelable	156
6.3.1	Solaire photovoltaïque.....	156
6.3.2	Eolien	162
6.3.3	Hydroélectricité.....	166
6.3.4	Stockage et cogénération.....	170
6.4	Carburant renouvelable	172
6.4.1	Agrocarburants	172
6.4.2	Hydrogène mobilité.....	174
6.5	Synthèse	175
7.	RESEAUX D'ÉNERGIE.....	178
7.1	Réseaux électriques	178
7.1.1	Réseaux de transport.....	178
7.1.2	Réseaux de distribution.....	180
7.2	Réseaux de gaz	186
7.2.1	Synthèse	186
7.2.2	Méthode et analyse.....	186
7.3	Réseaux de chaleur	194
7.3.1	Synthèse	194
7.3.2	Méthode et analyse.....	194
8.	SEQUESTRATION CARBONE.....	197
8.1	Stock de Carbone	197
8.1.1	Qu'est-ce que le stock de carbone ?	197
8.1.2	Méthode de quantification.....	

8.2	Les flux de carbone	201
8.2.1	Flux et séquestration	201
8.2.2	Éléments prospectifs et recommandations	203
9.	POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE.....	209
9.1	Synthese	209
9.2	Methode et analyse	209
9.3	Enjeux et potentiel d'amélioration.....	210
10.	POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES..	212
10.1	Synthese	212
10.2	Methode et analyse	212
10.3	Enjeux et potentiel d'amélioration.....	212
11.	SYNTHESE ET PERSPECTIVES	215
11.1	Potentiels de reduction des consommations d'energie	215
11.2	Potentiels de production d'energies renouvelables et de recuperation	216
11.3	Potentiel d'évolution de l'autonomie energetique du territoire.....	217
12.	ANNEXES.....	219
12.1	Annexe 1 : Le réseau de distribution d'électricité	219
12.2	Annexe 2 : Capacités d'accueil du réseau basse tension.....	221
12.3	Annexe 3 : Les differents gaz renouvelables.....	221
12.4	Annexe 4: Tableau de RECENSEMENTS des évènements passés de riques naturels.....	225
13.	LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX.....	227

1. OBJECTIFS ET METHODE

L'élaboration du PCAET se déroule en 3 grandes étapes :

- ✓ Un diagnostic, qui permet d'identifier les enjeux climat, air, énergie pour le territoire et ses potentialités,
- ✓ La définition d'objectifs et d'orientations stratégiques,
- ✓ La construction d'un plan d'actions, en associant l'ensemble des acteurs du territoire.

Le présent document constitue le rapport de diagnostic.

La démarche de PCAET a été conduite conjointement avec la Communauté Territoriale Sud Luberon.

1.1 OBJECTIFS

Le diagnostic territorial est une phase règlementaire du Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET). Il vise à poser les fondations du PCAET via une connaissance fine du territoire sur les différentes thématiques règlementaires du décret du 28 juin 2016. De ce diagnostic découlera les principaux enjeux Climat Air Energie qui seront intégrés dans la phase d'élaboration de la stratégie.

Conformément à la réglementation seront analysés à l'échelle du territoire de la Communauté de Communes du Pays d'Apt Luberon (CCPAL) :

- ✓ La consommation en énergie finale et son potentiel de réduction,
- ✓ Les réseaux de transport et de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur et leur potentiel de développement,
- ✓ La production d'énergies renouvelables et son potentiel de développement,
- ✓ Les émissions de gaz à effet de serre et leur potentiel de réduction,
- ✓ Les émissions de polluants atmosphériques et leur potentiel de réduction,
- ✓ La séquestration nette de CO₂ et son potentiel de développement
- ✓ La vulnérabilité aux effets du changement climatique.

Les différents potentiels ou possibilités de réduction/développement indiqués ci-dessus (voir paragraphe I du décret) qui sont estimés représentent des potentiels mobilisables ou des adaptations envisageables compte tenu des hypothèses et scénarios de référence présentés dans les chapitres suivants. Pour les consommations et production d'énergie on parle également de potentiel « brut » ou « physique » du territoire.

Ces potentiels doivent être distingués des objectifs de réduction (des consommations d'énergie, des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques) et de production d'énergies renouvelables et de récupération (ENR et R) et de séquestration carbone qui seront fixés dans la phase de stratégie du PCAET en se référant aux années de référence (1990, 2002), horizons temporels (2023, 2026, 2030, 2031) et objectifs des documents supra qui sont mentionnés dans la réglementation (voir paragraphe II du décret).

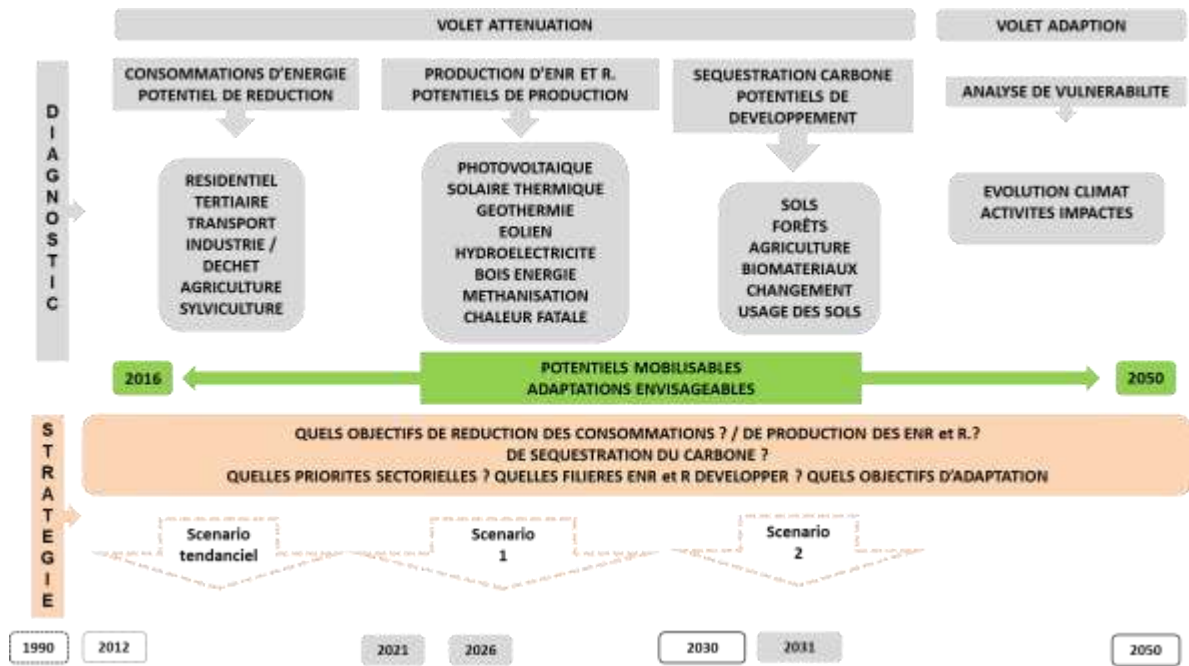


Figure 1 : Du diagnostic à la stratégie dans un PCAET

1.2 METHODE

La majeure partie des données d'état des lieux proviennent de la base de données CIGALE - Observatoire Régional de l'Énergie, du Climat et de l'Air (ORECA) Provence-Alpes-Côte d'Azur / inventaire AtmoSud.

Concernant les potentiels de réduction des consommations et émissions, les hypothèses proviennent principalement de 3 scénarii :

- **Scénario négaWatt 2017-2050¹**

Pour mémoire, ce scénario national a fait l'objet d'une déclinaison au niveau de la Région SUD - Provence-Alpes-Côte d'Azur dans le cadre de l'élaboration de son Schéma régional Climat Air Énergie (SRCAE) dont le lecteur aura avantage à prendre connaissance².

Il repose sur les fondamentaux suivants :

- ✓ **Sobriété** : en priorisant les besoins essentiels dans les usages individuels et collectifs de l'énergie par des actions de sobriété (éteindre les vitrines et les bureaux inoccupés la nuit, contenir l'étalement urbain, réduire les emballages, etc.),
- ✓ **Efficacité** : en diminuant la quantité d'énergie nécessaire à la satisfaction d'un même besoin grâce à l'efficacité énergétique (isoler les bâtiments, améliorer le rendement des appareils électriques ou des véhicules, etc.).
- ✓ **Renouvelables** : les besoins énergétiques de la France sont couverts à 100% par les énergies renouvelables à l'horizon 2050.

¹ <https://negawatt.org/ScenarionegaWatt-2017-2050>

² <http://oreca.maregionsud.fr/schemas-regionaux/scenarionegaWatt-regionalise.html>



Figure 2 : Les fondamentaux du scénario négaWatt (source association négaWatt)

Il est construit sur les trois principes directeurs suivants :

- ✓ **Un scénario physique, avant d'être économique** : le scénario ne repose pas sur un optimum « technico-économique » du système énergétique, il intègre des critères sociaux et environnementaux dans la hiérarchie des solutions. Concrètement, cela signifie qu'il explore systématiquement les « gisements de négaWatt », de la sobriété et de l'efficacité énergétique, dans tous les secteurs. Puis il fait de même concernant les potentiels des énergies de flux, qu'il privilégie par rapport aux énergies de stock. Il part donc des réalités physiques, d'où découlent les contraintes économiques.
- ✓ **Pas de rupture technologique** : le scénario ne repose sur aucun pari technologique. Des « ruptures » ou « bonnes surprises » ne sont pas à exclure d'ici à 2050, telles que la maturité des biocarburants liquides ou gazeux de 3ème génération. Le scénario ne retient donc que des solutions matures, c'est-à-dire dont la faisabilité technique et économique est démontrée, même si elles ne sont pas encore complètement développées au niveau industriel. Il dessine ainsi une trajectoire robuste tout en restant ouverte aux évolutions futures. Le critère pour retenir ou non une technologie est donc l'existence ou non d'un prototype industriel suffisamment crédible.
- ✓ **Un scénario multicritère** : l'objectif du scénario ne se limite pas à la lutte contre le changement climatique. Il ne suffit pas de « décarboner » l'énergie pour faire une transition énergétique, mais il faut réduire l'ensemble des risques et des impacts liés à notre modèle énergétique. Les contraintes sur l'eau, les matières premières, les problématiques de pollutions ou d'usage des sols doivent également être prises en compte. La définition du développement soutenable qui a permis de hiérarchiser les choix du scénario est la suivante : « léguer aux générations futures des bienfaits et des rentes plutôt que des fardeaux et des dettes ». Cette définition conduit à écarter la construction de nouveaux réacteurs nucléaires ainsi que le recours aux technologies de « capture et séquestration de carbone » ou l'exploitation des gaz de schistes.

- **Scénario énergie-climat - ADEME 2035-2050⁹**

Le scénario de l'ADEME, repose sur la formulation d'hypothèses sur les besoins en services énergétiques, ainsi que sur l'évolution des bâtiments, des équipements et des procédés de production... qui déterminent les gains d'efficacité énergétique et les substitutions d'énergies possibles. Ceci conduit à une caractérisation de la demande d'énergie qui est mise en perspective avec des potentiels de production d'énergie, pour parvenir à un système énergétique équilibré d'offre et de demande.

⁹ ADEME, Enerdata, et Energies Demain, « Actualisation du scénario énergie-climat - ADEME 2035-2050 », septembre 2017, www.ademe.fr/actualisation-scenario-energie-climat-ademe-2035-2050

- **Scenario Afterres2050 pour l'agriculture et l'alimentation⁴**

A l'image du scénario NégaWatt, le scénario Afterres2050 pose en préalable la révision de l'ensemble de nos besoins - alimentaires, énergétiques, d'espace, etc. - afin de les mettre en adéquation avec les potentialités des écosystèmes. Il raisonne à la fois sur l'offre et la demande en intégrant notamment la capacité d'adopter des comportements plus sobres, plus soutenables, notamment en matière alimentaire. Il a également fait l'objet d'une déclinaison régionale dans le cadre du SRCAE⁵ désormais inclus dans le SRADDET adopté en juin 2019, et n'existe plus sous cette appellation.

4 https://afterres2050.solagro.org/wp-content/uploads/2015/11/Solagro_afterres2050-v2-web.pdf

5 <http://oreca.maregionsud.fr/schemas-regionaux/scenario-negawatt-regionalise.html>

Voir notamment « Vers un système énergétique 100 % renouvelable, Scénario et plans d'actions pour réussir la transition énergétique en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, Partie 4 : Evolution de l'usage des terres en Provence-Alpes-Côte d'Azur – version 2019 »

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

2. LE TERRITOIRE

- **Administratif**

La Communauté de Communes Pays d'Apt-Luberon est née en 2014 de la fusion des communautés de commune du pays d'Apt et du Pont Julien et rejointes par les communes de Buoux et Joucas. Elle est composée de 25 communes et son siège se trouve à Apt. Une commune se trouve dans le département des Alpes-de-Haute-Provence (04), les 24 autres dans le Vaucluse.



Figure 3 : Découpage communal de la communauté de commune Pays d'Apt-Luberon (Source : site de la CCPAL)

- **Géographique**

Située au cœur du Parc Naturel Régional du Luberon, le territoire est bordé au Nord par les monts du Vaucluse et au Sud par le massif du Luberon. Il est également traversé d'Est en ouest par le Calavon. Le territoire est donc constitué de nombreux espaces naturels très différents.



Figure 4 : Délimitation du PNR du Luberon (source : site de la CCPAL)

- **Démographique**

La Communauté de communes compte un peu plus de 30 000 habitants sur un territoire de 636 km². La densité de population est d'environ 47 habitants/km². Sa population a augmenté de plus de 50% depuis 1968 et plus particulièrement durant la période 1968/1990. La ville centre, Apt compte près de 12 000 habitants.

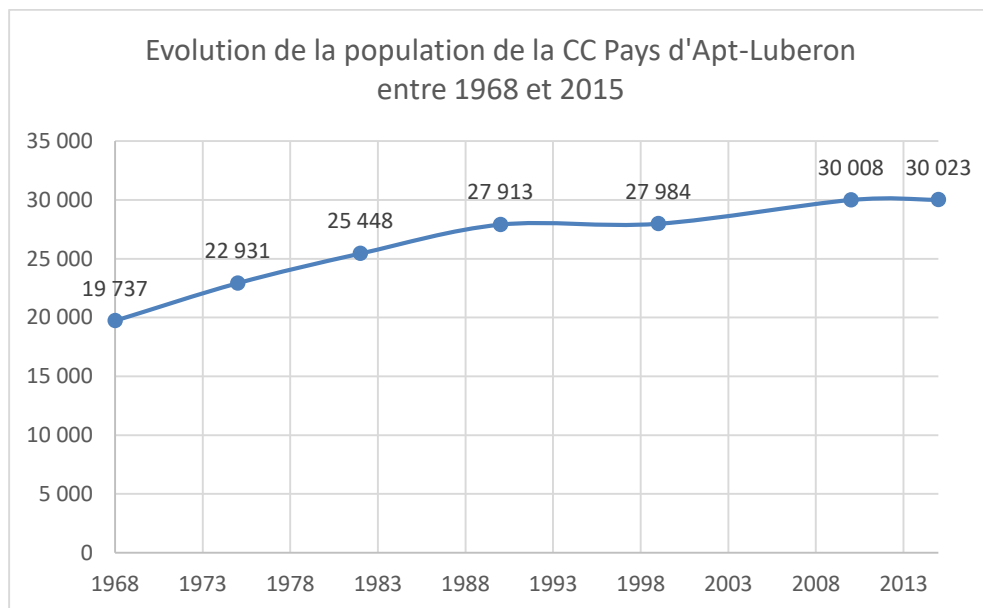


Figure 5 : Evolution démographique de la CC entre 1968 et 2015 (source : INSEE 2015)

- **Emplois**

Le territoire possède environ 12 500 actifs pour un peu plus de 10 000 emplois. Le principal secteur d'emplois est le tertiaire représentant 71% dont 40% dans le privé (Commerce, Transports, Services) et 31% dans le public (Administration publique, Enseignement, Santé, Action sociale).

Avec plus de 5 800 emplois soit 57 % du total de la CCPAL, Apt est le principal pôle du territoire.

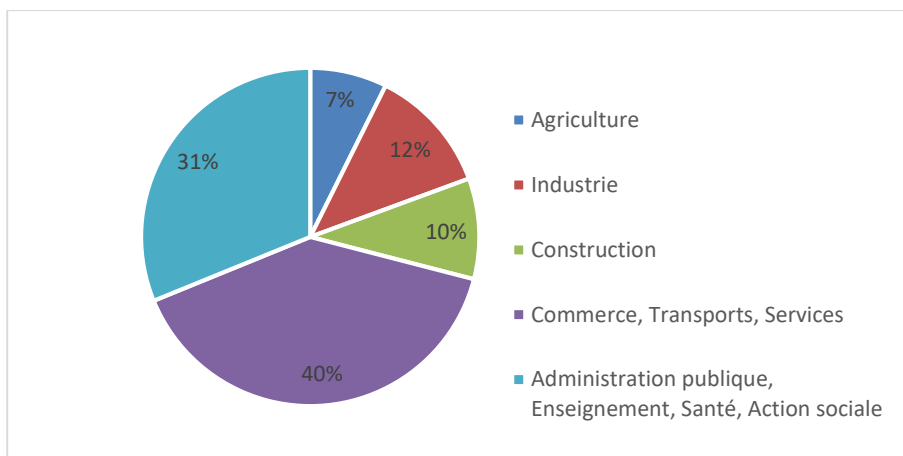


Figure 6 : Répartition des emplois de la CCPAL en 2015 (source : INSEE 2015)

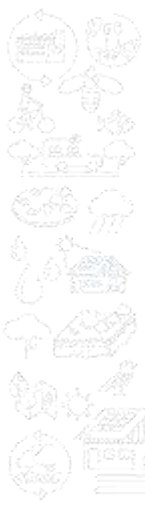


ÉTAT DES LIEUX

3

DIAGNOSTIC TERRITORIAL

ÉTAT DES LIEUX CLIMAT-AIR-ÉNERGIE

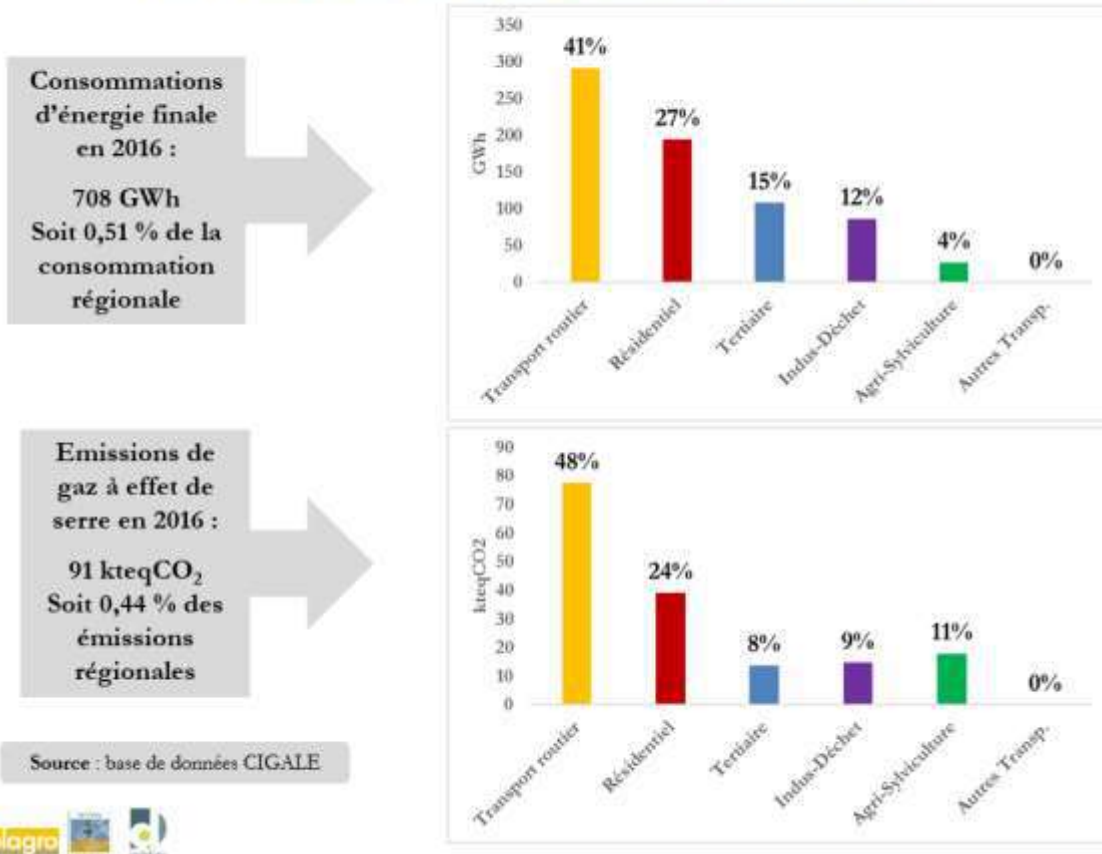


- 3.1 Synthèse
- 3.2 Consommations d'énergies
- 3.3 Emissions de gaz à effet de serre
- 3.4 Emissions de polluants atmosphériques
- 3.5 Production d'énergies renouvelables
- 3.6 Focus sur les principaux secteurs d'activité

3. ETAT DES LIEUX CLIMAT-AIR-ENERGIE

3.1 SYNTHESE

VUE D'ENSEMBLE DES SECTEURS D'ACTIVITES EN 2015



3.2 CONSOMMATIONS D'ENERGIE

3.2.1 METHODE

Les données utilisées sont fournies par l'inventaire de l'observatoire régionale de l'énergie, du Climat et de l'Air⁶ qui recense les données air, énergie, climat en région SUD. Ces données sont disponibles à la maille régionale, départementale, intercommunale et communale.

Les données énergétiques sont fournies en énergie finale⁷. L'unité utilisée est la tep (tonne équivalent pétrole) mais sont converties en GWh dans le présent rapport (1 tep = 0,012 GWh).

3.2.2 VUE D'ENSEMBLE

Les consommations d'énergie du territoire de la CCPAL s'élèvent à 708 GWh en 2016.

⁶ D'après la base de données CIGALE - Observatoire Régional de l'Énergie, du Climat et de l'Air (ORECA) Provence-Alpes-Côte d'Azur / inventaire AtmoSud

⁷ La consommation d'énergie finale représente toute l'énergie consommée par les utilisateurs finaux. Elle intègre les consommations d'électricité et de chaleur (qui sont des énergies secondaires) mais pas les consommations énergétiques du secteur de la Production/transformation d'énergie (considérées comme de l'énergie primaire).

Accusé de réception en préfecture
 084-200040624-20201214-2020-153-DE
 Date de télétransmission : 18/12/2020
 Date de réception préfecture : 18/12/2020



Cela représente 23,6 MWh/habitant, ce qui correspond au niveau départemental (Vaucluse = 23,7 MWh/habitant) et qui est légèrement inférieur au niveau régional (Région SUD = 27,7 MWh/habitant). Ce ratio a légèrement baissé ces dernières années, il était de 25,6 MWh/habitant en 2010.

De manière générale les consommations énergétiques du territoire sont restées stables entre 2007 et 2016. Elles ont connu un minimum en 2014 avec 687 GWh et un maximum en 2010 avec 767 GWh.

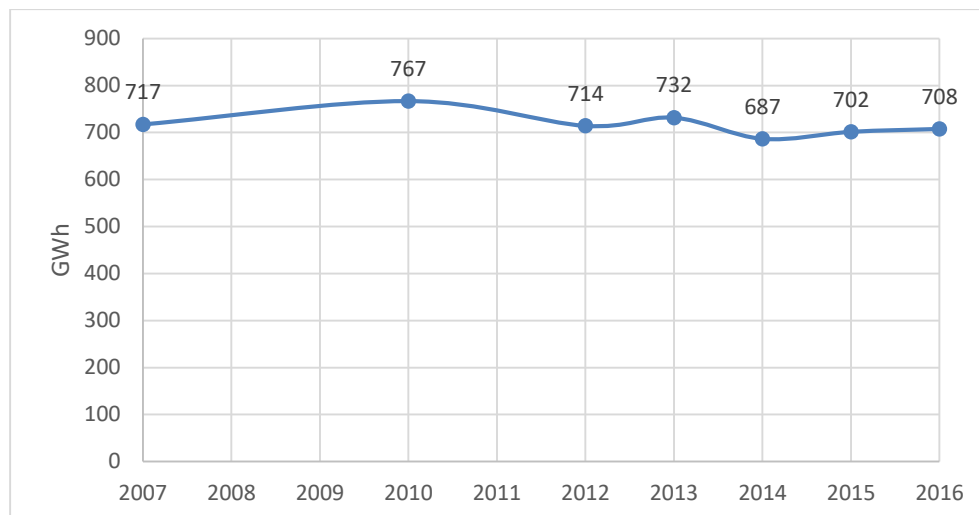


Figure 7 : Evolution des consommations énergétiques du territoire entre 2007 et 2016 (source : CIGALE)

3.2.3 ANALYSE SECTORIELLE

La majeure partie des consommations énergétiques du territoire provient des transports routiers avec 291 GWh soit 41% du total. Le second secteur consommateur est le résidentiel avec 194 GWh quasiment 30% du total. Vient ensuite le tertiaire avec 108 GWh et 15% puis l'industrie avec 87 GWh et 12%. La part de l'agriculture est relativement faible avec 27 GWh soit 4% de la consommation totale. Aucun transport non routier n'est inventorié sur le territoire.

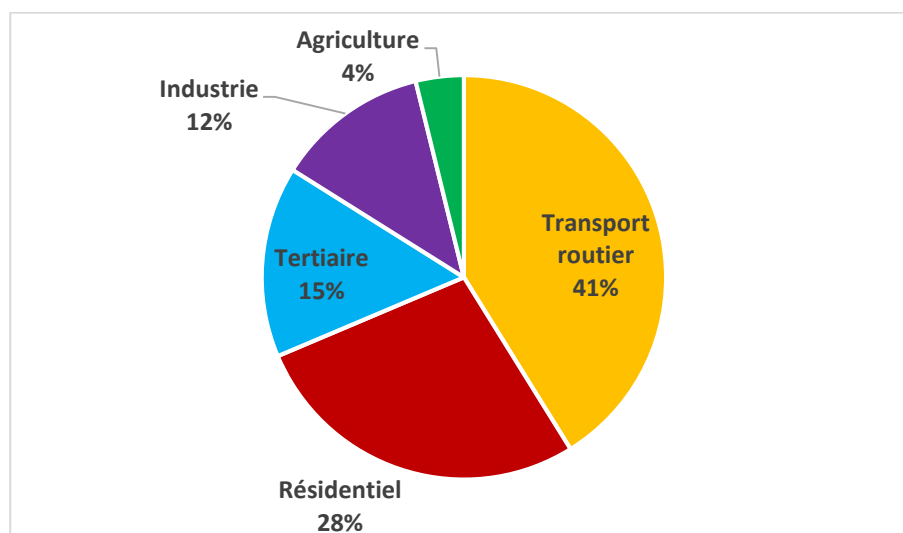


Figure 8 : Répartition sectorielle des consommations énergétiques en 2016 sur le territoire de la CCPAL (source : CIGALE)

Globalement, les consommations d'énergie du territoire sont restées stables durant la période 2007/2016. Cependant le secteur résidentiel a vu ses consommations baissées de 8% et le secteur agricole de 4%. Ces diminutions sont similaires aux tendances nationales. A l'inverse les consommations des secteurs tertiaire et industriel ont augmenté respectivement de 4% et 3%. Le secteur des transports routiers est resté relativement stable.

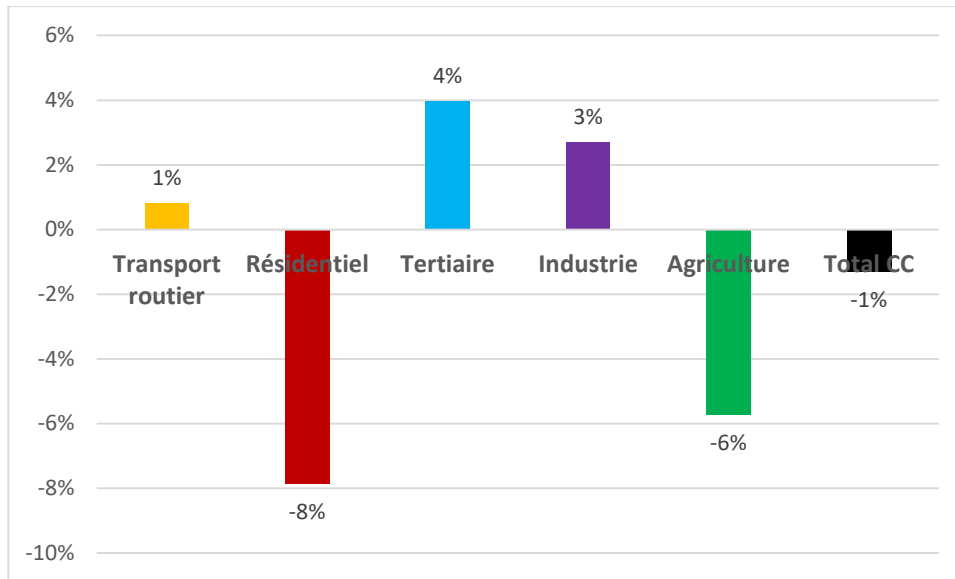


Figure 9 : Evolution 2007/2016 des consommations énergétiques du territoire par secteur (source : CIGALE)

3.2.4 ENERGIES UTILISEES

En 2016, les produits pétroliers représentent la moitié (51 %) de l'énergie consommée par le territoire. L'électricité vient en seconde place (30%). La part du gaz est relativement faible étant donné le caractère rural du territoire et la faible couverture du réseau de distribution (voir chapitre réseaux gaz).

Les énergies renouvelables et de récupération représentent 9% des consommations du territoire principalement dont 6 % de bois-énergie et 3 % d'autres énergies renouvelables⁸.

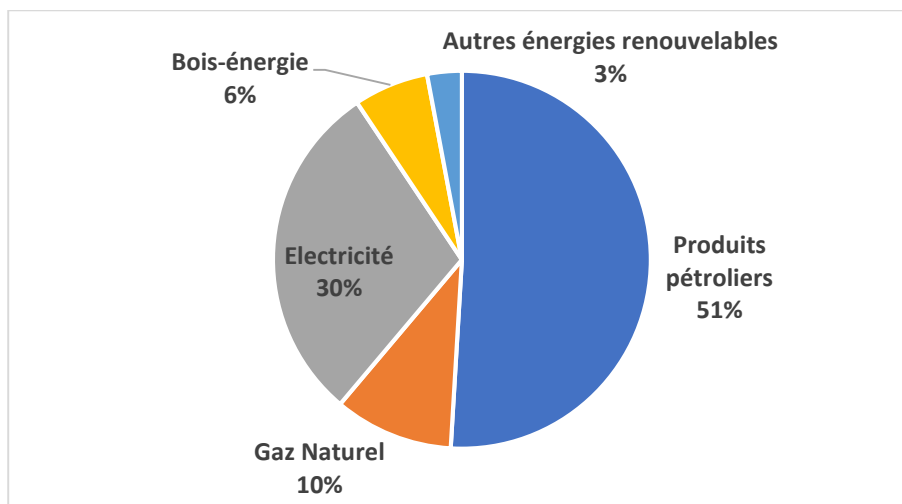


Figure 10 : Mix énergétique du territoire de la CCPAL en 2016 (source : CIGALE)

Les produits pétroliers sont présents dans les cinq grands secteurs d'activités. Sous forme de carburants pour les voitures, camions et les engins agricoles ou sous forme de fioul ou de propane pour la production de chaleur dans le résidentiel, le tertiaire et l'industrie. Le gaz naturel sert principalement à la fourniture de chaleur dans les secteurs résidentiel, tertiaire, industriel et agricole. Il est présent en faible proportion dans les transports routiers sous forme de Gaz Naturel Véhicule (GNV⁹).

⁸ 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.

⁹ Gaz Naturel pour Véhicules constitué d'environ 97 % de méthane, il s'agit du même gaz que celui distribué en France sur le réseau de GDF et qui est utilisé par les particuliers pour la cuisine ou le chauffage.

L'électricité sert également à la fourniture de chaleur mais aussi à l'alimentation des appareils électrique, électronique et à certains process industriels.

Le bois énergie est utilisé quasiment exclusivement pour le chauffage domestique et de manières anecdotiques dans le tertiaire et l'industrie.

Enfin la majeure partie des autres énergies renouvelables servent dans le secteur transport (biocarburant) et agricole (utilisation des déchets agricoles)

	Transport routier	Résidentiel	Tertiaire	Industrie	Agriculture
Produits pétroliers	271,2	55,6	7,6	9,9	16,3
Gaz Naturel	0,1	16,7	39,8	14,4	1,3
Electricité	0,0	77,9	60,3	61,9	8,7
Bois-énergie	0,0	44,4	0,5	0,5	0,0
Autres énergies renouvelables	20,0	0,0	0,0	0,0	1,0

Figure 11 : Consommations énergétiques par secteur et par type d'énergie en 2016 dans la CCPAL (source : CIGALE)

L'utilisation des produits pétroliers a diminué depuis 2007 au profit du gaz naturel et des énergies renouvelables (principalement bois énergie). C'est principalement le fioul domestique utilisé pour le chauffage qui est concerné par cette baisse.

3.2.5 ANALYSE COMMUNALE

La commune d'Apt représente à elle seule 37% des consommations énergétiques du territoire, cette part est prédominante dans les secteurs tertiaire (72%) et industriel (89%). A noter que seule la consommation électrique du secteur industriel pour la commune d'Apt est disponible en raison de secret statistique.

Les consommations non communiquées (provenant des produits pétroliers, du gaz naturel et des EnR dont bois énergie) sont estimées à 22 GWh.

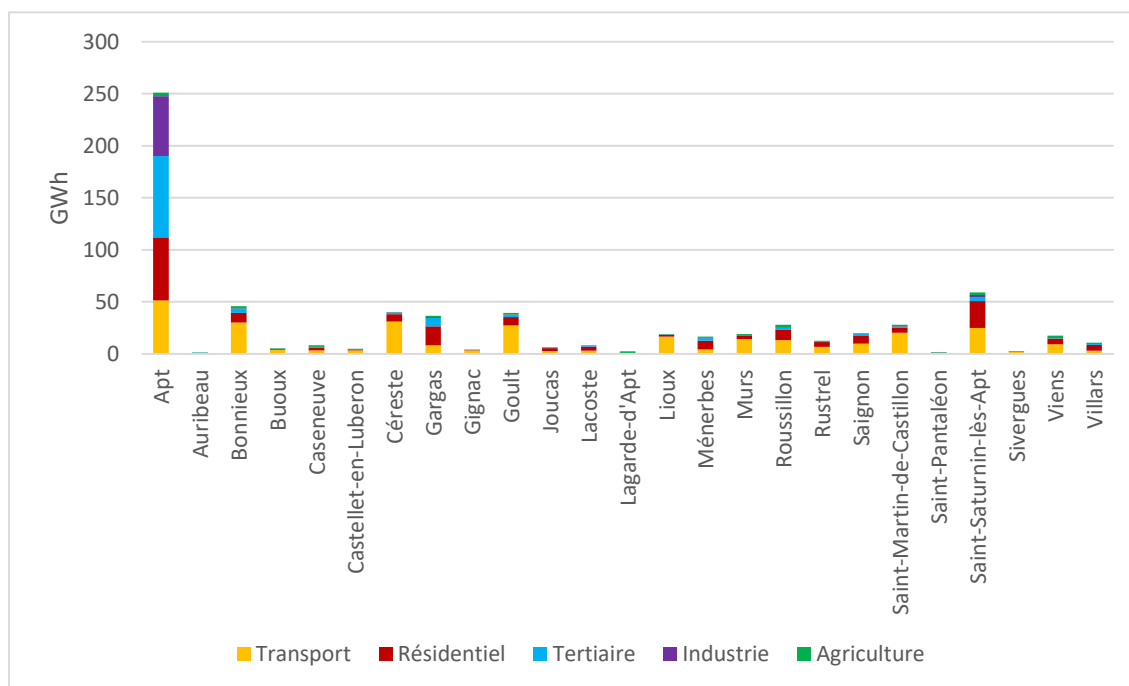


Figure 12 : Consommations énergétiques des communes de la CCPAL en 2016 (source : CIGALE)

La consommation énergétique communale rapportée au nombre d'habitant de la commune met en évidence les communes dont la consommation du secteur des transports routiers est la plus importante (voir figure ci-dessous).

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020



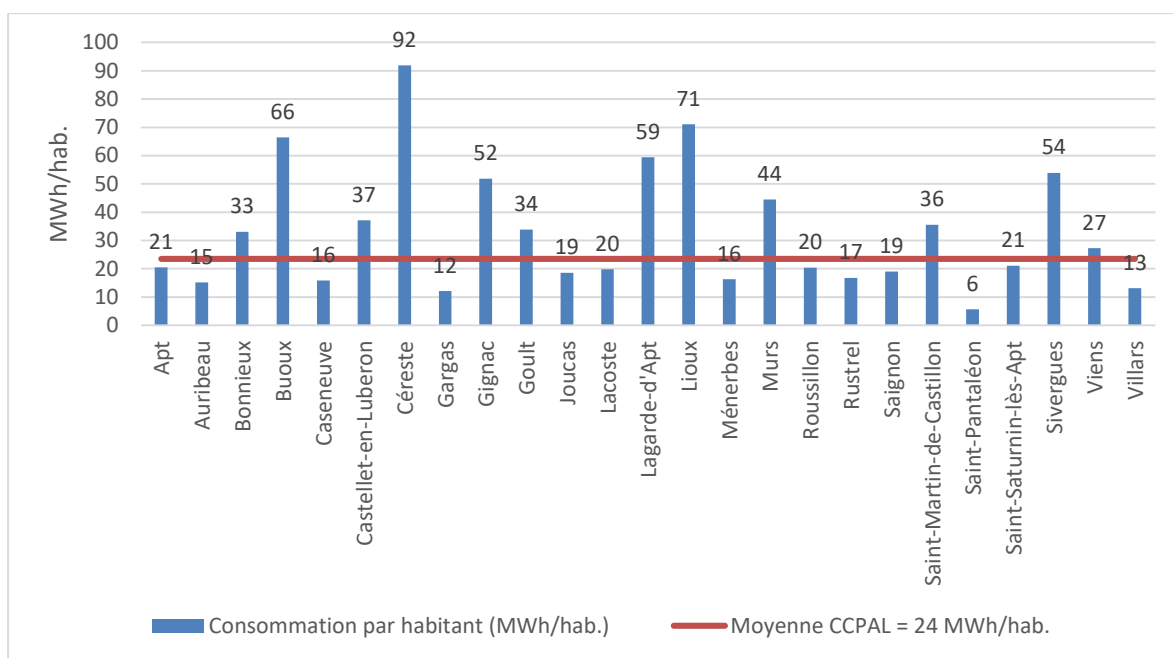


Figure 13 : Consommations énergétiques des communes de la CCPAL par habitant en 2016 (source : CIGALE)

Les figures suivantes illustrent ces mêmes données.

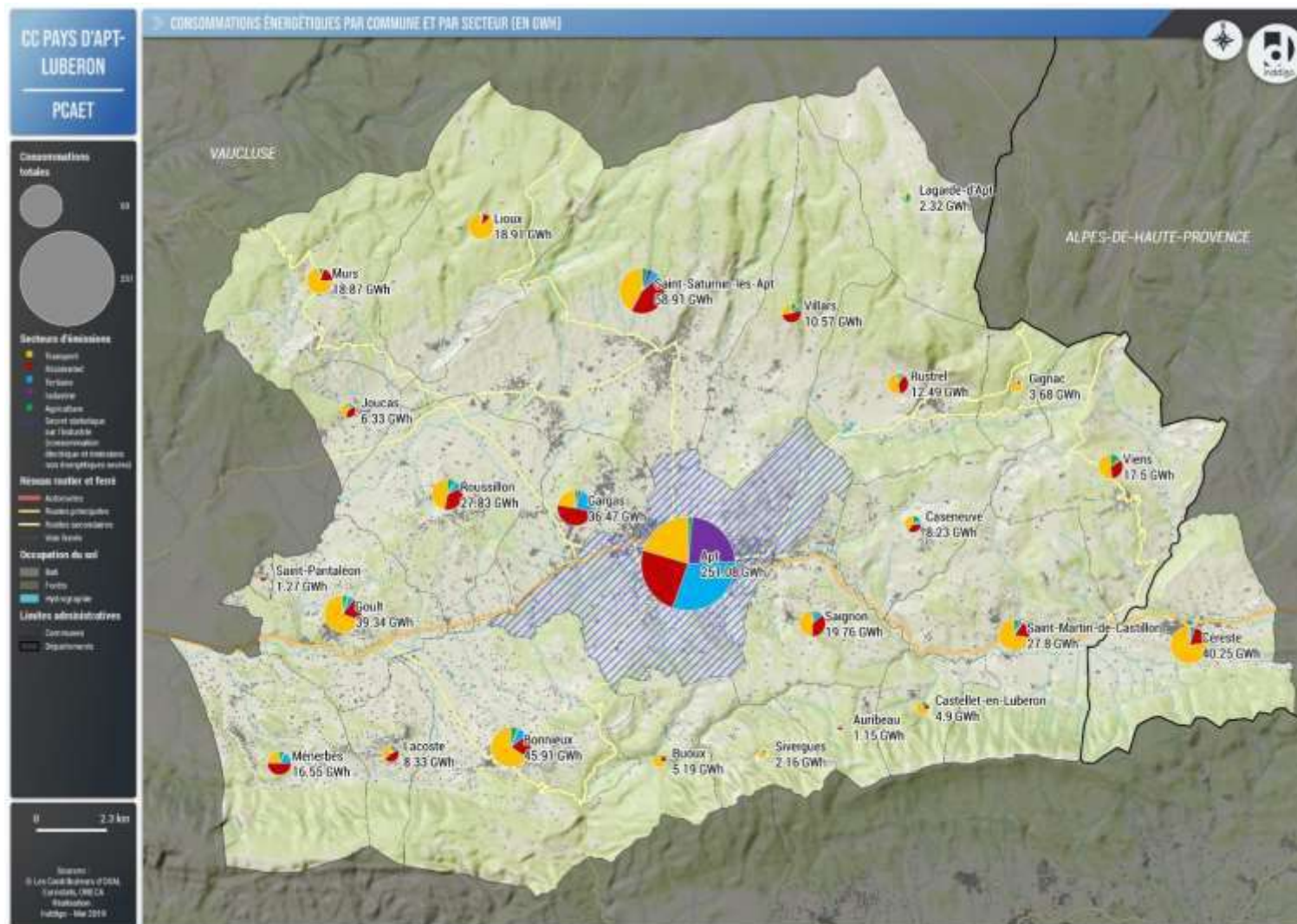


Figure 14 : Consommations énergétiques des communes de la CCPAL par secteur d'activités en 2016 (sources, Inddigo, CIGALE)

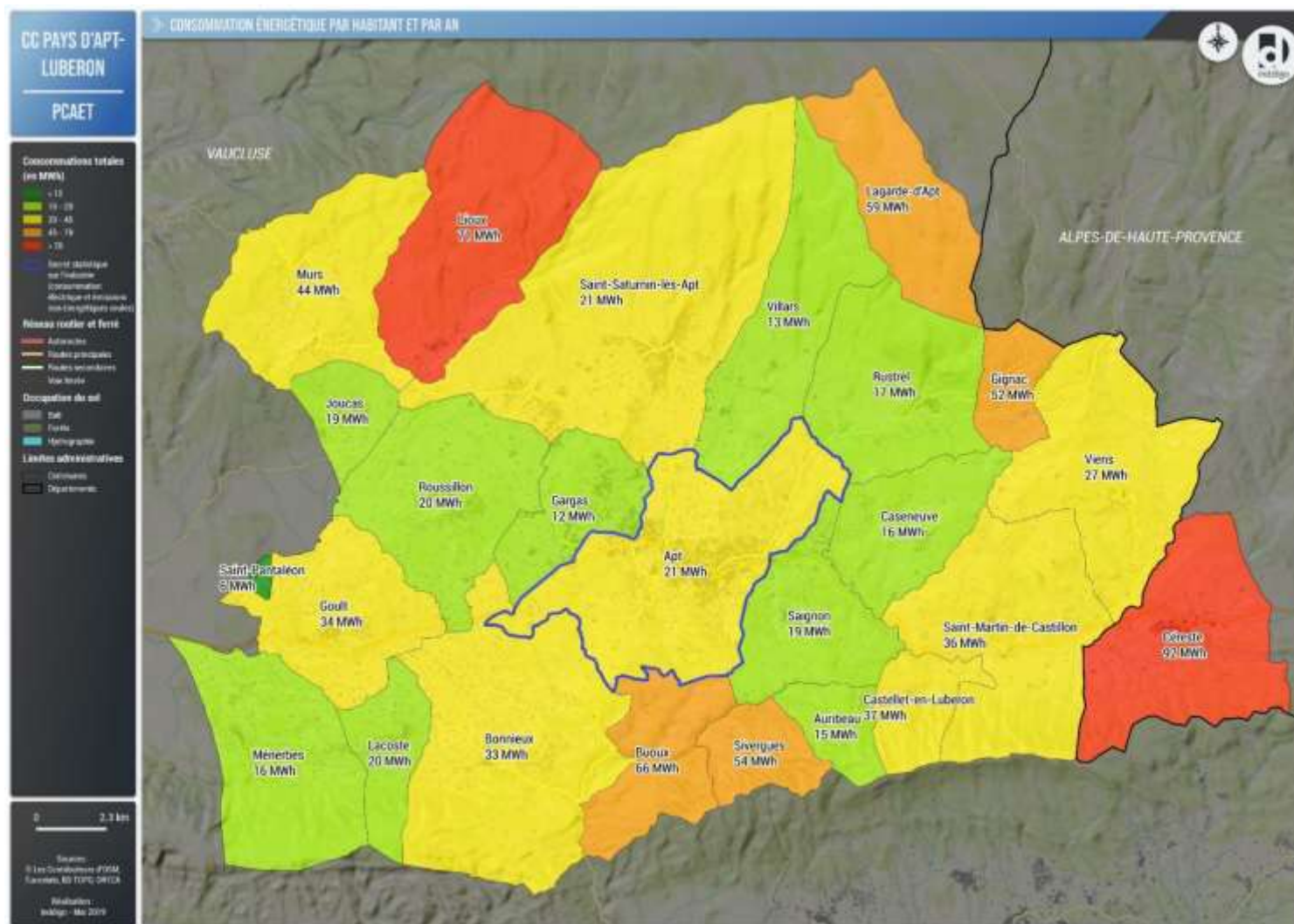


Figure 15 : Consommations énergétiques des communes de la CCPAL par habitant en 2016 (sources : Indigo, CIGALE)

3.3 EMISSIONS DES GAZ A EFFET DE SERRE

3.3.1 METHODE

Les émissions de gaz à effet de serre intègrent les émissions directes provenant de la combustion des différentes sources énergétiques, les émissions indirectes de GES liées à la consommation d'électricité (SCOPE 1 et 2) ainsi que les émissions directes provenant de procédé non énergétiques (élevage, fertilisation des sols, process industriels, ...)

L'Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt (UTCF) est à la fois un puits et une source d'émission de CO₂, CH₄ et N₂O. L'UTCF couvre la récolte et l'accroissement forestier, la conversion des forêts (défrichage) 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). Ce secteur n'est actuellement pas calculé dans l'inventaire.

3.3.2 VUE D'ENSEMBLE

Les émissions de GES du territoire de la CCPAL s'élèvent à 163 kteqCO₂¹⁰ en 2016.

Cela représente 5,4 teqCO₂/habitant, ce qui correspond au ratio départemental (Vaucluse = 5,3 teqCO₂/habitant) et qui est inférieur au ratio régional (Région SUD = 7,4 teqCO₂/habitant). Ce ratio a légèrement baissé ces dernières années, il était de 5,9 teqCO₂/habitant en 2010.

De manière générale les émissions de GES du territoire sont en légère baisse. Elles ont connu un maximum en 2010 avec 178 kteqCO₂ et ont baissé de 8% entre 2010 et 2016.

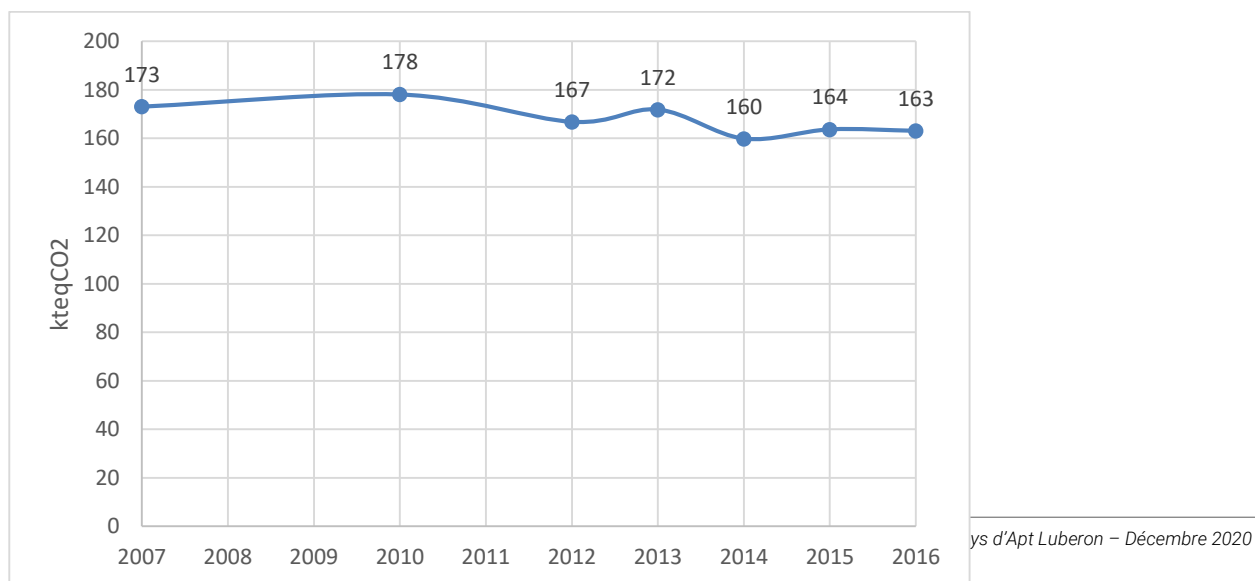


Figure 16 : Evolution des émissions de GES du territoire de la CCPAL entre 2007 et 2016 (source : CIGALE)

3.3.3 ANALYSE SECTORIELLE

La majeure partie des consommations énergétiques du territoire proviennent des transports routiers avec 78 kteqCO₂ soit 48% du total. Le second secteur émetteur est le résidentiel avec 39 kteqCO₂ soit 24% du total. L'agriculture émet 18kteqCO₂ soit 11 % du total. Vient ensuite l'industrie avec 15 kteqCO₂ (9%) puis le tertiaire avec 14 kteqCO₂ (9%). Les transports non routiers n'émettent pas sur le territoire.

¹⁰ Kilo-tonnes équivalent CO₂ = 1 000 000 kgeqCO₂

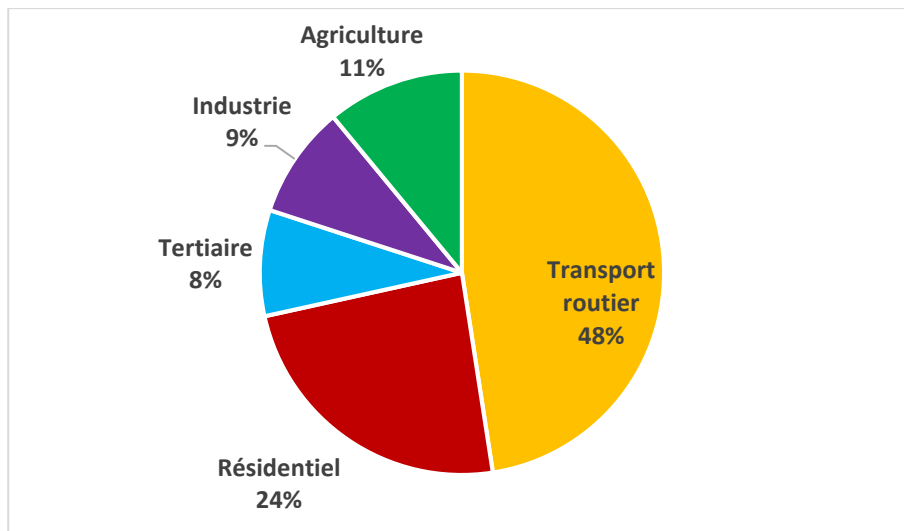


Figure 17 : Répartition sectorielle des émissions de GES en 2016 sur le territoire de la CCPAL (source : CIGALE)

Les consommations du territoire sont en baisse durant la période 2007/2016 (-6%). La totalité des secteurs ont vu leurs émissions baisser à l'exception des transports routiers qui sont restés plutôt stable. L'agriculture est le secteur dont la diminution des émissions de GES est la plus importante (-15%) et le tertiaire le secteur ayant le moins baissé (-5%).

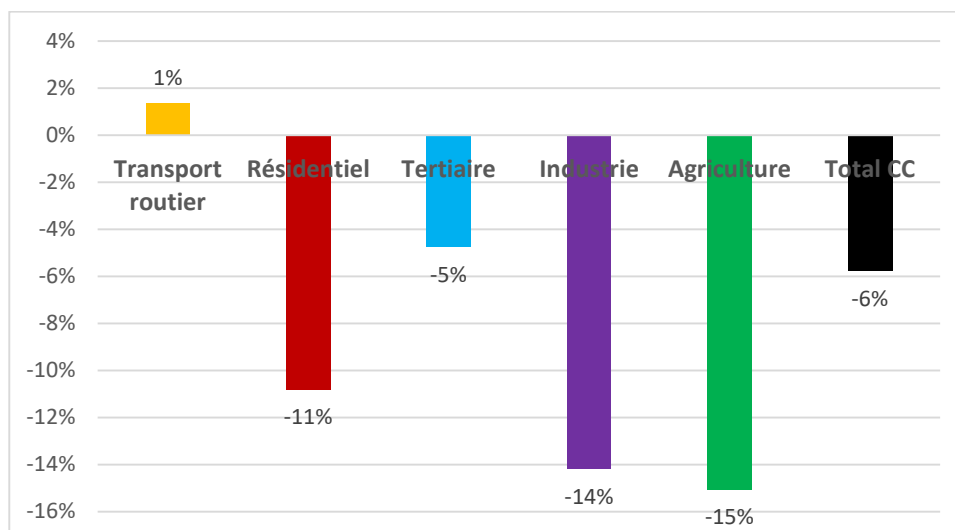


Figure 18 : Evolution 2007/2016 des consommations énergétiques du territoire de la CCPAL par secteur (Source : CIGALE)

3.3.4 ENERGIES UTILISEES

Les produits pétroliers représentent la principale source d'émissions de GES sur le territoire avec près de 60% des émissions totales.

Les émissions non-énergétiques (émissions directes ne provenant pas de la production d'énergie) représentent la seconde source et 12% du total. Elles proviennent en majeure partie secteur agricole à 64% et du secteur industriel à 35% et ont baissé de 20% entre 2007 et 2016

A noter la part de l'électricité bien plus faible que pour la consommation d'énergie. Cela est dû à la faible empreinte carbone de l'électricité en France qui est principalement produite par le nucléaire dont le coefficient d'émission de CO₂ est faible.

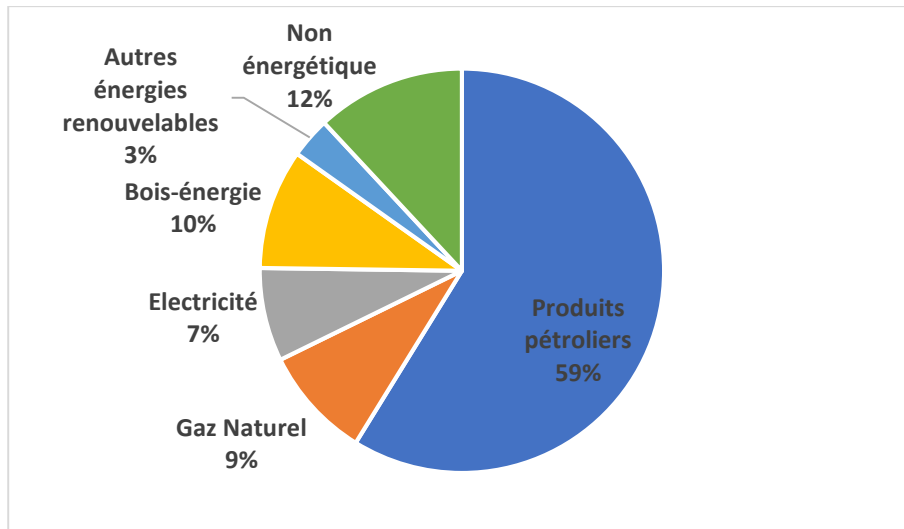


Figure 19 : Emissions des gaz à effet de serre par type d'énergie en 2016 sur le territoire de la CCPAL
(Source : CIGALE)

3.3.5 PART DES GAZ A EFFET DE SERRE

Les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) sont comptabilisées en équivalent CO₂ (eqCO₂). Elles représentent le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) des émissions de GES du territoire. Ce PRG diffère selon les gaz émis.

La base de données CIGALE recense trois GES dont le PRG est calculé selon les coefficients « établis lors de la Conférence des Parties de 1995 et appliqués dans le cadre du protocole de Kyoto ». Ces coefficients permettent de convertir les émissions de chaque GES en équivalent CO₂. Les trois GES recensés sont les suivants :

- CO₂ : 1 kg = 1 kg_{eq}CO₂
- CH₄ : 1 kg = 21 kg_{eq}CO₂
- N₂O : 1 kg = 310 kg_{eq}CO₂

Les gaz fluorés ne sont actuellement pas pris en compte dans l'inventaire.

Le dioxyde carbone (CO₂) représente la majeure partie des émissions de gaz à effet de serre, avec plus de 90% des émissions totales. Il est présent dans tous les secteurs d'activité et provient des six sources citées précédemment.

Le méthane (CH₄) est émis par le secteur agricole (élevage, ...) et résidentiel (combustion de bois domestique). Il représente 3% des émissions totales de GES.

Le protoxyde d'azote (N₂O) provient quasiment exclusivement du secteur agricole notamment via les engrais utilisés pour la fertilisation des sols. Les autres sources sont la combustion des énergies fossiles et les émissions directes de certains process industriels. Sa part dans les émissions totales de GES est de 5%.

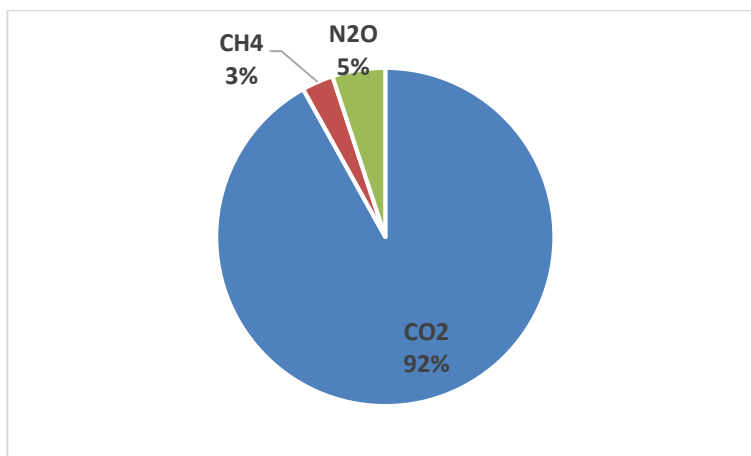


Figure 20 : Part des différents gaz à effet de serre dans les émissions globales de gaz à effet de serre de la CCPAL en 2016 (source : CIGALE)

3.3.6 ANALYSE COMMUNALE

La commune d’Apt représente à elle seule 28% des émissions de GES du territoire, cette part est prépondérante dans les secteurs tertiaire (76%) et industriel (78%). A noter que seule les émissions de source électrique et les émissions non énergétiques du secteur industriel pour la commune d’Apt sont disponibles en raison de secret statistique. Sa part est donc encore plus importante. Les émissions non communiquées (provenant des produits pétroliers, du gaz naturel et des EnR dont bois énergie) sont estimées à 5 kteqCO₂.

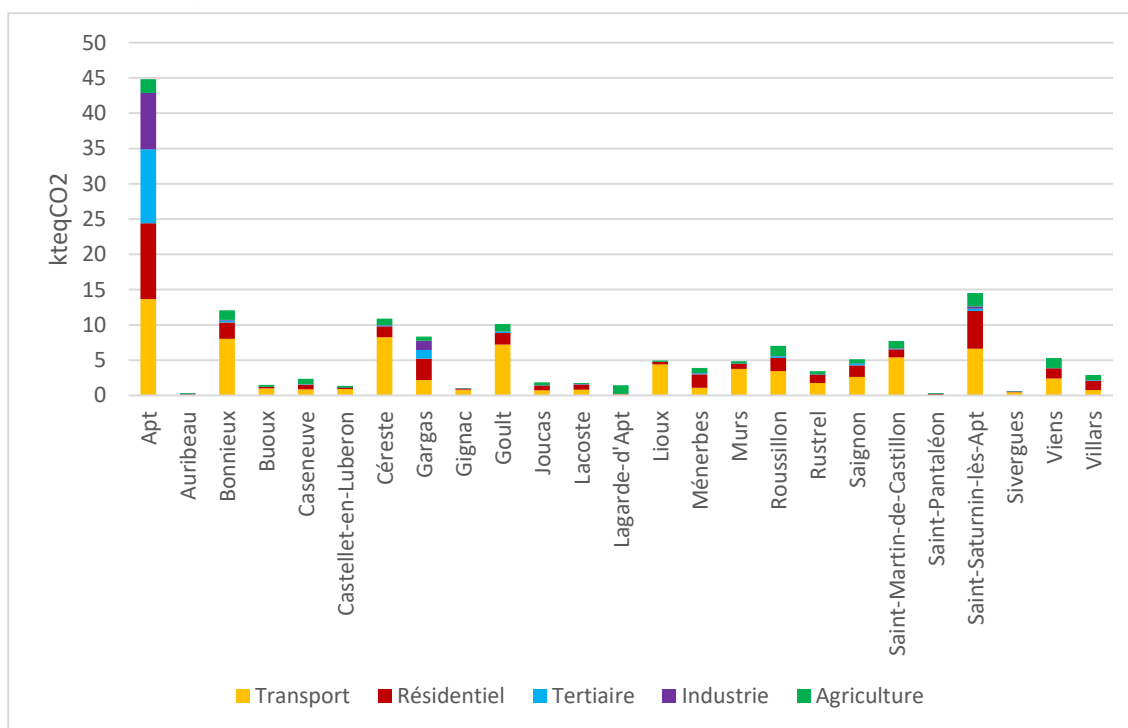


Figure 21 : Emissions des GES pour les communes de la CCPAL par secteur d’activités en 2016 (source : CIGALE)

Les émissions de GES communales rapportées au nombre d'habitant de la commune mettent en évidence les communes dont les émissions liées au secteur des transports routiers est la plus importante, notamment Céreste et Lagarde d'Apt. (voir figure ci-dessous).

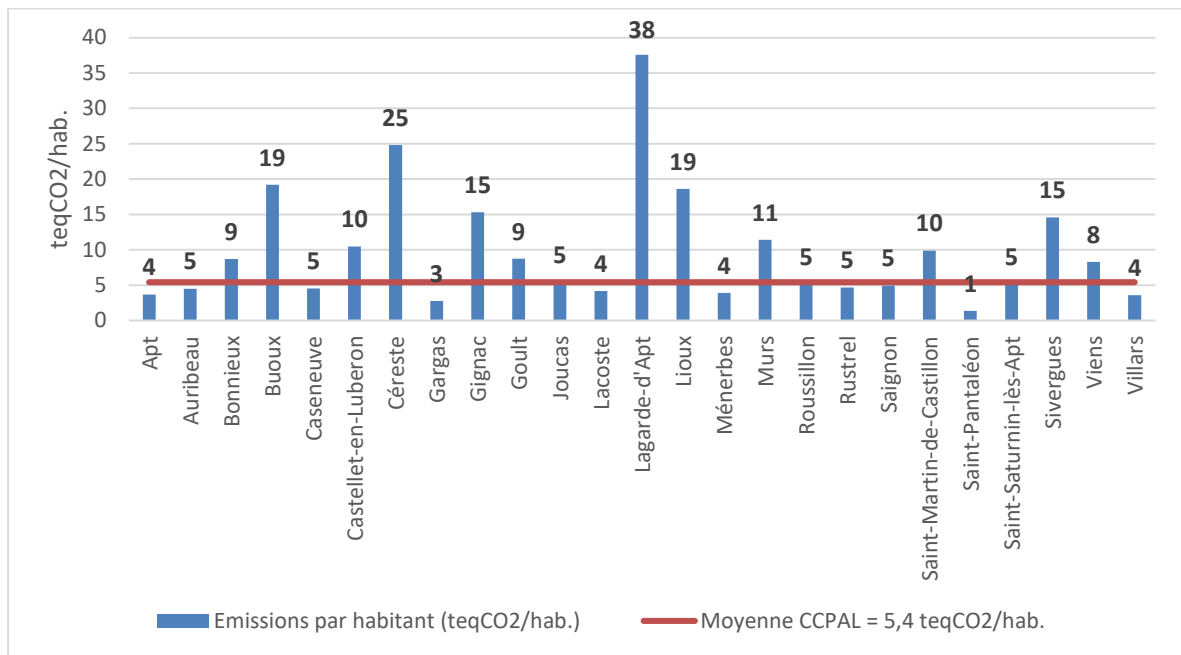


Figure 22 : Emissions GES communales par habitant en 2016 (source : CIGALE)

Les figures suivantes illustrent ces mêmes données.

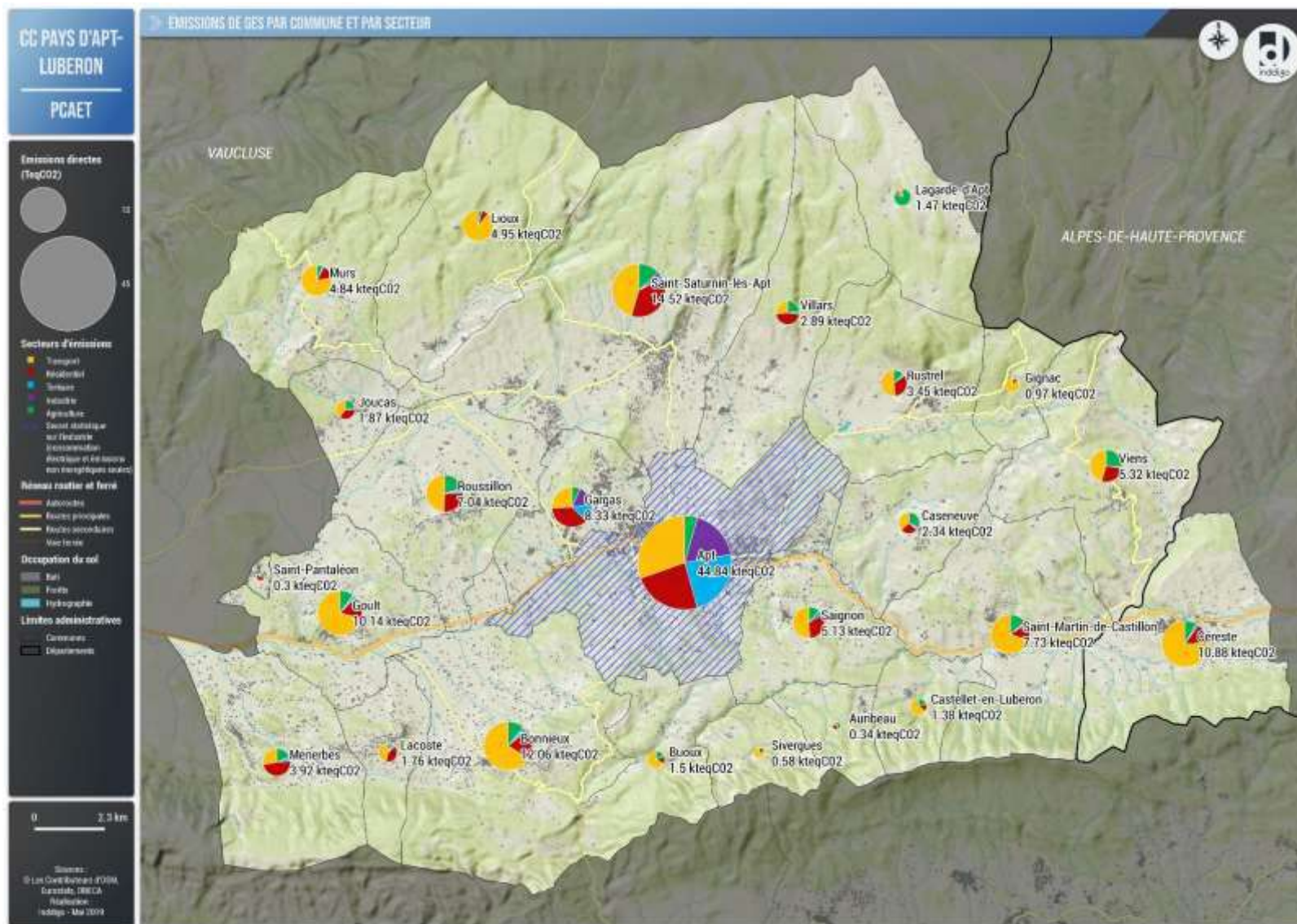


Figure 23 : Emissions de gaz à effet de serre des communes de la CCPAL par secteur d'activités en 2016 (sources : Inddigo, CIGALE)

3.4 EMISSIONS DES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

3.4.1 VISION D'ENSEMBLE

Les polluants atmosphériques pris en compte sont les oxydes d'azote (NOx), les particules (PM10 et PM2.5), les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), le dioxyde de soufre (SO₂) et l'ammoniac (NH₃).

Sur le territoire de la CCPAL, les émissions de polluants les plus importantes sont celles de COVNM¹¹ avec 4 407 tonnes en 2016 soit 21% des émissions départementales. Le second polluant est l'ammoniac (NH₃) avec 206 tonnes et 10% du total départemental. Viennent ensuite les particules fines (PM10 et PM2.5) et les Oxyde d'azote (NOx). Le territoire émet très peu de dioxyde de soufre (SO₂).

A titre de comparaison le territoire de la CCPAL représente 5,4% de la population du département et 0,6% de la population régionale.

Polluants		PM10	PM2.5	NOx	COVNM	NH3	SO2
Emissions 2016 en tonnes	CCPAL	141	108	412	4 407	206	12
	Vaucluse	1 931	1 433	7 413	20 614	2 101	643
	Région SUD	18 841	14 330	85 651	157 517	8 644	21 640
Poids de la CCPAL	<i>Département</i>	<i>7%</i>	<i>8%</i>	<i>6%</i>	<i>21%</i>	<i>10%</i>	<i>2%</i>
	<i>Région</i>	<i>0,8%</i>	<i>0,8%</i>	<i>0,5%</i>	<i>2,8%</i>	<i>2,4%</i>	<i>0,1%</i>

Figure 25 : Emissions des principaux polluants atmosphériques en 2016 dans le territoire de la CCPAL
(source : CIGALE)

3.4.2 EVOLUTION

La totalité des émissions de polluants sont en baisse depuis 2007. Les diminutions les plus importantes concernent les émissions de dioxyde de soufre et d'oxyde d'azote.

Les émissions de COVNM et d'ammoniac sont relativement stables.

Les émissions de particules fines ont connu une baisse d'environ 10% durant la période 2007/2016.

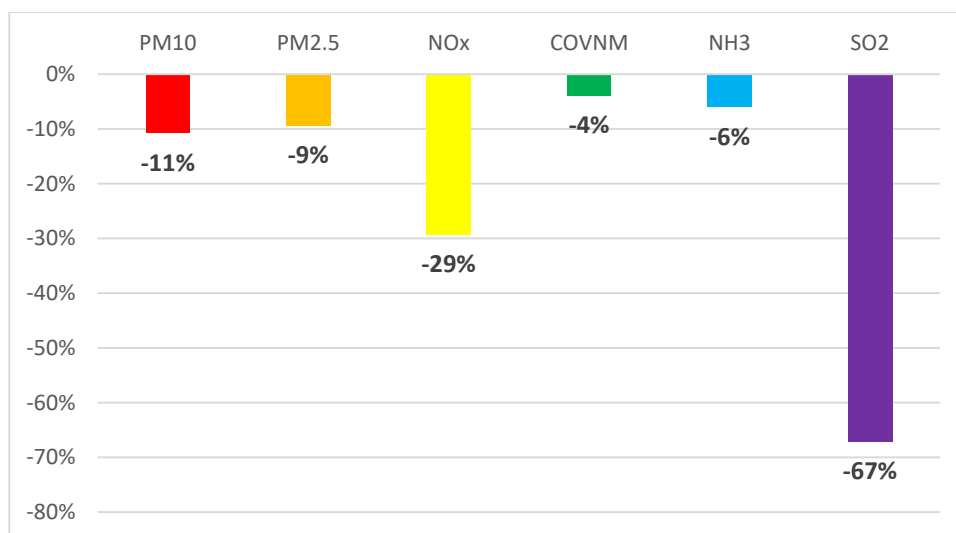


Figure 26 : Evolution des émissions de polluants atmosphériques entre 2007 et 2016 dans le territoire de la CCPAL
(source : CIGALE)

¹¹ Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques, ils interviennent dans le processus de production d'ozone dans la basse atmosphère.
Avec en la réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

3.4.3 ANALYSE SECTORIELLE

Les particules fines (PM10 et PM2.5) proviennent en majeure partie du secteur résidentiel notamment via la combustion de bois domestique. On les retrouve également dans le secteur agricole via le brûlage des déchets et les engins agricoles ainsi que dans le secteur transports routiers via les gaz d'échappements.

Les émissions de NOx sont provoquées à 60% par les transports routiers. Les autres secteurs émetteurs sont l'agriculture (engins et brûlages agricoles), le résidentiel (combustion de bois domestique) et les autres secteurs non référencés par l'inventaire CIGALE (notamment le trafic aérien international).

Les COVNM proviennent quasiment exclusivement des émetteurs non inclus¹² dans l'inventaire CIGALE.

L'ammoniac provient de l'agriculture, il est émis par les déjections des animaux et les engrais azotés utilisés pour la fertilisation des cultures.

Le dioxyde de soufre est émis par l'utilisation de produits pétroliers (fioul domestique) pour le chauffage des logements.

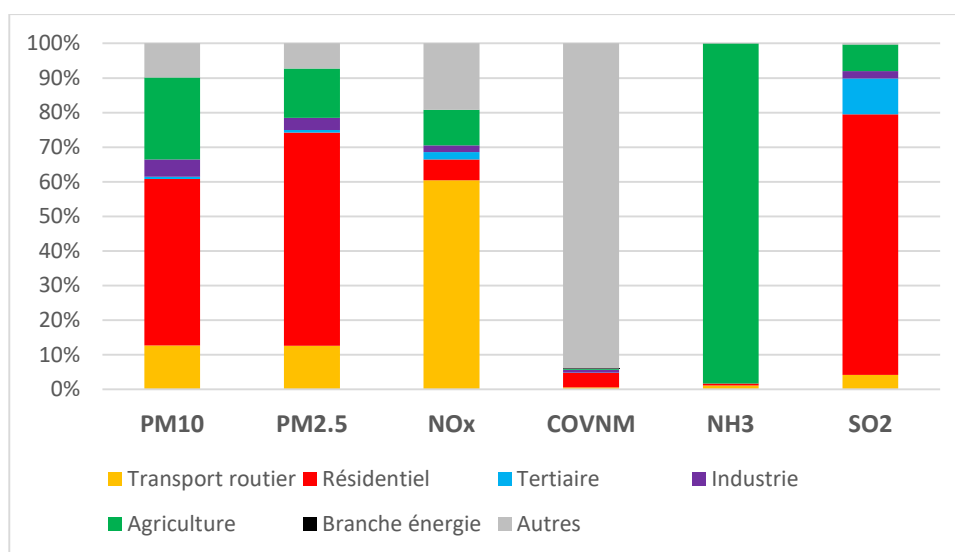


Figure 27 : Part des différents secteurs d'activités dans les émissions de polluants sur le territoire de la CCPAL en 2016 (source : CIGALE)

3.4.4 EXPOSITION DES POPULATIONS

3.4.4.1 Qualité globale de l'air

« En 2017, plus d'un millier de personnes restent exposées au dépassement des valeurs limites pour les polluants réglementés (dioxyde d'azote et particules fines) dans le Vaucluse. Il s'agit d'une pollution de fond, notamment dans l'agglomération d'Avignon et près des grands axes de circulation. »¹³

Rapport Diagnostic Plan Climat-Air-Énergie Pays d'Apt Luberon – Décembre 2020

Le territoire de CCPAL se trouve assez éloigné des zones polluées du département (aux alentours de l'agglomération d'Avignon). Elle ne possède pas plus d'axes routiers majeures tels que des autoroutes.

La qualité de l'air sur le territoire est en moyenne bonne avec un indice combiné de qualité de l'air¹⁴ autour de 50/100. Cet indice combine trois principaux polluants (dioxyde d'azote (NO₂), particules fines (PM10) et Ozone (O₃)).

Les zones plus rurales (Nord et Sud) sont moins exposées.

¹² La catégorie Emetteurs non inclus regroupe les émissions non prises en compte dans les totaux nationaux. Concernant les émissions de gaz à effet de serre direct, il s'agit des émissions du trafic maritime aérien et international ainsi que des sources non anthropiques. Pour les autres substances, il s'agit des mêmes émissions auxquelles sont ajoutées les émissions de la phase croisière du trafic aérien domestique, les émissions des sources biotiques agricoles et les émissions de particules issues de la remise en suspension (afin d'éviter les doubles comptes).

¹³ Qualité de l'air et tendance dans le Vaucluse – AtmoSud - <https://www.atmosud.org/article/qualite-de-lair-et-tendance-dans-le-vaucluse?bilan=2379>

¹⁴ <https://www.atmosud.org/article/comprendre-les-indices-pour-quantifier-lair>

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

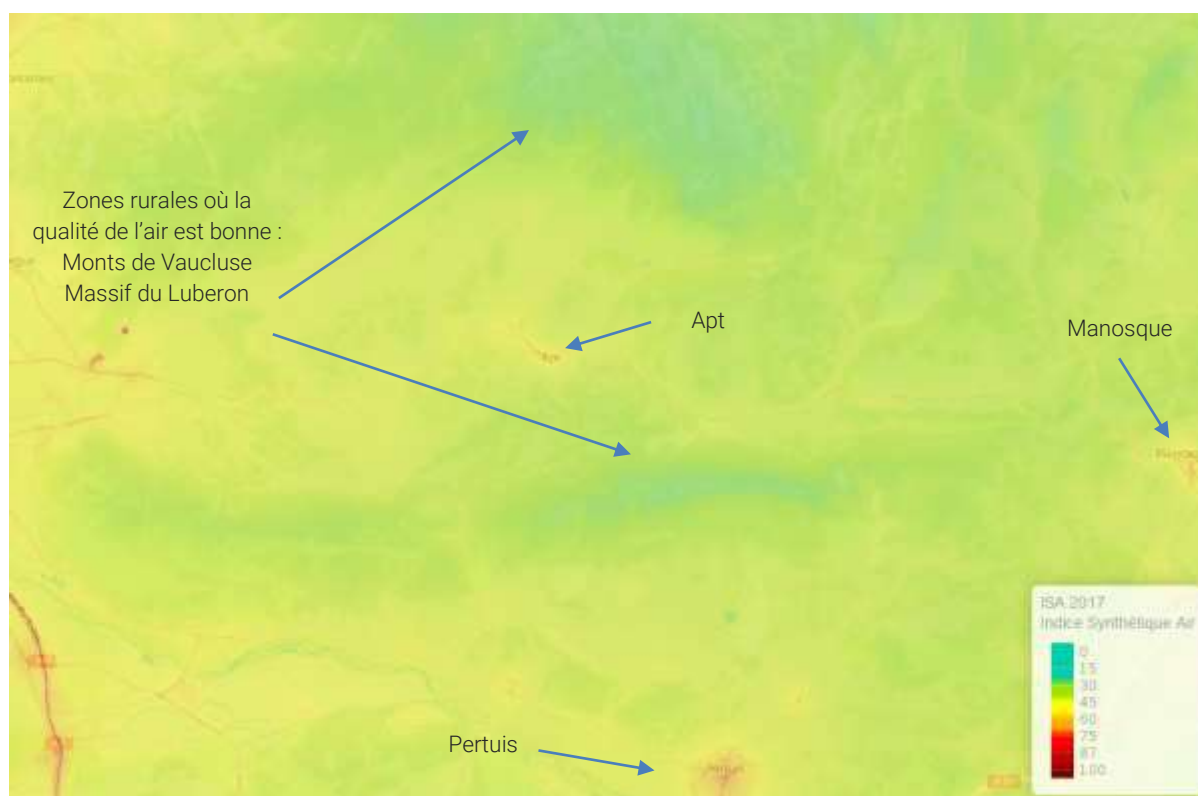


Figure 28 : Indicateur la qualité de l'air en 2017 combinant les concentrations de trois polluants atmosphériques (NO_2 , PM_{10} , O_3) (source : AtmoSud¹⁵)

Ci-dessous la qualification des codes couleurs de l'indice journalier également utilisée pour l'indice synthétique annuel :

Indice journalier	Couleur	Qualification
$IJ \leq 20$: bleu-vert		Très bon
$20 < IJ \leq 30$: bleu-vert		Bon
$30 < IJ \leq 40$: vert		Bon
$40 < IJ \leq 50$: vert-jaune		Bon
$50 < IJ \leq 60$: jaune		Moyen
$60 < IJ \leq 70$: jaune-orangé		Médiocre
$70 < IJ \leq 80$: orange		Médiocre
$80 < IJ \leq 90$: rouge-orangé		Médiocre
$90 < IJ \leq 100$: rouge		Mauvais
100 : carmin		Très mauvais

Rapport Diagnostic Plan Climat-Air-Énergie Pays d'Apt Luberon – Décembre 2020

3.4.4.2 Dioxyde d'azote

Le dioxyde d'azote (NO_2) se forme dans l'atmosphère à partir du monoxyde d'azote (NO) émis essentiellement lors de la combustion des combustibles fossiles, par la circulation routière par exemple. Il se transforme dans l'atmosphère en acide nitrique, qui retombe au sol et sur la végétation. Cet acide contribue, en association avec d'autres polluants, à l'acidification des milieux naturels. Les concentrations de NO et de NO_2 augmentent en règle générale dans les villes aux heures de pointe de trafic. Les émissions anthropiques de NO_2 proviennent principalement de la combustion (chauffage, production d'électricité, moteurs des véhicules automobiles et des bateaux).

Le dioxyde d'azote est un gaz toxique entraînant des inflammations des voies respiratoires à fortes concentrations, il est également un composé primaire produisant notamment les $PM_{2.5}$ et l'Ozone.

La population n'est que très peu exposée car les concentrations de polluants se cantonnent aux abords des axes à forts trafics. Elles sont quasiment nulles sur le territoire excepté en bordure de la route départementale 900.

¹⁵ <https://www.atmosud.org/article/qualite-de-lair-et-tendance-dans-le-vaucluse?bilan=2379>

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

3.4.4.3 Particules fines

Les particules fines sont des particules solides en suspension dans l'air. Elles sont divisées en deux catégories selon leur taille, PM10 de diamètre inférieur à 10 µm et les PM2.5 de diamètre inférieur à 2,5 µm. A titre de comparaison un cheveu humain mesure environ 50µm.

Les particules fines pénètrent en profondeur dans les poumons. Elles peuvent être à l'origine d'inflammations, et de l'aggravation de l'état de santé des personnes atteintes de maladies cardiaques et pulmonaires. De plus, elles peuvent transporter des composés cancérigènes absorbés sur leur surface jusque dans les poumons.

Les valeurs limites européennes sont respectées sur le territoire depuis 2013. Des dépassements des valeurs recommandées par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) sont cependant observées. Il est estimé que 56% de la population du département est exposée à ces dépassements. Sur le territoire seule Apt est concernée.

3.4.4.4 Ozone

L'ozone est un polluant secondaire, il n'est pas émis directement et résulte d'une transformation chimique impliquant des polluants dit primaires. Il se forme sous l'effet de réactions photochimiques (c'est-à-dire en présence du rayonnement solaire) entre divers polluants, comme les oxydes d'azote (NOx, émis par les véhicules et l'industrie) et les composés organiques volatiles (COV, émis par les véhicules, les solvants, l'industrie et la nature).

À des concentrations trop élevées, l'ozone a des effets sur la santé de l'homme. On observe alors des problèmes respiratoires, le déclenchement de crises d'asthme, une diminution de la fonction pulmonaire et l'apparition de maladies respiratoires.

La pollution à l'ozone est un fort enjeu sur le territoire, les concentrations sont assez élevées comme sur le reste du département et de la région.

D'après AtmoSud, en 2017, 85% de la population du département est exposée à des dépassements des seuils de valeurs limites. La totalité de la population y était exposé en 2016.



Rapport Diagnostic Plan Climat-Air-Énergie Pays d'Apt Luberon – Décembre 2020

3.5 PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

3.5.1 METHODE

L'inventaire de la production d'énergie renouvelables et de récupération repose sur la base de données CIGALE à l'instar des consommations énergétiques et des émissions de GES et de polluants. Les filières recensées sont les suivantes :

- Biogaz
- Biomasse (bois énergie)
- Eolien
- Hydraulique (grand et petit)
- Incinération des ordures ménagères
- Solaire photovoltaïque
- Pompes à chaleur (dont géothermie)
- Réseaux de chaleur
- Solaire thermique

Il est également indiqué le type de valorisation de la production (électrique ou thermique).

3.5.2 VISION D'ENSEMBLE

En 2016, d'après la base de données CIGALE, la production d'énergies renouvelables du territoire de la CCPAL s'élève à 53 GWh. Cela représente un peu plus de 7% de la consommation du territoire.

La majeure partie de cette production (88%) est thermique. Elle sert à la production de chaleur. Les 12% restant produisent de l'électricité.

La production d'énergies renouvelables est en constante augmentation sur le territoire passant de 31 GWh en 2007 au niveau actuelle de 53 GWh soit une augmentation de 70% en 9 ans. La plus forte augmentation a eu lieu durant la période 2007/2013. La production s'est ensuite stabilisée jusqu'en 2015 et est repartie à la hausse en 2016.

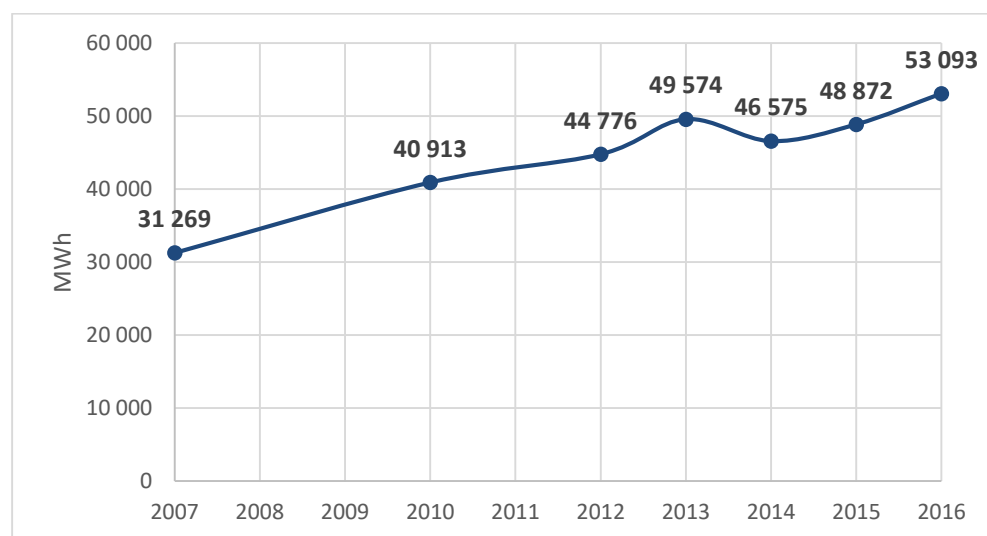


Figure 29 : Evolution de la production d'énergies renouvelables entre 2007 et 2016 sur le territoire de la CCPAL (source : CIGALE)

Trois filières sont présentes sur le territoire. La biomasse (bois-énergie), le solaire thermique et le solaire photovoltaïque. Les deux premières sont des EnR thermique et la dernière est électrique.

La biomasse est largement majoritaire avec 45 GWh soit 85% de la production en 2016, suivie par le solaire PV¹⁶ avec un peu plus de 6 GWh et 12% de la production. Enfin le solaire thermique a produit 1,4 GWh soit 3%.

¹⁶ Photovoltaïque

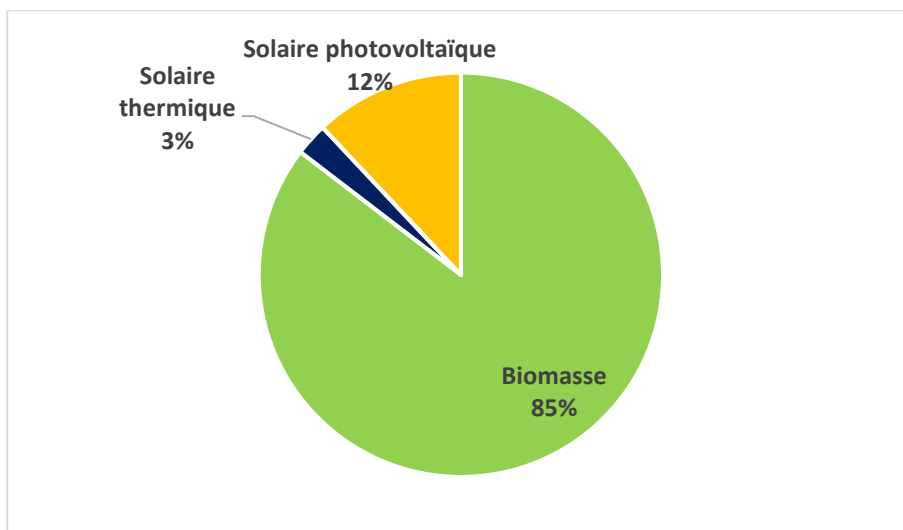


Figure 30 : Production d'énergies renouvelables par filière en 2016 sur le territoire de la CCPAL (source : CIGALE)

3.5.3 BIOMASSE (BOIS-ÉNERGIE)

3.5.3.1 Données CIGALE

La base de données CIGALE recense en 2016 une production de biomasse¹⁷ de 45 GWh. Cette consommation est en augmentation depuis 2007 (+47%).

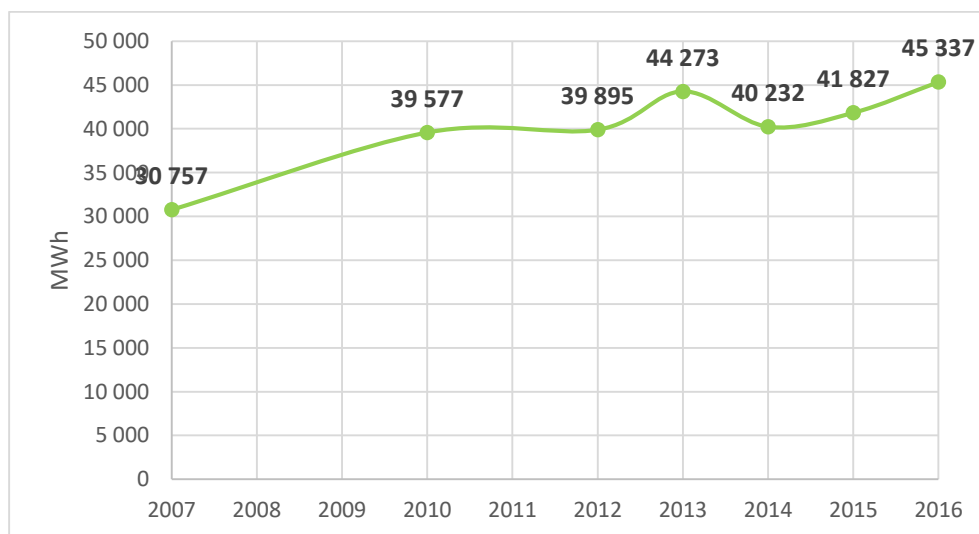


Figure 31 : Evolution de la production de biomasse entre 2007 et 2016 sur le territoire de la CCPAL (source : CIGALE)

Les communes d'Apt, Bonnieux et Saint-Saturnin-lès-Apt sont celles dont la consommation de bois-énergie est la plus élevée. Elles représentent 40% de la consommation totale du territoire. A noter le ratio important de Bonnieux ramené au nombre d'habitants. Le principal facteur explicatif des forts ratios de consommation de bois énergie par habitant est l'absence du réseau gaz sur la commune.

¹⁷ Le terme de production de biomasse est ici biaisé car la valeur correspond à la consommation de bois-énergie du territoire dont la production n'est pas forcément localisée sur le territoire. Nous parlerons dans cette partie de consommation de bois-énergie.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

Commune	Population	Consommation de biomasse (MWh)	Consommation de biomasse par habitant (MWh)
Apt	11 846	7 733	0,7
Auribeau	73	140	1,9
Bonnieux	1 362	5 150	3,8
Buoux	73	202	2,8
Caseneuve	511	889	1,7
Castellet-en-Luberon	128	244	1,9
Céreste	1 194	2 516	2,1
Gargas	2 976	3 260	1,1
Gignac	67	175	2,6
Goult	1 126	2 014	1,8
Joucas	329	791	2,4
Lacoste	409	680	1,7
Lagarde-d'Apt	39	162	4,1
Lioux	262	613	2,3
Ménerbes	995	2 094	2,1
Murs	419	1 006	2,4
Roussillon	1 328	1 936	1,5
Rustrel	714	2 348	3,3
Saignon	1 012	2 450	2,4
Saint-Martin-de-Castillon	767	1 451	1,9
Saint-Pantaléon	222	325	1,5
Saint-Saturnin-lès-Apt	2 732	5 894	2,2
Sivergues	40	114	2,9
Viens	625	1 408	2,3
Villars	774	1 744	2,3
CCPAL	30 023	45 337	1,5

Figure 32 : Consommation de bois énergie pour les communes de la CCPAL (source : CIGALE, INSEE 2015)

3.5.3.2 Approche SOLAGRO

Le diagnostic que nous avons réalisé remet en partie en cause les données présentées dans le Rapport Diagnostic Plan Climat-Air-Énergie Pays d'Apt Luberon – Décembre 2020. Nous distinguons deux types de consommation de bois énergie, comptabilisées par les observatoires comme « production d'ENR » :

- Bois énergie Collectif

Le bois énergie « Collectif » représentant les consommations des chaufferies à plaquettes ou granulés de petite à grande puissance, mais destinées au chauffage de bâtiments plus importants qu'un simple logement, ou de réseaux de chaleur. L'inventaire réalisé et mis à jour par la Mission Bois Energie PACA (<http://bois-energie.ofme.org/realisations.php?NoIDDep=6>) mentionne 12 chaufferies de petite puissance pour une consommation de l'ordre de 2,6 GWh.

Il s'agit d'une consommation relativement faible par rapport aux données CIGALE, et les communes sur lesquelles se situent les chaufferies ne ressortent pas vraiment dans les données communales de CIGALE. Il est néanmoins possible que certaines chaufferies ne soient pas référencées par la Mission Bois Energie, et des investigations complémentaires peuvent être conduites localement, il arrive que des chaufferies industrielles notamment soient mal référencées.

- Bois énergie domestique, ou individuel

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

C'est la première source d'énergie renouvelable en France, et nous nous basons sur les dernières données de consommation nationales et régionales pour établir notre diagnostic. Ainsi, ces données laissent apparaître que l'usage de bois bûche est nettement à la baisse, non compensé par le développement du granulé, encore faible en Région SUD. Nous constatons donc sur le territoire que 24 % des ménages sont utilisateurs de chauffage au bois (chauffage principal, appoint, ou agrément) avec une consommation moyenne de 4,1 stères par an.

Cela permet d'estimer la consommation locale à 21 GWh pour le bois-bûche, auquel s'ajoute 1 GWh pour les granulés, soit la moitié environ de la consommation annoncée par l'observatoire.

Pour affiner cette analyse, nous proposons aussi une approche de la production de bois locale détaillée dans le diagnostic.

Consommation de bois domestique

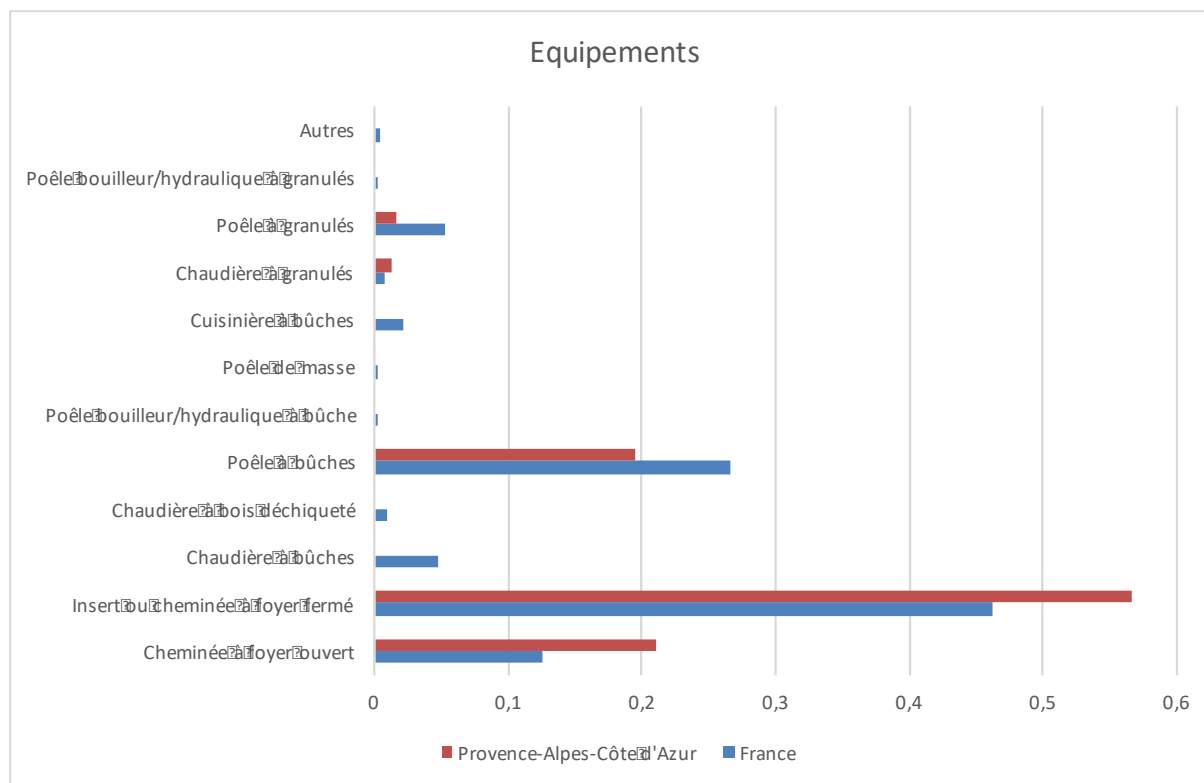
S'il n'existe pas de données locales de consommation de bois domestique (bois bûche, granulés), nous disposons des résultats d'une enquête nationale de l'ADEME¹⁸ (voir Figure ci-après) qui permet de préciser les usages du bois domestique à l'échelle de la région SUD. La déclinaison de cette étude en fonction des types de communes de la CCPAL permet de rendre compte des usages locaux de cette énergie :

- ✓ 24 % des ménages, soient 3300 ménages environ utiliseraient du bois pour le chauffage de leur logement, en très grande majorité du bois bûche (97 %),
- ✓ La consommation annuelle moyenne en Région SUD est de 4,7 stères dans les communes rurales, et de 2,9 stères dans les communes urbaines, ce qui est assez faible du fait du climat et des nombreux utilisateurs qui utilisent le bois en appoint ou pour agrément,
- ✓ Les circuits courts et l'auto-provisionnement représentent 67 % du marché, le reste étant capté par des distributeurs professionnels de bois-bûche.

La consommation énergétique de bois représente au total 22 GWh, dont 21 sous forme de bois bûche.

Au niveau national, il est constaté une baisse globale de la consommation de bois, malgré une augmentation ou une stagnation du nombre des utilisateurs en fonction des régions.

La consommation par usager baisse donc, principalement du fait de l'évolution du parc d'appareils de chauffage vers davantage de poêles performants (bûches ou granulés) au détriment des foyers ouverts et anciennes cuisinières à bois.



on – Décembre 2020

¹⁸ 2018, ADEME, Solagro, Biomasse Normandie, BVA, « Étude sur le chauffage domestique au bois : Marché de l'approvisionnement en 2017 », pages 20-21, https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/1_chauffage_domestique_bois_appro_rapport.pdf

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020



Figure 33 : Etude ADEME/SOLAGRO/Biomasse Normandie/BVA - 2018

A noter : le parc de poêles et chaudières à granulés a fortement augmenté au niveau national depuis le début des années 2000, alors que les inserts et foyers ouverts diminuent fortement¹⁹. Cette tendance est beaucoup plus lente en Région SUD où les foyers ouverts et inserts, souvent peu performants, représentent encore près de 80 % du parc d'appareils de chauffage au bois.

Consommation : chauffage au bois collectif et industriel

Les données de la Mission Régionale bois-énergie²⁰ font état de douze chaufferies bois pour une production d'énergie de 2,6 GWh, soit environ 750 tonnes de bois. Les trois chaufferies pour lesquelles il n'y a pas de données de consommations sont de très petites chaufferies, leur production est marginale et ne modifie pas les conclusions.

Commune	Puissance kW	Conso. Tonnes	Prod. GWh	Année
Apt	110	68	0,2	2011
Lagarde d'Apt	35	Pas d'info	0,0	2008
Murs	140	67	0,2	2001
Rustrel (école)	70	16	0,1	2011
Rustrel	80	40	0,1	2005
Saignon (logements)	100	25	0,1	2008
Saignon (Mairie)	10	Pas d'info	0,0	2015
Saint-Martin-de-Castillon	300	242	0,8	2005
Saint-Saturnin-lès-Apt (Ehpad)	300	182	0,6	2009
Saint-Saturnin-lès-Apt (lotissement)	150	85	0,3	2008
Viens (école et logements)	60	Pas d'info	0,0	2013
Viens (logements)	55	25	0,1	2004
TOTAL	1410	750	2,6	

Bilan des consommations annuelles de bois énergie

Type de consommation	GWh
Domestique bois bûche	20,8
Domestique granulés	1
Collective	2,3
Consommation Totale Bois énergie	24

¹⁹ Mars 2018, Observ'ER, « Suivi 2017 du marché des appareils domestiques de chauffage au bois ».

²⁰ <http://bois-energie.ofme.org/realisations.php?NoIDDep=6>

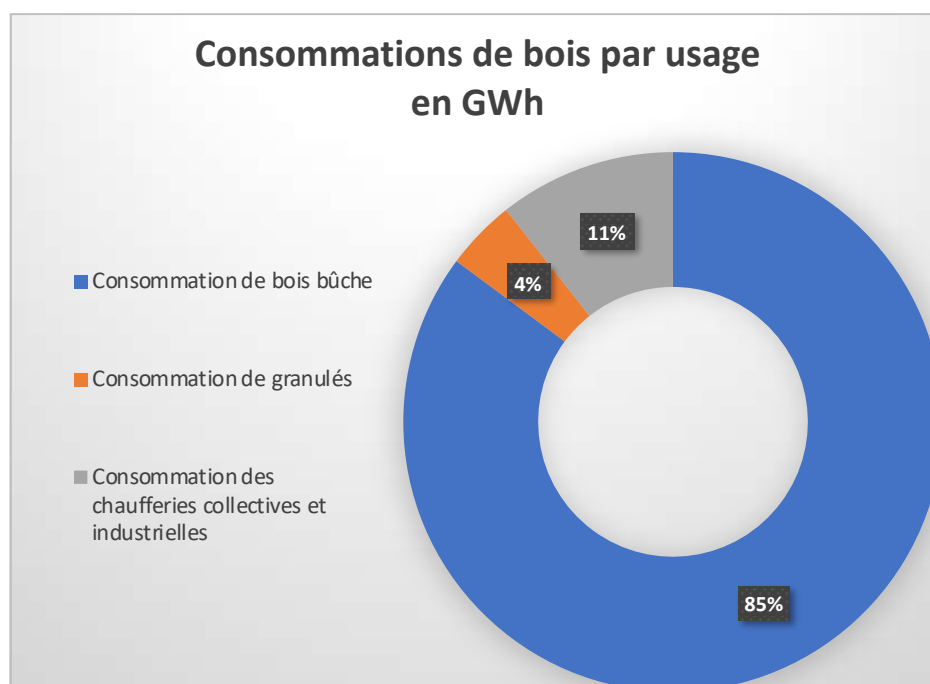


Figure 34 : Consommation de bois énergie par usage

Production de bois locale

Comme pour la consommation de bois domestique, ne disposant pas de données locales précises, nous proposons une image de la production du territoire basée sur des données régionales et départementales (Enquêtes annuelles de branche) affinées localement en fonction de la typologie des espaces forestiers (peuplement et type de propriété).

Le territoire est fortement boisé (62 % de la surface). Qu'elles soient le long de la Montagne du Luberon au Sud ou du Plateau de Vaucluse au Nord, presque toutes les communes sont boisées soit par d'importantes forêts sur les pentes, soit par enrichissement progressif dans la zone centrale du territoire.

Les versants sont dominés par les chênes et quelques boisements mixtes, tandis que les secteurs dans la vallée du Calavon sont davantage peuplés de landes et pins mélangés.

La forêt publique est présente sur les contreforts des massifs au nord et au sud, principalement communale, on compte une forêt domaniale importante sur la commune de Lioux (forêt de Saint Lambert).

De manière globale la forêt méditerranéenne en place est une forêt qui croît lentement et qui n'est guère exploitable en bois d'œuvre.



Rapport Diagnostic Plan Climat-Air-Énergie Pays d'Apt Luberon – Décembre 2020

Les données régionales affinées permettent de donner une image de la production locale des exploitants forestiers :

Type de bois récolté	m ³
Bois d'œuvre	900
Bois d'industrie	6 000
Bois-énergie	8 700
Total récolté	15 600

A ces productions s'ajoutent les productions de bois bûche par les particuliers, l'affouage ou les circuits courts non référencés (par les agriculteurs, par exemple). En considérant la consommation locale, sans prendre en compte les importations et exportations, nous évaluerons cette production à 21 800 m³ (tiges et branches). Une partie de cette production est d'ailleurs produite hors-forêt (entretien de parcs et haies...). Cette production est consommée localement mais aussi probablement exportée dans les zones urbaines de la région, largement déficitaires en bois-bûche.

La répartition par filière de la production de bois issue des boisements du territoire est la suivante :

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

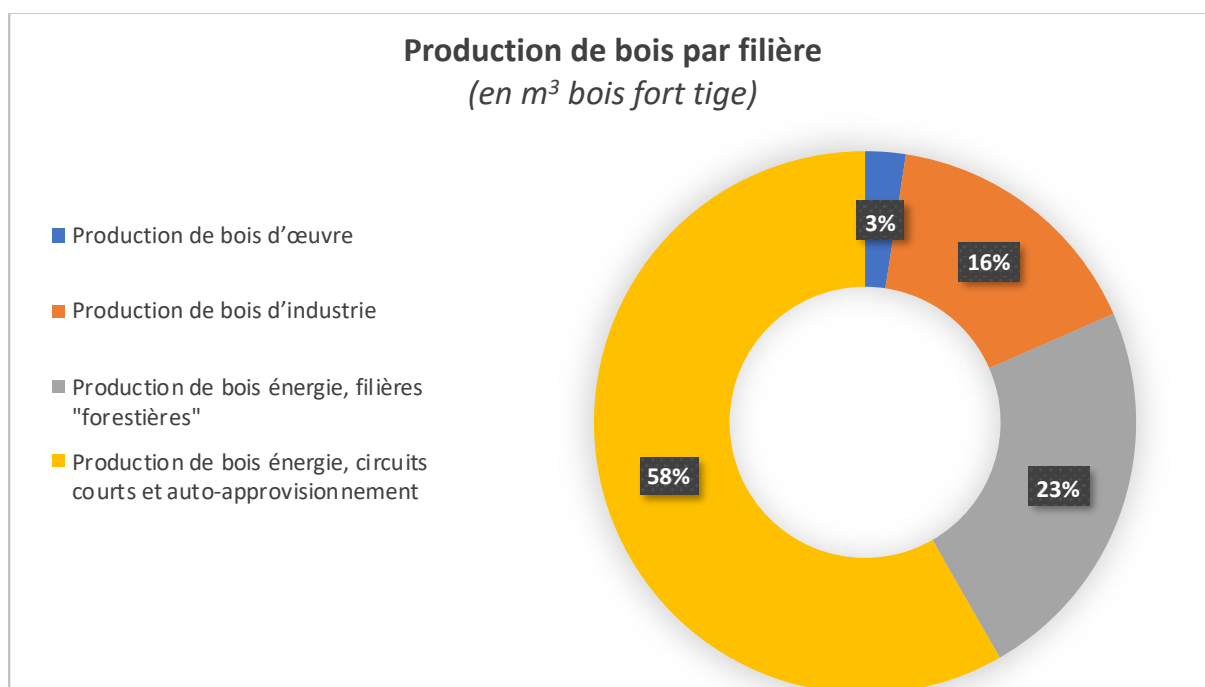
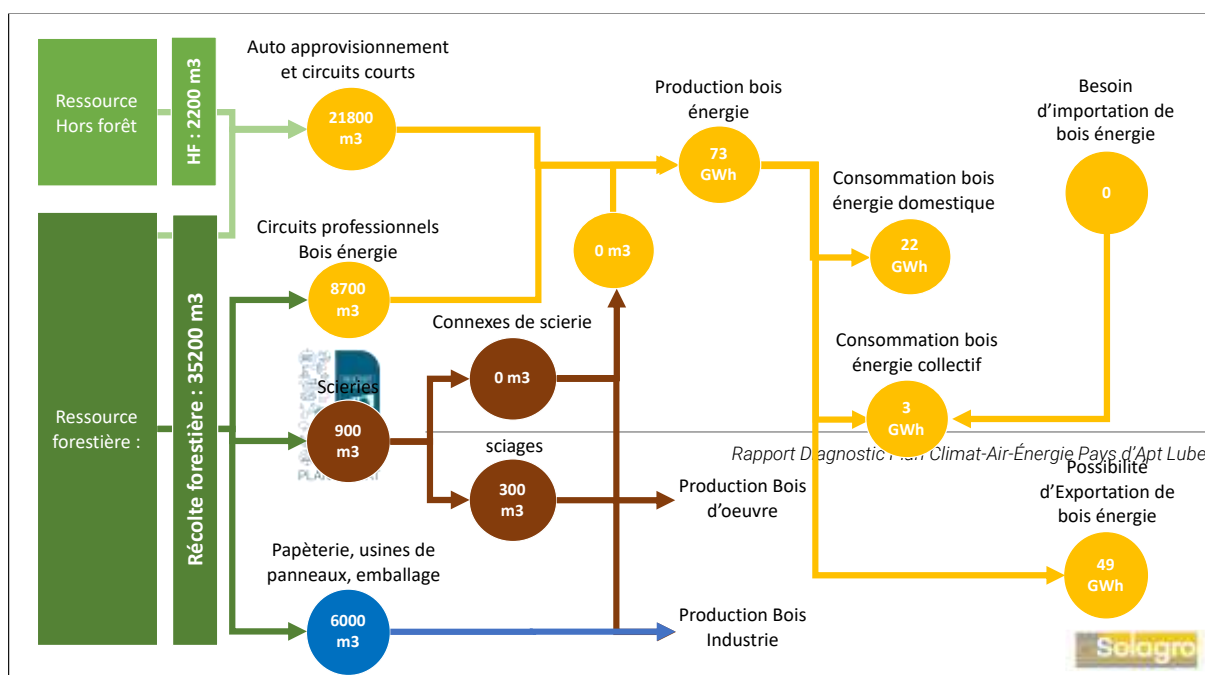


Figure 35 : Production de bois par filières

Bilan des productions de bois énergie

La filière bois locale peut donc être modélisée ainsi :



Cette modélisation laisse apparaître un fort volume de bois bûche exporté lié à la présence de nombreux boisements de feuillus localement.

Les sous-produits

A ces productions s'ajoutent les connexes de l'industrie du bois valorisés en énergie, comme les granulés fabriqués à base de sciure collectée dans les scieries.

Mais localement, comme il n'y a pas de production significative de bois d'œuvre, il n'y a pas de production de sous-produits.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

3.5.3.3 Conclusions

Grâce à ses boisements relativement importants, la CCPAL est en mesure aujourd'hui de satisfaire les besoins locaux de consommation de bois, qui restent assez modestes notamment du fait du faible développement du chauffage collectif au bois et même d'exporter du bois bûche vers les secteurs plus urbains et moins boisés de la vallée du Rhône.

Pour des raisons de cohérence avec le reste de l'étude les données de consommations bois-énergie de la base de données CIGALE sont utilisées comme donnée référence pour l'état des lieux.

3.5.4 SOLAIRE THERMIQUE

La base de données CIGALE recense en 2016 une production solaire thermique de 1,4 GWh. Cette production est en constante augmentation depuis 2007, elle a été multipliée par près de trois entre 2007 et 2016.

Le solaire thermique représente 3 % de la production d'énergie renouvelable du territoire.

Cette énergie est utilisée exclusivement pour la production d'eau chaude sanitaire. Elle est donc particulièrement adaptée pour le secteur résidentiel mais aussi pour certains utilisateurs ayant une forte consommation d'eau chaude sanitaire :

- Dans le secteur tertiaire : Secteur de la santé (hôpitaux, EHPAD) et Piscines
- Dans le secteur industriel : Principalement les industries agro-alimentaires

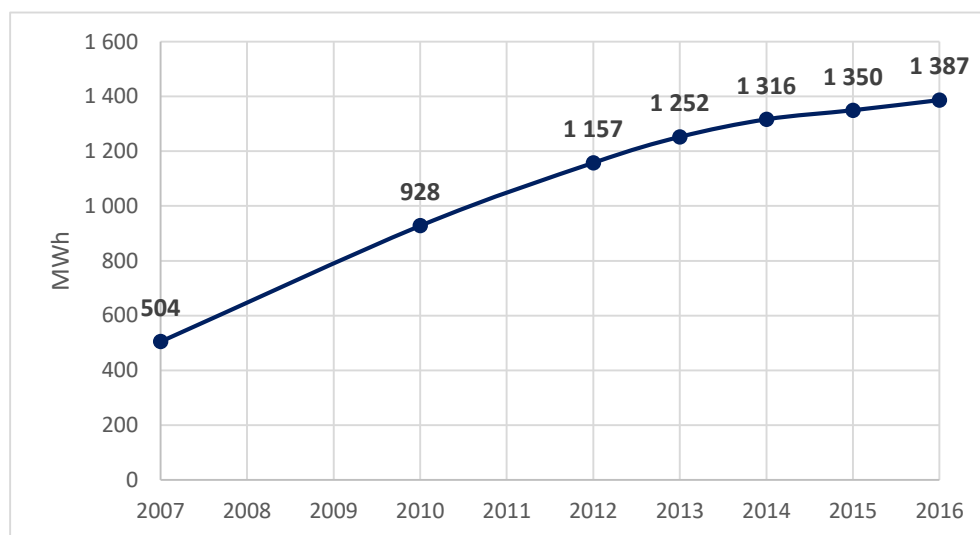


Figure 36 : Evolution de la production solaire thermique 2007/2016 (source : CIGALE)

Rapport Diagnostic Plan Climat-Air-Énergie Pays d'Apt Luberon – Décembre 2020

Les communes les plus urbanisées sont les plus équipées en solaire thermique, Apt représente 27% de la production totale du territoire.

3.5.5 SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

La base de données CIGALE recense en 2016 une production solaire photovoltaïque de 6,4 GWh. Cette production est en constante augmentation. Quasiment inexistante en 2007 elle s'est fortement développée sur le territoire à partir de 2010.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

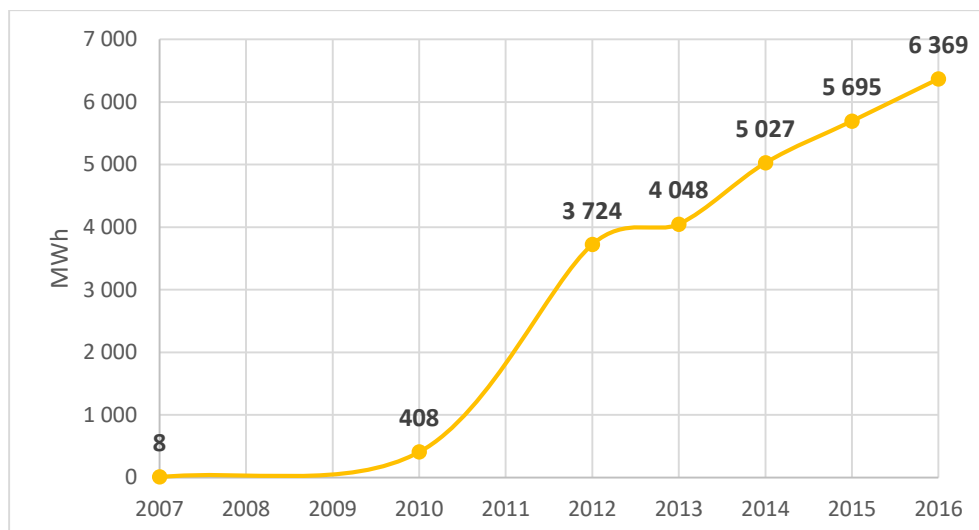


Figure 37 : Evolution de la production solaire photovoltaïque 2007/2016 (source : CIGALE)

L'énergie solaire photovoltaïque peut être produit en toiture ou au sol. Les installations en toiture résidentiel sont généralement des installations de petites puissances. Des centrales plus puissantes sont installées sur des bâtiments industriels, en ombrières de parking ou au sol.

En rapportant la production solaire PV au nombre de résidences principales, il est possible de faire ressortir les communes ayant une production solaire PV au-dessus de la moyenne. Lagarde d'Apt ressort clairement (centrale de 250kWc sur le site de l'ancien silo²¹) ainsi que Bonnieux, Caseneuve, Castellet-en-Luberon et Céreste dans une moindre mesure.



²¹ Dossier de presse – Lagarde d'Apt – 5 Octobre 2018

Accusé de réception en préfecture
 084-200040624-20201214-2020-153-DE
 Date de télétransmission : 18/12/2020
 Date de réception préfecture : 18/12/2020



Commune	Résidences principales	Production solaire PV (MWh)	Production solaire PV par résidences principales
Apt	5 434	1 454	0,3
Auribeau	35	0	0,0
Bonnieux	638	938	1,5
Buoux	40	5	0,1
Caseneuve	223	560	2,5
Castellet-en-Luberon	64	113	1,8
Céreste	556	748	1,3
Gargas	1 324	1 017	0,8
Gignac	35	0	0,0
Goult	547	126	0,2
Joucas	160	128	0,8
Lacoste	201	21	0,1
Lagarde-d'Apt	18	406	22,6
Lioux	114	67	0,6
Ménerbes	467	32	0,1
Murs	189	15	0,1
Roussillon	642	94	0,1
Rustrel	330	55	0,2
Saignon	466	71	0,2
Saint-Martin-de-Castillon	323	198	0,6
Saint-Pantaléon	95	3	0,0
Saint-Saturnin-lès-Apt	1 224	191	0,2
Sivergues	21	0	0,0
Viens	307	78	0,3
Villars	345	52	0,2
CCPAL	13 796	6 370	0,5

Figure 38 : Production solaire PV à la maille communale en 2016 (source : CIGALE, INSEE 2015)

Deux projets ont été identifiés sur le territoire.

- Lagarde d'Apt :



Rapport Diagnostic Plan Climat-Air-Énergie Pays d'Apt Luberon – Décembre 2020

Inauguré en octobre 2018 cette centrale s'étend sur une surface de 14,55 hectares. La puissance installée est de 6,8 MWc pour une production annuelle estimée à 10,5 GWh²².

- Serre PV à Saint Saturnin-lès-Apt :

Des serres recouvertes de panneaux PV ont été installées à Saint Saturnin-lès-Apt. La serre de 23 000 m² accueille 12 000 m² de panneaux pour une puissance installée de 2 500 kWc et une production annuelle estimée à 3 GWh.

- Saint-Saturnin les Apt et Roussillon :

Sur le terrain d'une ancienne carrière de calcaire de 6,6 hectares, il est prévu d'installer 3 hectares de panneaux solaires pour une puissance installée de 4871 kWc et une production annuelle estimée à 7,3 GWh²³.

3.6 FOCUS SUR LES PRINCIPAUX SECTEURS D'ACTIVITE

²² Dossier de presse – Lagarde d'Apt – 5 Octobre 2018

²³ Etude d'impact, projet de centrale photovoltaïque commune Saint-Saturnin les Apt et Roussillon (84) – Fondue Énergies – Juin 2018 (<http://www.roussillon-en-provence.fr/news/Etude-d-impact-sur-l-environnement-VD.pdf>)

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

Cette partie vise à donner des précisions sur chacun des secteurs d'activités. En plus des données plus précises concernant les consommations d'énergie et les émissions de GES, des données structurelles et de contexte sont apportées afin d'analyser les enjeux liés à ces secteurs.

3.6.1 RESIDENTIEL

3.6.1.1 Consommations énergétiques et émissions de GES

Le secteur résidentiel est le second secteur consommateur d'énergie avec 194 GWh en 2016 soit 35% des consommations totales du territoire. Avec une émission de 39 kteqCO₂ il représente 24% des émissions totales de GES.

Les consommations d'énergie et les émissions de GES de ce secteur évoluent de la même façon durant la période 2007/2016. Après une augmentation (+15%) entre 2007 et 2010, elles sont tendanciellement en baisse depuis (-20% entre 2010 et 2016).

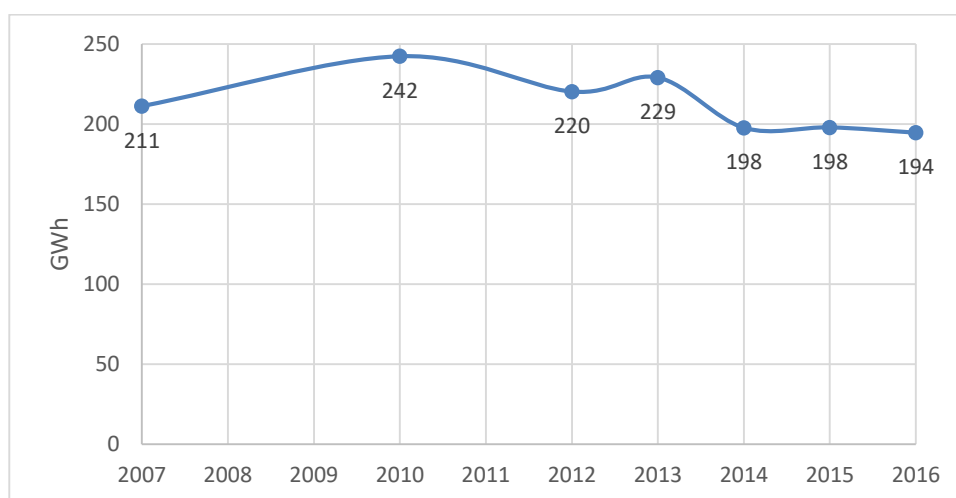


Figure 39 : Evolution des consommations énergétiques dans le secteur résidentiel entre 2007 et 2016 pour la CCPAL (source : CIGALE)

L'**électricité** est l'énergie la plus utilisée dans le secteur résidentiel (40% des consommations). Elle sert à la production de chaleur (chauffage et ECS) mais aussi à l'alimentation des appareils électroménagers.

Les **produits pétroliers** représentent la seconde source avec 30% des consommations. On retrouve principalement le fioul domestique et le propane pour la production de chaleur.

Le **bois-énergie** représente la troisième principale énergie utilisée dans le secteur résidentiel. Il est utilisé pour la production de chaleur.

Le **gaz naturel** a une part bien inférieure dans la consommation du secteur en raison du faible nombre de communes raccordées au réseau de distribution.

Rapport Diagnostic Plan Climat-Air-Énergie Pays d'Apt Luberon – Décembre 2020

En termes d'émissions de GES l'électricité a une part bien moins importante en raison de son faible facteur d'émission.

Le bois énergie devient le premier émetteur de GES. Pour modéliser ces émissions, l'observatoire régional construit un parc communal d'appareils bois et de types de combustibles bois, en partant de différentes études nationales et locales. La combustion de bois est plus émettrice de CO₂ que la combustion d'énergies fossiles, d'autant plus si on intègre le rendement des appareils de chauffage dans le calcul, souvent bien moins bon dans le cas du chauffage au bois. Cependant le bois est renouvelable dans certaines conditions (souvent le cas en France). Le carbone émis a été stocké ces dernières années, et est susceptible d'être stocké actuellement par des forêts en extension et en croissance. Ainsi on peut considérer que le carbone stocké pendant la durée de vie du produit bois permet de compenser une grande partie (s'il a été géré durablement) des émissions produites par la combustion.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

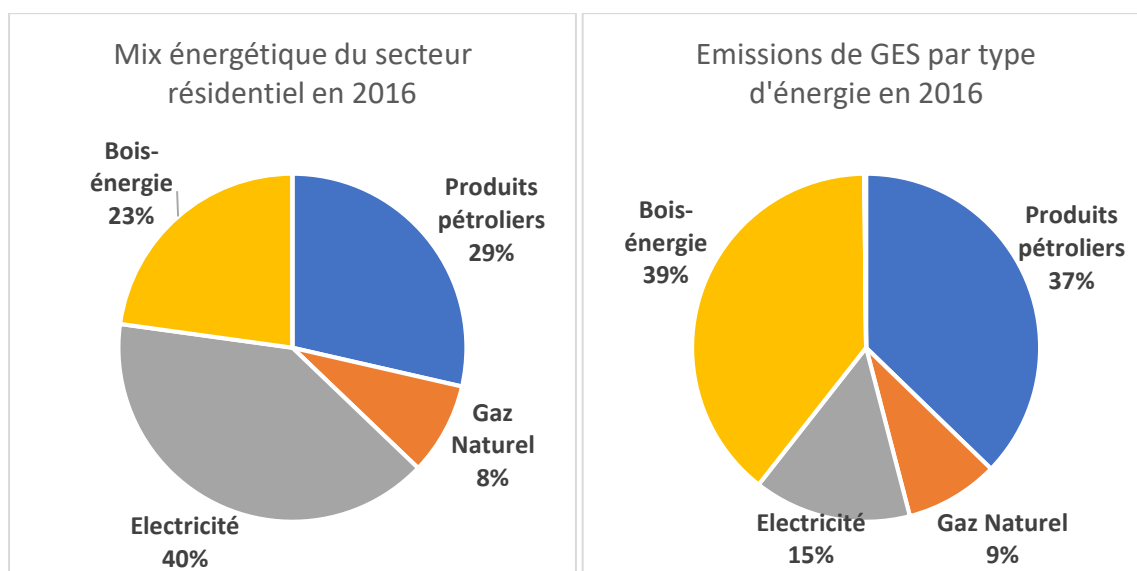


Figure 40 : Consommations énergétiques et émissions de GES par source d'énergie pour la CCPAL en 2016 (source : CIGALE)

3.6.1.2 Parc résidentiel

L'INSEE recense, en 2015, 20 673 logements sur le territoire de la CCPAL dont 77% de maisons individuelles (environ 16 000) et 22% d'appartements (environ 4 500). Les résidences principales représentent deux tiers du parc. Le taux moyen d'occupation des résidences principales, correspondant à la population des ménages, est de 2,15 personnes par logements.

Les résidences secondaires représentent plus d'un quart du parc de logement, c'est un marqueur important du territoire. A noter la part non négligeable de logements vacants (7%).

Environ 60% des résidences principales du territoires sont occupées par leur propriétaire. Les locataires représentent environ 30% des occupants en grande majorité à titre privé (27%).

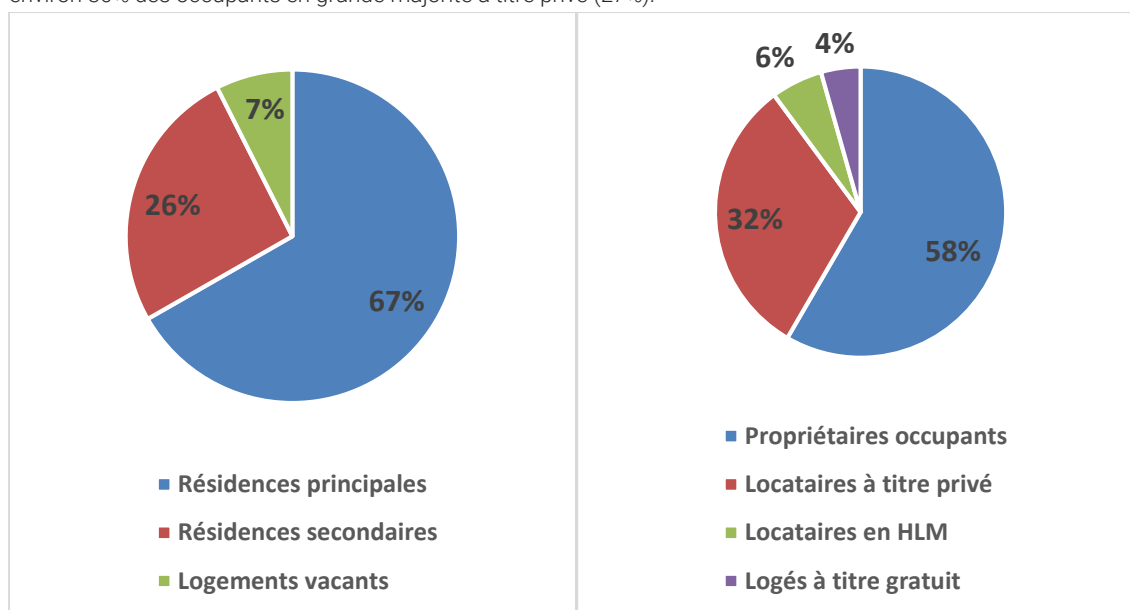


Figure 41 : Type d'occupation des logements sur le territoire de la CC PAL en 2015 (source : INSEE)

Figure 42 : Occupants des résidences principales sur le territoire de la CC PAL en 2015 (source : INSEE)

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

Les données sur l'âge du parc (date de construction) concernent seulement les résidences principales.

Le parc résidentiel du territoire est globalement ancien. Les logements construits avant 1970 représentent 46% du parc. Ces logements ont été construits avant l'apparition des réglementations thermiques²⁴ et sont moins performants énergétiquement ils sont donc des cibles prioritaires pour la rénovation énergétique. Les logements « neufs », c'est-à-dire construit après 2005²⁵ représentent 7% des résidences principales du territoire, ces logements sont généralement les plus performant énergétiquement.

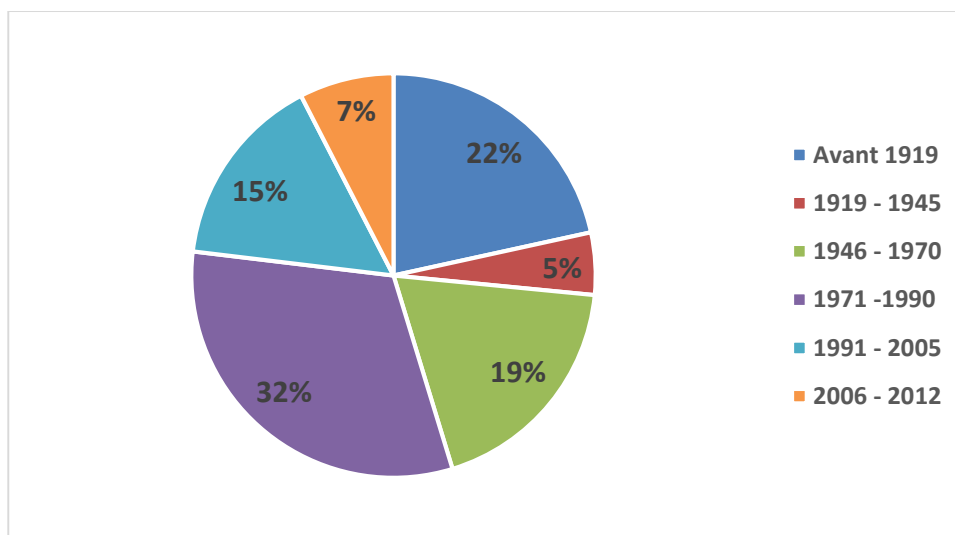


Figure 43 : Date de construction des logements en 2015 pour la CCPAL (source : INSEE 2015)

L'INSEE fournit des statistiques sur le type de chauffage. Il est identifié sur 74 % des résidences principales. Le taux de chauffage collectif est faible (11%) au regard du taux d'appartement (22%). Le chauffage individuel électrique est le plus répandu avec 32% des résidences principales du territoire.

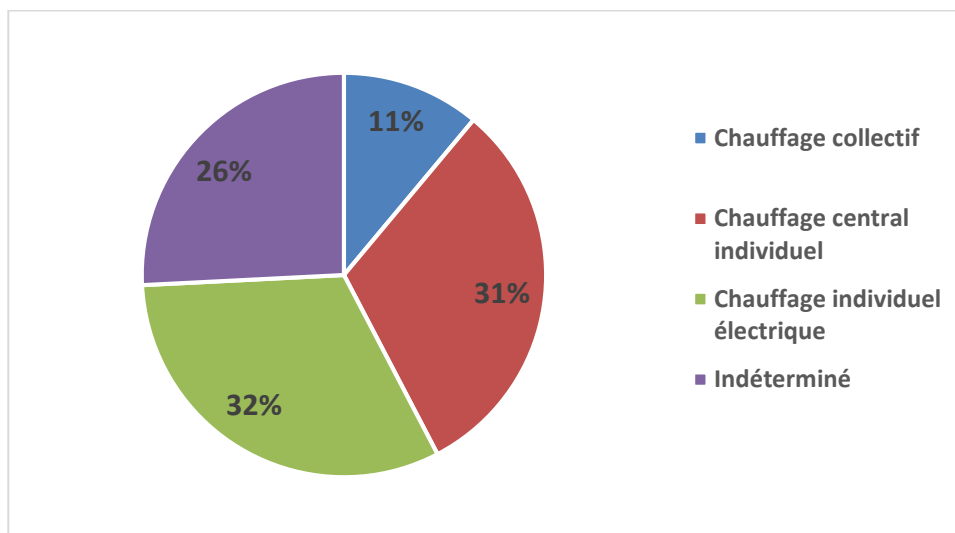


Figure 44 : Type de chauffage des résidences principales en 2015 pour la CCPAL (source : INSEE 2015)

3.6.1.3 Diagnostic de performance énergétique

²⁴ La première Réglementation Thermique (RT) date de 1974, elle vise à encadrer la construction en définissant des niveaux de performances en termes d'efficacité énergétique des bâtiments.

²⁵ La RT 2005 marque un tournant dans la construction neuve en réhaussant fortement les objectifs d'efficacité énergétique.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

A la date du 20/05/2019, 67 771 Diagnostic de performance Energétique (DPE²⁶) ont été réalisés dans le département du Vaucluse. 63% des bâtiments diagnostiqués sont énergétiquement peu performants (étiquettes énergétiques D à G). Pour les émissions de climat de GES, ce taux est plus bas (37%) en raison de la part importante du chauffage électrique.

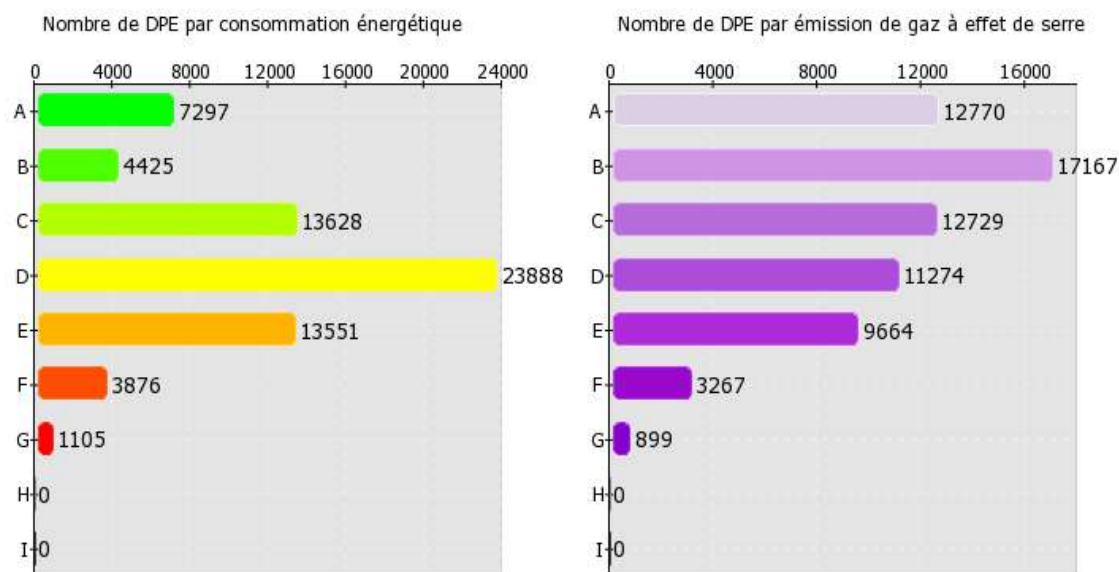


Figure 45 : Etiquettes énergétique et climat des DPE effectués dans le Vaucluse (source : Base DPE ADEME²⁷)

3.6.1.4 Précarité énergétique

Point méthodologique

Une personne est considérée en précarité énergétique lorsqu'elle éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires, en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat.

L'augmentation du coût des énergies et les crises économiques rendent la question de la précarité énergétique de plus en plus préoccupante.

La précarité énergétique est associée à la précarité économique et sociale. Les ménages touchés sont souvent à faibles revenus, isolés ou sans emploi. L'âge aussi peut entrer en considération, notamment chez les jeunes.

Un autre facteur important de la précarité énergétique est l'habitat vieillissant et les équipements de chauffage inadaptés, détériorant de plus la qualité de l'air du logement.

Quatre indicateurs sont définis par l'ONPE (Observatoire National de la Précarité Énergétique) pour analyser le nombre de ménages touchés sur un territoire.

Un de ces indicateurs a été étudié ici, pour permettre une première approche et analyse de la précarité : le Taux d'Effort Énergétique (TEE).

On considère alors qu'un ménage est en situation de précarité énergétique s'il consacre plus de 10% de ses revenus déclarés à ses dépenses d'énergie.

Cette étude consiste dans un premier temps à évaluer le coût moyen des consommations énergétiques du secteur résidentiel par ménage et de le comparer dans un deuxième temps au revenu déclaré des ménages.

Facture énergétique

²⁶ Diagnostics de Performance Energétique

²⁷ La base DPE de l'ADEME est disponible sur le site de l'observatoire DPE (<https://www.observatoire-dpe.fr/>)

Il a donc été évalué sur le territoire la facture énergétique du secteur résidentiel par commune ainsi que pour la communauté de communes.

Pour cela, la consommation énergétique du secteur résidentiel (hors usage « Loisirs ») en 2016, ventilée par type d'énergie, fournie par la base CIGALE a été utilisée. Cette consommation est multipliée par le prix unitaire de l'énergie et ramenée au nombre de ménages fiscaux (données INSEE 2015).

Les prix unitaires de l'énergie reprennent les informations de la base de données PEGASE (Pétrole, Électricité, Gaz et Autres Statistiques de l'Énergie). Cette base de données fournie pour chaque énergie (gaz, produits pétroliers et bois) les prix domestiques mensuels de 100 kWh d'énergie. Le tableau suivant résume les hypothèses utilisées.

On remarque que les produits pétroliers domestiques (fioul) ont la plus grande volatilité avec une étendue du prix unitaire trois fois supérieure à celle du gaz et de l'électricité et sept fois supérieure à celle du bois.

Les énergies renouvelables thermiques, et plus particulièrement le bois, ressortent comme l'énergie la plus intéressante pour la consommation énergétique résidentiel avec un prix unitaire relativement bas comparé aux autres énergies et une volatilité bien moins importante.

Energie	Hypothèse	Référence PEGASE	Période considérée pour la moyenne	Prix unitaire (€/MWh)	Ecart type	Prix maximum	Prix minimum	Etendue
Produits pétroliers	Prix moyen pour un ménage en France métropolitaine pour une livraison de 2 000 à 5 000 litres.	100 kWh PCI de FOD au tarif C1	Octobre 2014 à Février 2019	76,31 €	11,72 €	102,54 €	55,12 €	47,43 €
Gaz	Toutes tranches de consommation Tarifs des principaux fournisseurs, choisis de façon à représenter 95 % du marché	Toutes tranches	Janvier 2014 à Juin 2018	72,64 €	4,11 €	80,59 €	66,79 €	13,80 €
Electricité	Toutes tranches de consommation Tarifs des principaux fournisseurs, choisis de façon à représenter 95 % du marché	Toutes tranches	Janvier 2014 à Juin 2018	163,63 €	4,92 €	169,55 €	151,72 €	17,84 €
Energies renouvelables thermiques	Bois en vrac Prix pour une livraison de 5 tonnes à 50 km	100 kWh PCI de bois en vrac	Juillet 2014 à Septembre 2018	57,82 €	1,98 €	61,59 €	54,64 €	6,95 €

Rapport Diagnostic Plan Climat-Air-Énergie Pays d'Apt Luberon – Décembre 2020

Figure 46 : Tableau de comparaison des prix domestiques des différentes énergies en France (source : Base de données PEGASE - SOeS)

La facture énergétique moyenne des habitants du territoire s'élève à 1 567 € par ménage. Elle est variable selon les communes, allant de 1 204 € à Saint-Pantaléon jusqu'à 2 308 € à Murs.

Avec un prix unitaire deux à trois fois supérieur aux autres énergies, l'électricité représente plus de 60% de la facture énergétique pour 40% de la consommation énergétique. Viennent ensuite les produits pétroliers (20%) et le bois énergie (12%). Le réseau gaz desservant seulement Apt et Gargas représente 6% de la facture énergétique.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

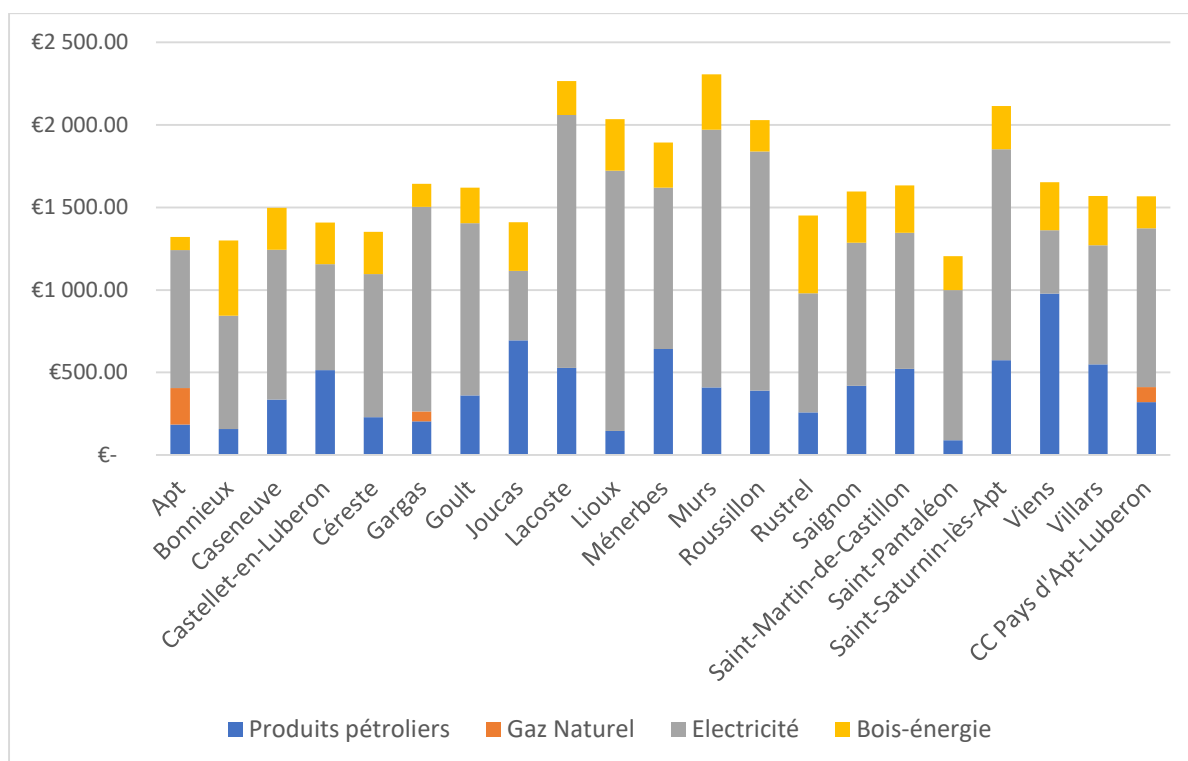


Figure 47 : Facture énergétique domestique au niveau communal et de la CCPAL (source : PEGASE SOEs, CIGALE)

Analyse du taux d'effort énergétique

L'analyse du taux d'effort énergétique sur le territoire indique que 20% des ménages sont en situation de précarité énergétique dans leurs logements.

Pour des raisons de secret statistique, la distribution des revenus des ménages par décile²⁸ n'est disponible que pour les communes composées de plus de 1000 ménages. Ainsi une analyse communale n'est possible que pour Apt, Gargas et Saint-Saturnin-lès-Apt.

Le taux d'effort énergétique est plutôt bas pour Gargas. A Saint-Saturnin-lès-Apt il est équivalent au niveau intercommunal.

Les ménages du premier décile ont un taux d'effort énergétique particulièrement élevé à Apt, ils consacrent plus de 20% de leur revenu déclaré aux consommations énergétiques de leur logement.



²⁸ Si on ordonne une distribution de revenus, les déciles sont les valeurs qui partagent cette distribution en dix parties égales. Ainsi, pour une distribution de salaires, le premier décile est le revenu au-dessous duquel se situent 10 % des ménages et le troisième décile est le revenu au-dessous duquel se situent 30 % des ménages.

Avis en ligne de la préfecture
 084 200040324-20201214-2020153-DE
 Date de télétransmission : 18/12/2020
 Date de réception préfecture : 18/12/2020



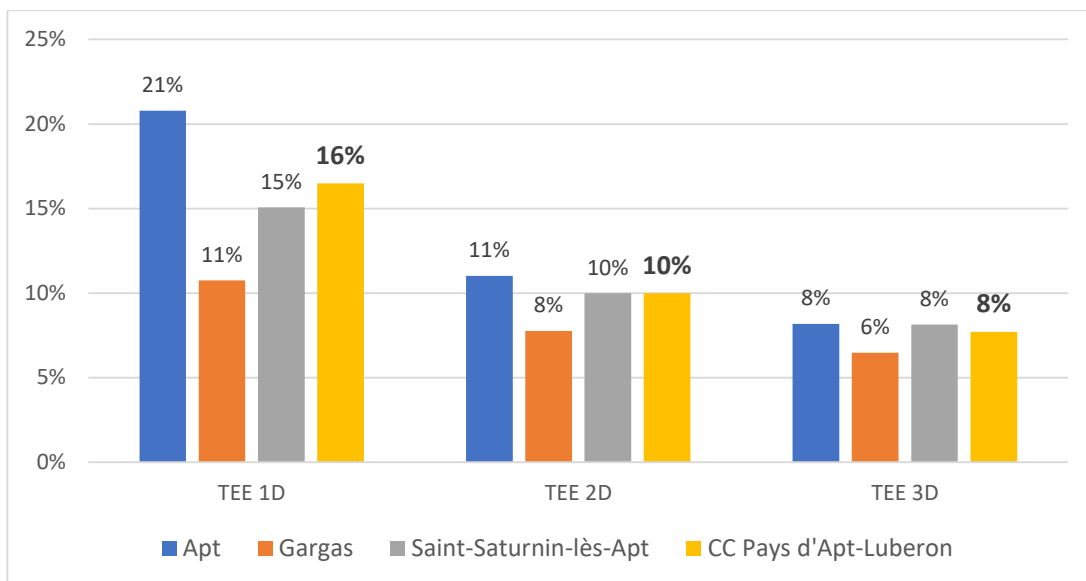


Figure 48 : Taux d'effort énergétique pour les trois premiers déciles de revenu déclaré dans les communes d'Apt, Gargas, Saint-Saturnin-les-Apt et la CCPAL (source : Filosofi INSEE 2015, PEGASE SOeS, CIGALE)

Pour compléter l'analyse, notamment pour les communes dont la distribution de revenu par déciles n'est pas communiquée, le tableau suivant indique le taux d'effort énergétique par rapport à la médiane de revenu déclaré.

Il apparait ainsi que la moitié des ménages du territoire consacre 5,5% de leurs revenus déclarés à la consommation énergétique de leur logement.

Murs semble particulièrement touchée en raison d'une facture énergétique élevée et un revenu médian déclaré en dessous de la moyenne du territoire.



Commune	Facture énergétique totale (€/ménage)	Médiane de revenu déclaré	TEE par rapport à la médiane
Apt	1 320 €	24 079 €	5,5%
Auribeau			
Bonnieux	1 299 €	29 980 €	4,3%
Buoux			
Caseneuve	1 497 €	31 316 €	4,8%
Castellet-en-Luberon	1 408 €	22 802 €	6,2%
Céreste	1 352 €	26 316 €	5,1%
Gargas	1 643 €	32 319 €	5,1%
Gignac			
Goult	1 620 €	29 838 €	5,4%
Joucas	1 410 €	30 190 €	4,7%
Lacoste	2 265 €	35 193 €	6,4%
Lagarde-d'Apt			
Lioux	2 036 €	31 556 €	6,5%
Ménerbes	1 894 €	33 758 €	5,6%
Murs	2 308 €	25 789 €	8,9%
Roussillon	2 029 €	32 332 €	6,3%
Rustrel	1 452 €	32 403 €	4,5%
Saignon	1 597 €	33 630 €	4,7%
Saint-Martin-de-Castillon	1 634 €	29 948 €	5,5%
Saint-Pantaléon	1 204 €	30 038 €	4,0%
Saint-Saturnin-lès-Apt	2 115 €	34 316 €	6,2%
Sivergues			
Viens	1 653 €	27 761 €	6,0%
Villars	1 569 €	31 601 €	5,0%
CC Pays d'Apt-Luberon	1 567 €	28 624 €	5,5%

Figure 49 : Taux d'effort énergétique (TEE) par rapport au revenu médian déclaré pour les communes du territoire de la CCPAL (source : Filosofi INSEE 2015, PEGASE SOeS, CIGALE)

3.6.2 TRANSPORT



3.6.2.1 Consommations énergétiques et émissions de GES

Rapport Diagnostic Plan Climat-Air-Énergie Pays d'Apt Luberon – Décembre 2020

En 2016, le secteur des transports est le premier secteur consommateur d'énergie avec 291 GWh soit 41% des consommations totales du territoire et émetteur de GES avec 78 kteqCO₂ soit 48% des émissions totales. Les consommations et les émissions du secteur sont stables durant la période 2007/2016

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

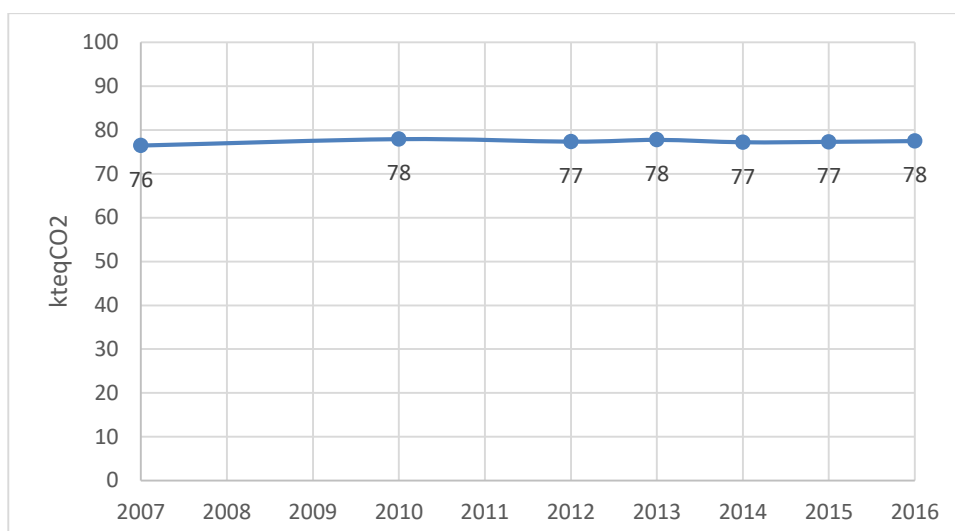
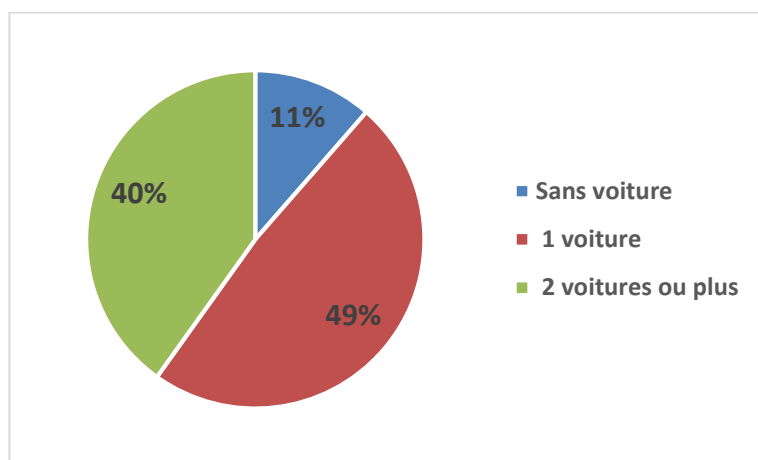


Figure 50 : Evolution des consommations énergétiques dans le secteur des transports routiers 2007/2016 (source : CIGALE)

Les produits pétroliers couvrent 93 % des besoins du secteurs d'après la base de données CIGALE qui estime la part des autres énergies renouvelables (BioGNV²⁹) à 7% soit 20 GWh.

3.6.2.2 Taux de motorisation

Le taux de motorisation des ménages du territoire est plutôt élevé avec environ 9 ménages sur 10 possédants au moins une voiture et 40% en possédant au moins 2.



Air-Énergie Pays d'Apt Luberon – Décembre 2020

Figure 51 : Taux de motorisation des ménages en 2015 (source : INSEE 2015)

3.6.2.3 Organisation des déplacements domicile – travail

Les trajets domicile-travail sont des trajets dits contraints. Il est difficile de réduire leur nombre mais leur étude (nombre, lieux d'origines et de destination, type de transport utilisé, ...) permet d'identifier les actions réalisables par la CCPAL pour réduire les consommations d'énergie et les émissions de GES qui y sont associé.

²⁹ Gaz Naturel pour Véhicule d'origine biogénique. Il s'agit de biométhane provenant de l'épuration du biogaz issu de la fermentation de matières organiques.

La notion de « déplacements » prise en compte ici représente un aller simple c'est-à-dire le mouvement allant du lieu de résidence au lieu de travail. Leur fréquence est ainsi à multiplier par 2 pour obtenir le nombre de mouvements journaliers moyens.

Les données INSEE de 2016 permettent d'identifier pour le motif domicile – travail les origines et lieux de destination des usagers. Ces déplacements internes et d'échanges totalisent environ 15 900 déplacements :

- 1 800 déplacements d'échanges entrants (11%),
- 6 700 déplacements internes à l'intercommunalité (42%)
- 5 200 déplacements intra communaux (33%)
- 2 200 déplacements d'échanges sortants (14%)

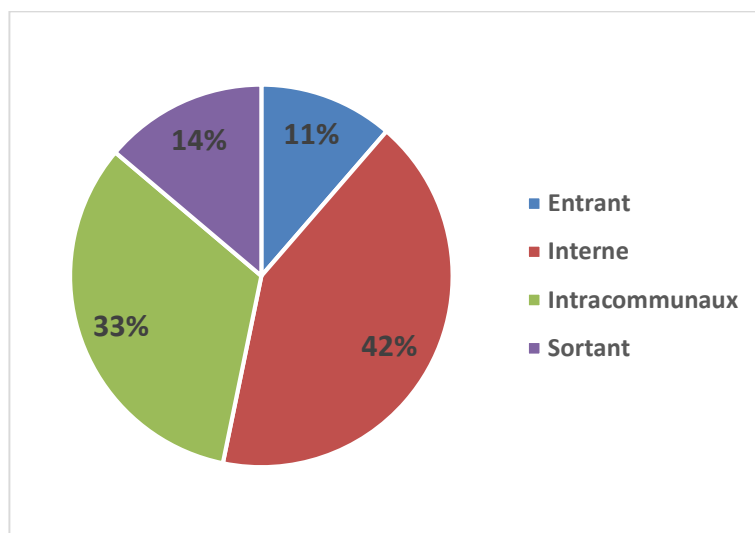


Figure 52 : Flux de déplacements domiciles travail (source : INSEE 2016)

Trois déplacements sur quatre sont réalisés sur le territoire intercommunal, 42% s'effectuent à l'intérieur des communes, avec donc des distances plutôt courtes. Ces déplacements intra communaux sont les plus nombreux à Apt. Les autres déplacements entre les différentes villes de l'intercommunalité représentent 33% des déplacements internes au territoire, la principale destination est Apt.

Les déplacements entrants, essentiellement à destination d'Apt (60%) et les déplacements sortants en direction de Cavaillon (15%) et Avignon (10%) sont minoritaires avec respectivement 11% et 14% des déplacements domicile-travail.

Les cartes ci-dessous illustrent ces données. Apt ressort clairement comme le centre névralgique des flux domicile-travail.



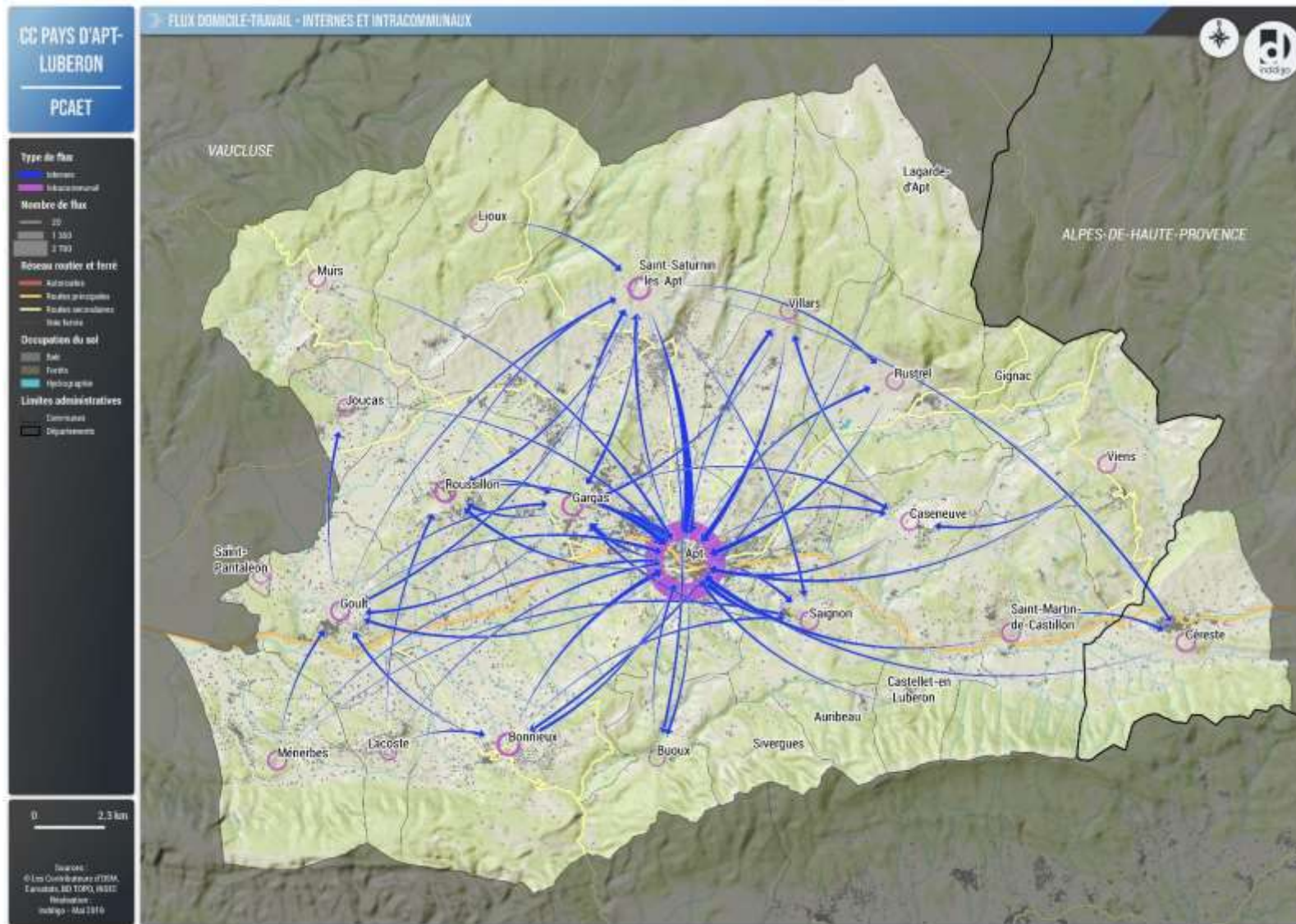


Figure 53 : Flux domicile - travail internes et intra communaux du territoire de la CCPAL (sources : INDDIGO, INSEE 2016)

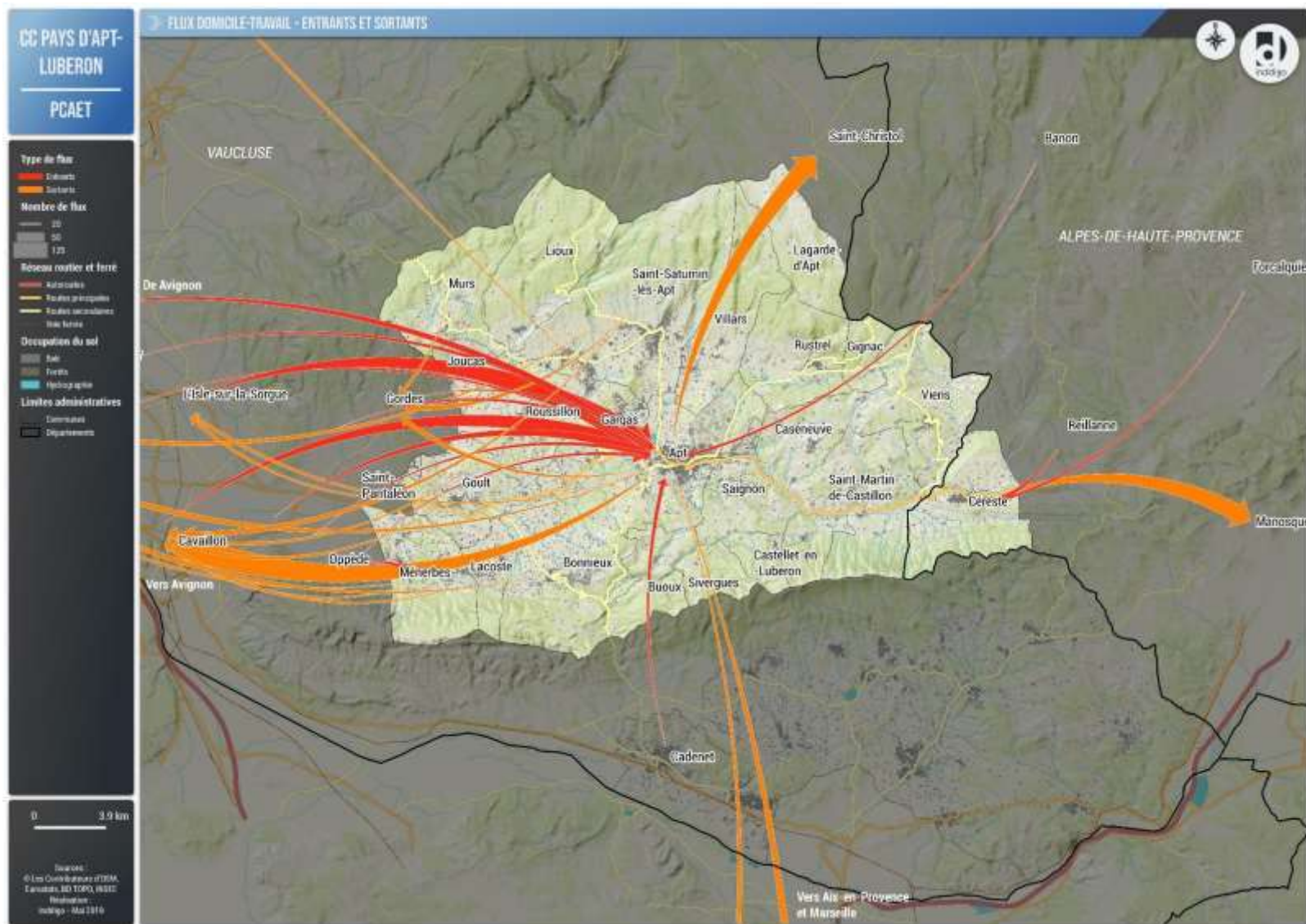


Figure 54 : Flux domicile - travail entrants et sortants de la CCPAL (sources : INDDIGO, INSEE 2016)

Les parts modales des flux domicile-travail des résidents, comprenant donc les déplacements sortants et internes, sont répartis selon le graphique ci-après. Le recours à la voiture est majoritaire avec 85% des déplacements réalisés.

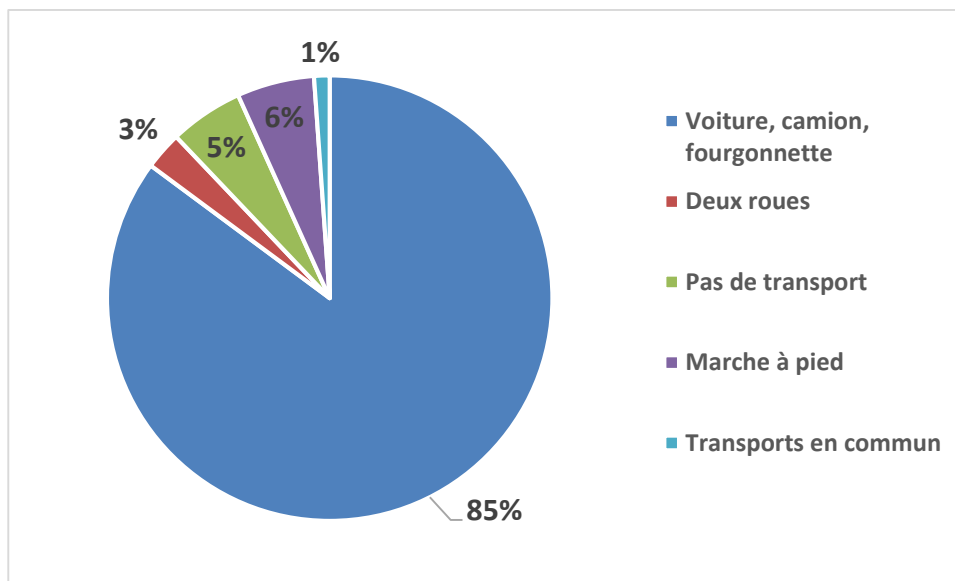


Figure 55 : Parts modales des flux domicile-travail sortants et internes (INSEE 2016)

Le graphique ci-dessous présente les parts modales spécifiquement sur les déplacements intra communaux : On observe une part toujours très majoritaire de la voiture individuelle (plus de deux déplacements sur trois), pour des déplacements pourtant inférieurs à quelques kilomètres. La marche est toutefois pratiquée (14%) ainsi que les deux roues dans une moindre mesure (3%).

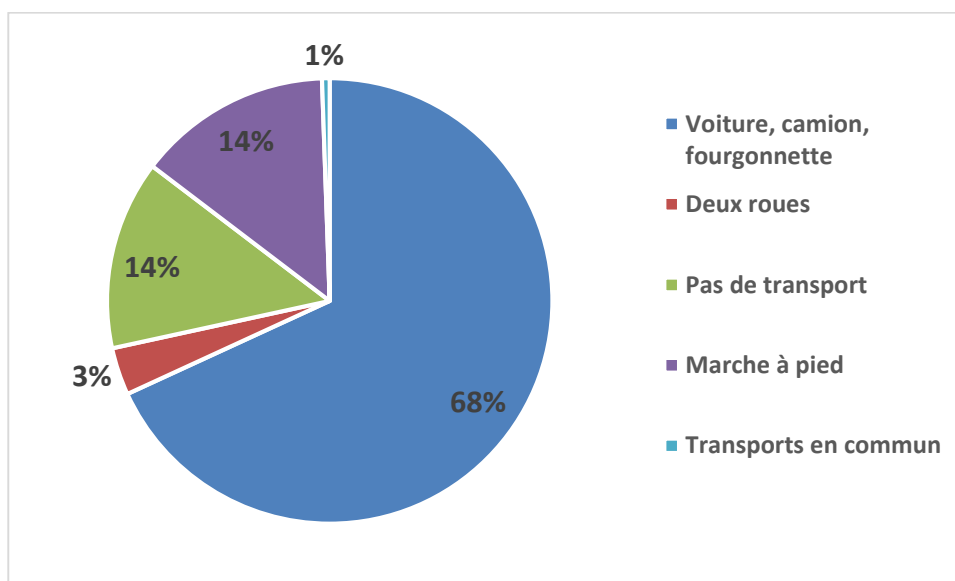


Figure 56 : Parts modales des déplacements domicile – travail intra communaux pour la CCPAL (source : INSEE 2016)

3.6.2.4 Panorama de l'offre

Les différents modes et moyens de déplacement du territoire sont les suivants :

Transport en commun

Le territoire n'est pas desservi par le réseau ferroviaire, il possède cependant des lignes de bus urbaines et interurbaines

Accuse de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

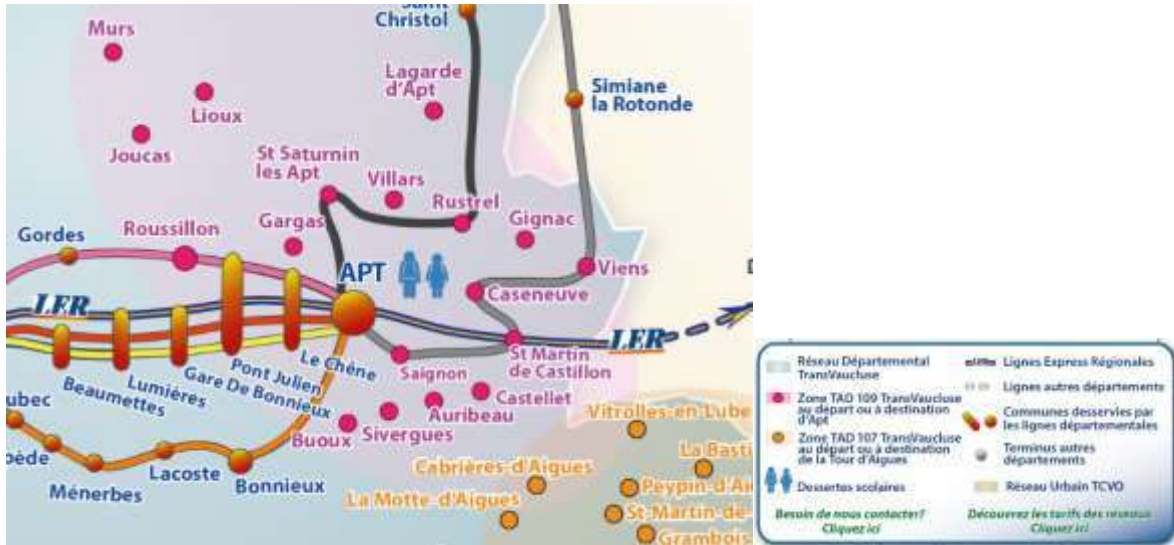


Figure 57 : Extrait de la carte des transports en communs sur le territoire (source : Transdev Sud Est Mobilités)

La ville d'Apt est desservie par 9 lignes TransVaucluse :

- La ligne 16 transite entre Apt et Rustrel (elle permet d'aller jusqu'à Sault), tout comme la ligne 24
- La ligne 14 permet de rejoindre Goult (jusqu'à L'Isle sur la Sorgue) depuis Apt
- La ligne 9 rejoint Bonnieux jusqu'à Aix-en-Provence depuis Apt, tout comme la ligne 18 qui permet de rejoindre Cavaillon (Gare SNCF)
- La ligne 15 dessert Gargas, Bonnieux, et Goult pour rejoindre Avignon (Gare SNCF)
- La ligne 18 permet de rejoindre Bonnieux, Lacoste et Ménerbes depuis Apt jusqu'à Cavaillon (Gare SNCF)
- La ligne 17 dessert Gargas, Roussillon et Gordes jusqu'à Cavaillon (Gare SNCF)
- La ligne expresse régionale partant de Avignon Gare et rejoignant Digne les Bains dessert Apt
- La ligne 109 est une ligne de transport à la demande qui permet de desservir les villes notées en rouge ci-dessous via un transport sur réservation :

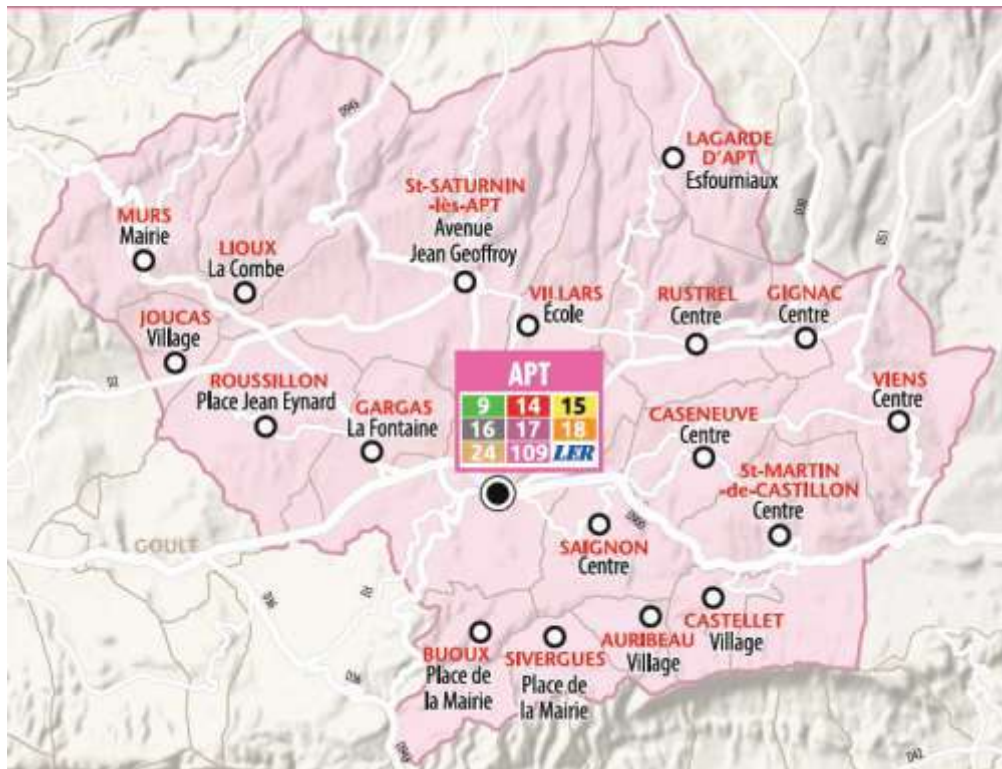


Figure 58 : Extrait de la fiche horaire de la ligne de bus 109 (Source : TransVaucluse)

Le réseau de covoiturage

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

Le site utilisé pour les trajets locaux est <http://www.covoiturageavignonvaucuse.fr/>

Trois autres sites permettent d'organiser du covoiturage :

- <https://covoiturage.autoclubaix.com/>
- <http://www.covoiturage04.fr/>
- <https://www.blablacar.fr/>
- <https://www.blablalines.com/>



Figure 59 : carte des parkings de covoiturage proposés sur le territoire de la CCPAL (source : <http://www.covoiturageavignonvaucuse.fr/>)

Station GNV

Une station publique intercommunale à usage privé fonctionnant au Gaz Naturel pour Véhicules (GNV) a été installée sur le territoire. 5 véhicules GNV intercommunaux composent d'ores et déjà la flotte de la communauté de communes. La station est implantée au Parc d'Activités économiques de Perréal labellisé ECOPARC VAUCLUSE

Modes doux

Le territoire est traversé d'Est en Ouest par une voie verte et une véloroute, l'EV8 (Euro Véloroute 8) qui doit à terme relier l'Espagne à la Grèce faisant partie de l'itinéraire de la méditerranée à vélo. En rose, il s'agit du Luberon à vélo qui fait le tour du Luberon. Ces voies, à vocation principalement touristiques peuvent permettre le développement des modes doux. Ces voies passent par Apt qui est le principal pôle de déplacement du territoire.

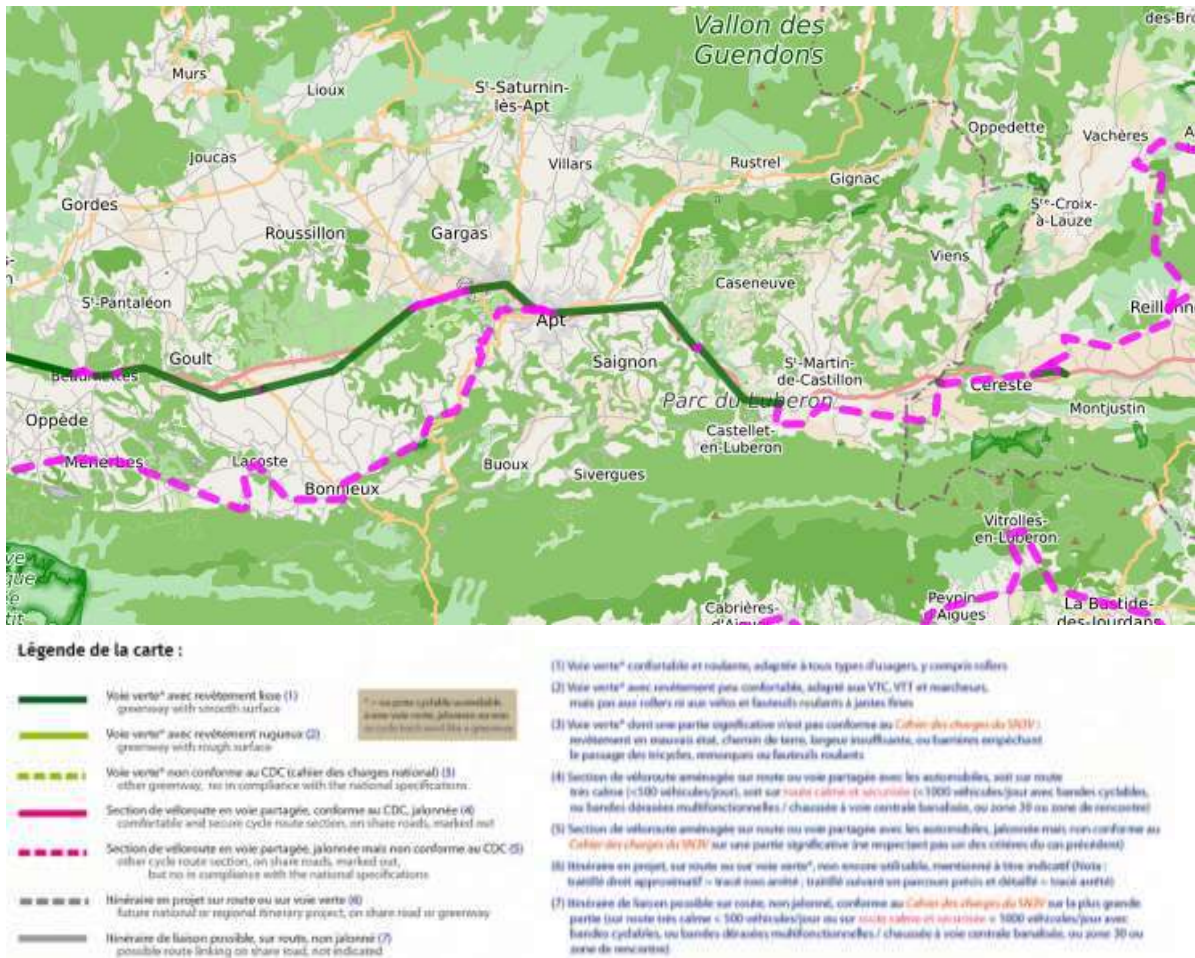


Figure 60 : Carte des itinéraires cyclables du territoire (source : AF3V³⁰)

Un service de location et de vente de vélos électriques est installé sur la commune d'Apt : Bee's.

Un site internet dédié permet de réserver son vélo électrique en ligne à la demi-journée ou à la journée. Ce service est utilisable à la fois par la population locale mais aussi touristique. Ce service est disponible tous les jours entre la mi-avril et fin septembre, et du jeudi au samedi le reste de l'année.

Bee's, propose aussi l'entretien/réparation de tous les types de cycles.

Il existe d'autres services de location de vélos électriques tels que Luberonbikeshop à Apt ou rentbikescooterluberon à Bonnieux.

3.6.3 TERTIAIRE

3.6.3.1 Consommations énergétiques et émissions de GES

Le secteur tertiaire est le troisième secteur consommateur d'énergie avec 108 GWh soit 15% des consommations totales du territoire et le cinquième émetteur de GES avec 14 kteqCO2 soit 8% des émissions totales.

Apt semble concentrer l'activité tertiaire avec 72% des consommations et 76% des émissions du secteur.

Les consommations et les émissions du secteur évoluent de la même façon en oscillant entre 97 GWh (en 2014) et 115 GWh (en 2010).

³⁰ Association Française pour le développement des Véloroutes et Voie Vertes

Accusé de réception en préfecture
 084-200040624-20201214-2020-153-DE
 Date de télétransmission : 18/12/2020
 Date de réception préfecture : 18/12/2020

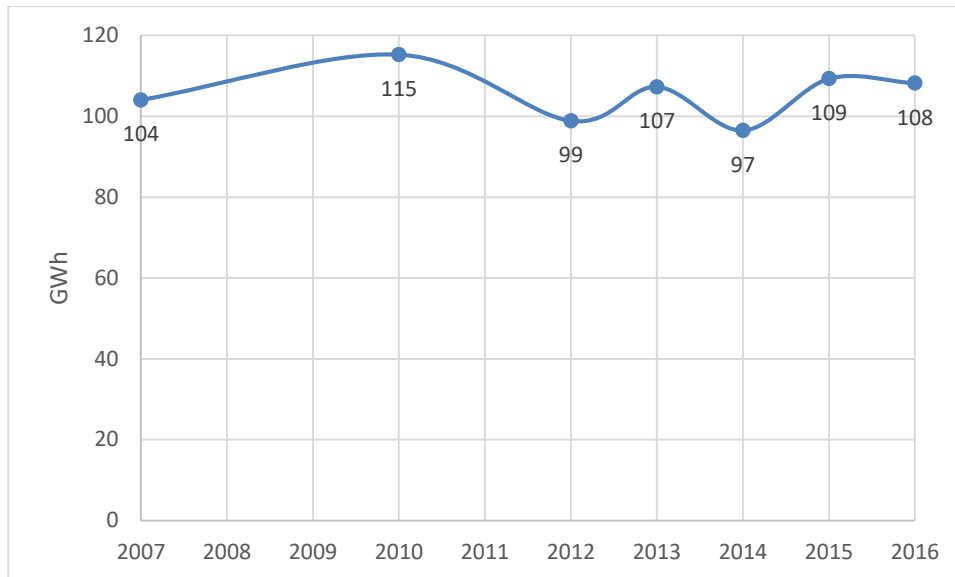


Figure 61 : Evolution des consommations énergétiques dans le secteur tertiaire de la CCP<al entre 2007 et 2016 (source : CIGALE)

Le secteur tertiaire utilise principalement de l'électricité et du gaz naturel. Les produits pétroliers sont également utilisés dans une moindre proportion. Enfin la part du bois-énergie est anecdotique. La part de l'électricité est fortement réduite dans les émissions de GES, le gaz naturel est le principal émetteur. Les produits pétroliers et le bois prennent également une place plus importante.

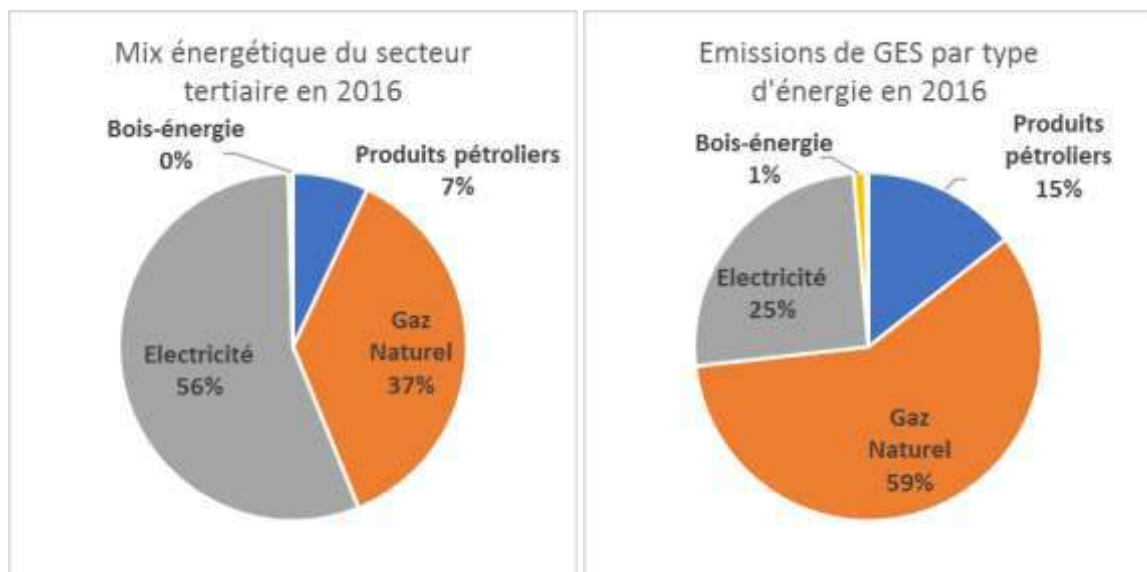


Figure 62 : Consommations énergétiques et émissions de GES par source en 2016 (source : CIGALE)

3.6.3.2 Activités tertiaires

Les données étudiées dans cette partie sont issues du fichier INSEE CLAP³¹ 2015.

Les activités tertiaires peuvent être séparées en 2 catégories :

- **Le tertiaire « privé »** comprenant les commerces, les transports et les services. Il représente 85% des établissements (environ 2 600) tertiaires du territoire et compte environ 2 500 salariés.
- **Le tertiaire « public »** comprenant les administrations publiques, l'enseignement, la santé et l'action sociale. Avec seulement 15% des établissements tertiaire (environ 500) il emploie environ 2 200 personnes. Ce sont ces établissements sur lesquels les pouvoirs publics ont la main.

³¹ Connaissance Locale de l'Appareil Productif

Le commerce (comprenant la réparation automobile) constitue la première activité tertiaire du territoire avec 648 établissements employant 1 270 salariés. Les autres principales activités sont la santé, l'enseignement et l'administration publique.

Apt est le principal pôle tertiaire du territoire avec 40% des établissements et 70% des salariés du secteur, ce qui confirme l'analyse énergétique.

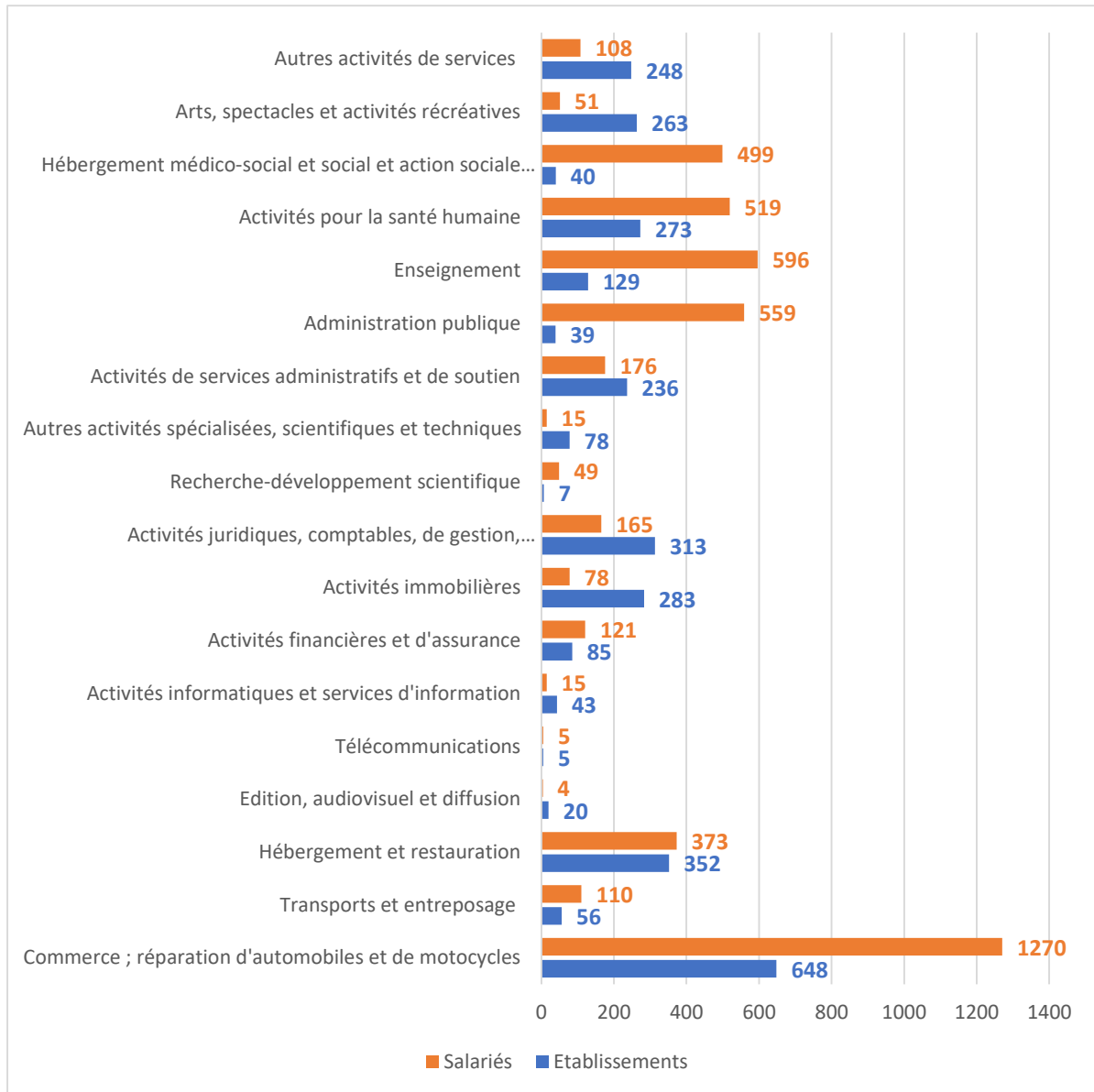


Figure 63 : Nombre de salariés et d'établissements dans les différentes activités tertiaires du territoire de la CCPAL (Source : INSEE 2015)

3.6.4 INDUSTRIE

3.6.4.1 Consommations énergétiques et émissions de GES

Le secteur industriel est le quatrième secteur consommateur d'énergie avec 87 GWh soit 12% des consommations totales du territoire et émetteur de GES avec 15 kteqCO₂ soit 9% des émissions totales.

Les consommations et les émissions du secteur sont concentrées à Apt avec respectivement 89% et 78% du total de la communauté de communes. La principale industrie du territoire y est implantée, il s'agit de la société Aptunion, industrie agro-alimentaire produisant des confiseries.

Les consommations énergétiques du secteur industriel ont connu une légère baisse entre 2010 et 2013 (-8%) pour ensuite repartir à la hausse avec une augmentation de 12% entre 2015 et 2016. Les émissions de GES (Dioxyde de Carbone) sont relativement stables, oscillant entre 6 et 9 kteqCO₂.

entre 2010 et 2013 (-8%) pour ensuite
 Accusé de réception en préfecture
 084-200040624-20201214-2020-153-DE
 Date de télétransmission : 18/12/2020
 Date de réception préfecture : 18/12/2020

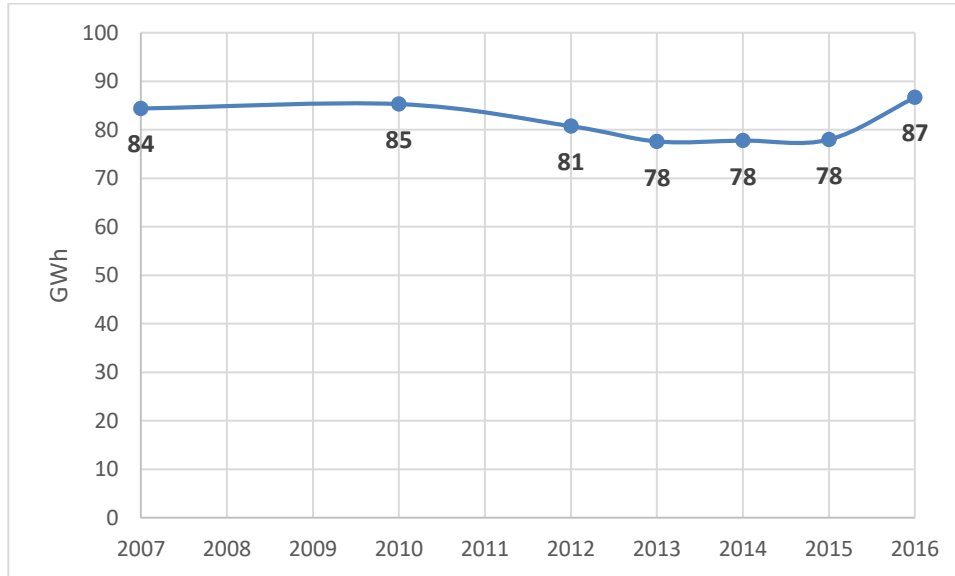


Figure 64 : Evolution des consommations énergétiques dans le secteur industriel de la CCPAL entre 2007 et 2016 (source : CIGALE)

Le secteur industriel utilise principalement de l'électricité qui couvre plus de 70% des besoins énergétiques. Les autres sources utilisées sont le gaz naturel et les produits pétroliers. La part du bois-énergie est anecdotique. La majeure partie des émissions de GES sont non énergétiques. Elles proviennent des process industriels.

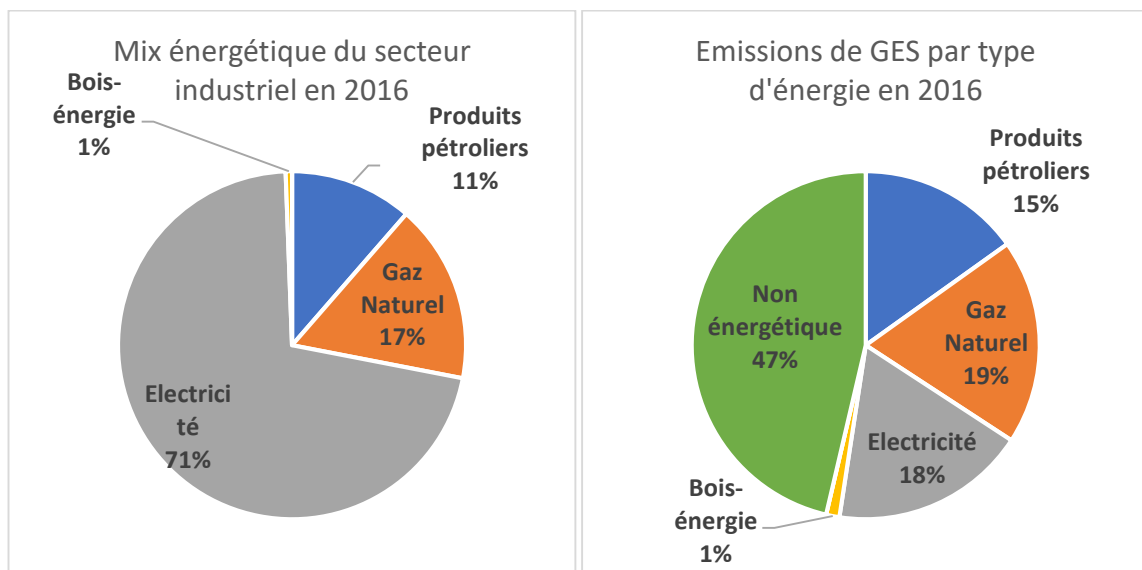


Figure 65 : Consommations énergétiques et émissions de GES par source d'énergie pour la CCPAL en 2016 (source : CIGALE)

3.6.4.2 Activités industrielles

Les données étudiées dans cette partie sont issues du fichier INSEE CLAP³² 2015.

Les principales activités industrielles sont les suivantes, les industries citées entre parenthèses sont celles possédant le plus de salariés dans le secteur concerné :

- Industrie agro-alimentaires (Aptunion)
- Industrie manufacturière (Eurosilicone)
- Collecte de déchets (SIRTOM)

³² Connaissance Locale de l'Appareil Productif

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

- Fabrication d'équipements électriques (Blachère Illumination)

Apt concentre l'activité industrielle avec 40% des établissements et 84% des emplois du secteur.

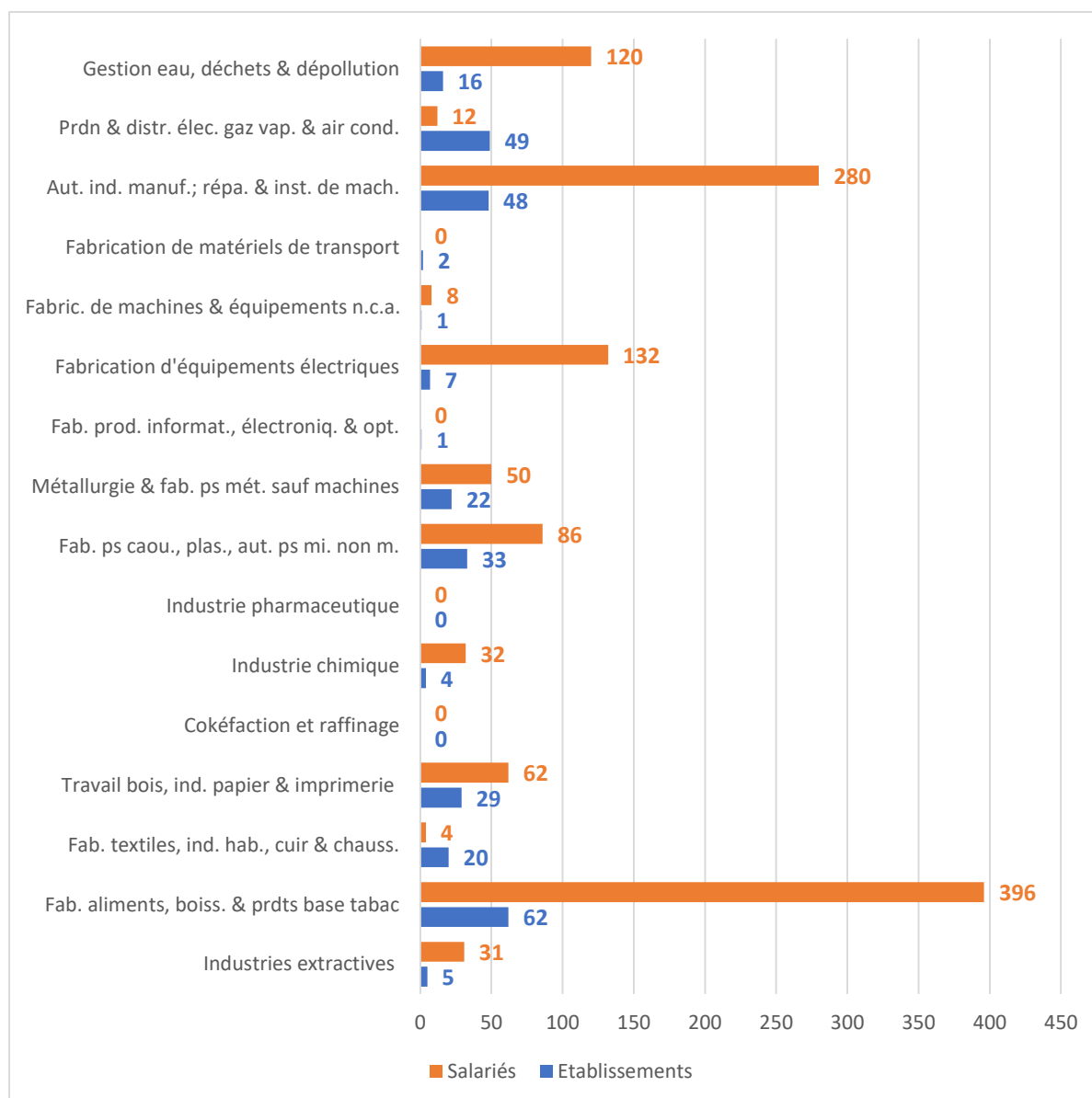


Figure 66 : Nombre de salariés et d'établissements dans les différentes activités industrielles du territoire de la CCPAL (source : INSEE 2015)

Le secteur de la construction compte 618 établissements pour 644 emplois.

3.6.5 AGRICULTURE

3.6.5.1 Consommations énergétiques et émissions de GES

Le secteur agricole est le secteur qui consomme le moins d'énergie avec 27 GWh soit 4% des consommations totales du territoire et le troisième émetteur de GES avec 18 kteqCO₂ soit 11% des émissions totales.

Les émissions de GES du secteur ont connu une légère baisse entre 2010 et 2012 (-16%) elles sont globalement stables depuis. Les consommations énergétiques suivent globalement la même tendance.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

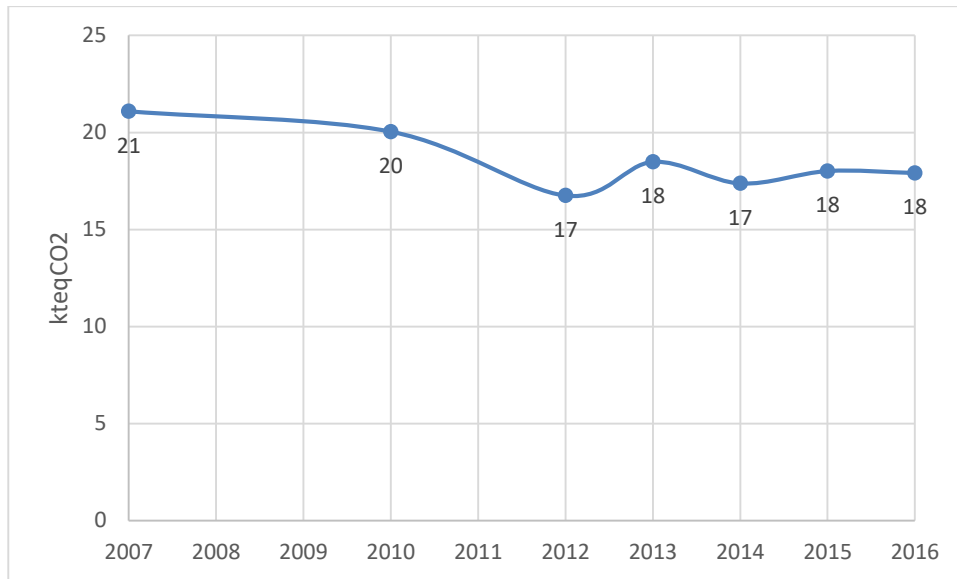


Figure 67 : Evolution des consommations énergétiques dans le secteur industriel 2007/2016 (source : CIGALE)

Le secteur agricole utilise principalement des produits pétroliers comme carburant pour les engins agricoles. L'électricité est également utilisée pour l'alimentation de certaines machines et le chauffage des locaux. Le gaz naturel et les autres énergies renouvelables (principalement les agro-carburants) ont une part minime.

Plus de deux tiers des émissions de GES sont d'origine non-énergétiques. Elles proviennent principalement des déjections animales et de la fertilisation des sols. Un peu plus d'un quart sont entraînées par les produits pétroliers. Enfin, la part du gaz et de l'électricité est minime.

La présence de cheptel bovins étant très marginale, la majeure partie des émissions de GES sont donc liées aux consommations d'énergie fossiles et à l'utilisation d'engrais azotés (émissions de protoxyde d'azote, N₂O).

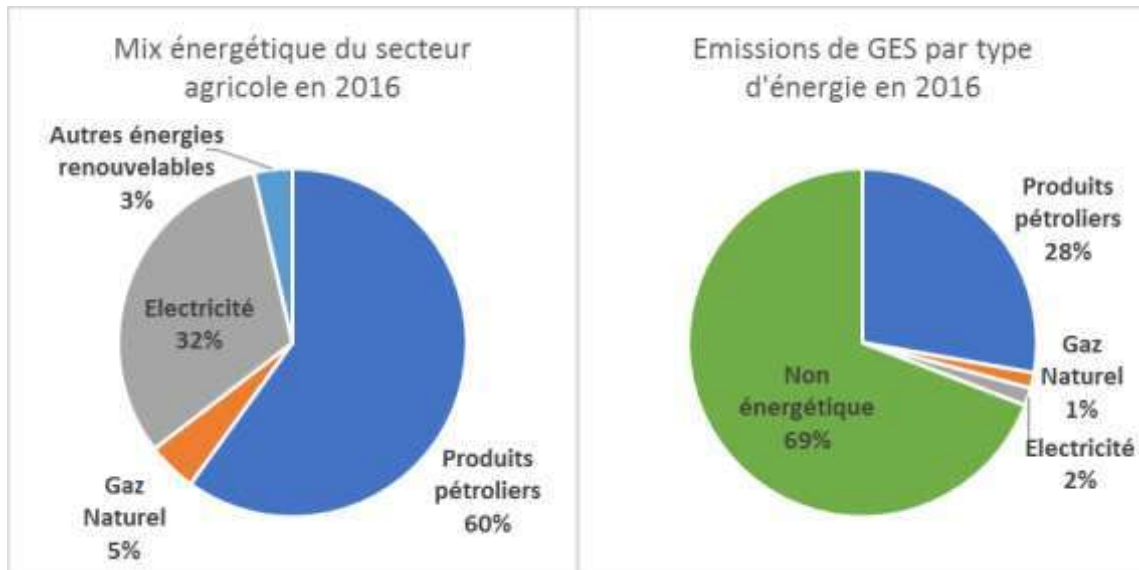


Figure 68 : Consommations énergétiques et émissions de GES du secteur agricole de la CCPAL par source d'énergie en 2016 (source : CIGALE)

La dépendance aux produits pétroliers de l'agriculture, notamment pour les exploitations en maraichage et horticulture induit une vulnérabilité importante des exploitations à l'augmentation du coût des carburants. Celle-ci est d'autant plus importante lorsqu'on intègre les intrants de synthèse, souvent dérivés du pétrole.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

	Charges totales en énergie moyenne par exploitation		Part de chaque énergie dans la charge totale énergie entre 2012 et 2015			
	2015	Evolution 2015 / 2012	Carburant	Electricité	Gaz naturel	Combustibles
			%			
Grandes cultures	12 710	-15,2	80	17	0	3
Maralchage	33 675	-15,4	21	16	15	48
Horticulture	19 705	-16,2	24	19	23	34
Viticulture	7 798	-1,9	68	23	2	7
Cultures fruitières et autres permanentes	12 954	0,1	57	35	1	7
Bovins lait	12 694	-1,6	71	28	0	1
Bovins élevage viande	9 205	-12,9	87	11	0	2
Bovins, lait, élevage et viande combinés	14 969	-4,2	78	21	0	1
Ovins, caprins, et autres herbivores	8 313	-1,2	75	23	0	2
Porcins spécialisés	20 821	8,1	39	58	0	3
Avicoles spécialisés	19 080	-8,1	30	31	1	38
Polyculture - polyélevage	15 266	-17	76	20	0	4
Ensemble des exploitations	12 971	-9,1	65	23	3	9

Tableau 12 : Évolution des charges totales en énergie par exploitation par OTEX

Source : Microdonnées 2015, RICA

Figure 69 : Part des différentes sources d'énergies dans les besoins des différentes exploitations agricoles (source : RICA - Micro données 2015)

3.6.5.2 Profil agricole

Les données présentées dans cette partie proviennent du Recensement Agricole 2010 réalisé par AGRESTE³³ (RA2010). Un peu plus de 500 exploitations agricoles sont recensées sur le territoire pour près de 900 unités de travail annuel³⁴. Cela représente 9% des exploitations du Vaucluse et 2% de celles de la région.

La superficie agricole utilisée (SAU) s'élève à 13 600 hectares (12% de la SAU du Vaucluse et 2% de celle de la région). 2 200 unités de gros bétail³⁵ sont recensées soit 14% du département et 1% de la région.

L'activité agricole sur le territoire est en baisse depuis 1988 comme le montre le tableau ci-dessous. Le nombre d'exploitation agricole, d'unité de travail annuel et d'unité de gros bétail a été divisé par deux entre 1988 et 2010. La diminution de la surface agricole utilisée est moins importante (-13%).

	Exploitations agricoles ayant leur siège dans la commune	Travail dans les exploitations agricoles en unité de travail annuel	Superficie agricole utilisée en hectares	Cheptel en unité de gros bétail, tous aliments
1988	931	1 583	15 700	4 209
2000	666	1 102	16 256	2 850
2010	521	872	13 598	2 176
2000/2010	-22%	-21%	-16%	-24%
1988/2010	-44%	-45%	-13%	-48%
% Vaucluse	9%	7%	12%	14%
% PACA	2%	2%	2%	1%

Figure 70 : Evolution de l'activité agricole et part départementale et régionale selon les différents indicateurs (source : RA2010 – Agreste)

Quatre communes possèdent plus de 50 exploitations agricoles, Apt, Bonnieux, Ménerbes et Saint-Saturnin-lès-Apt. Ce sont également celles qui emploient le plus, avec Roussillon.

Les superficies agricoles les plus importantes se trouvent à Apt, Bonnieux, Lagarde d'Apt, Roussillon et Saint-Saturnin-lès-Apt avec plus de 1 000 hectares par commune.

Enfin les Cheptels les plus importants se trouvent à Céreste et Viens avec plus de 300 unités de gros bétail.

³³ L'Agreste est le service statistique du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation

³⁴ Unité de travail annuel : mesure en équivalent temps complet du volume de travail fourni par les chefs d'exploitations et coexploitants, les personnes de la famille, les salariés permanents, les salariés saisonniers et par les entreprises de travaux agricoles intervenant sur l'exploitation. Cette notion est une estimation du volume de travail utilisé comme moyen de production et non une mesure de l'emploi sur les exploitations agricoles.

³⁵ Unité gros bétail tous aliments (UGBTA) : unité employée pour pouvoir comparer ou agréger des effectifs animaux d'espèces ou de catégories différentes (par exemple, une vache laitière = 1,45 UGBTA, une vache nourrice = 0,9 UGBTA, une truie-mère = 0,5 UGBTA)

Les fruits et autres cultures permanentes constituent la principale activité agricole du territoire étant l'orientation technico-économique³⁶ de 11 communes (44%). La polyculture et le poly élevage est également répandue avec 8 communes (32%). On retrouve également des exploitations viticoles, des grandes cultures et des élevages ovins et caprins.

Communes	Exploitations agricoles	Travail dans les exploitations agricoles	Superficie agricole utilisée	Cheptel	Orientation technico-économique de la commune
Apt	57	89	1 187	81	Fruits et autres cultures permanentes
Auribeau	4	4	176	16	Cultures générales (autres grandes cultures)
Bonnieux	53	90	1 047	21	Fruits et autres cultures permanentes
Buoux	8	14	159	160	Polyculture et polyélevage
Caseneuve	14	21	472	221	Polyculture et polyélevage
Castellet-en-Luberon	7	12	265	69	Fruits et autres cultures permanentes
Céreste	16	27	576	348	Polyculture et polyélevage
Gargas	18	29	401	2	Viticulture (appellation et autre)
Gignac	4	4	60	18	Polyculture et polyélevage
Goult	40	83	816	7	Fruits et autres cultures permanentes
Joucas	11	17	333	44	Viticulture (appellation et autre)
Lacoste	8	8	60	0	Fruits et autres cultures permanentes
Lagarde-d'Apt	8	14	1 178	208	Cultures générales (autres grandes cultures)
Lioux	13	18	188	19	Fruits et autres cultures permanentes
Ménerbes	55	80	519	0	Viticulture (appellation et autre)
Murs	11	16	316	0	Fruits et autres cultures permanentes
Roussillon	30	75	1 159	2	Fruits et autres cultures permanentes
Rustrel	8	15	475	100	Polyculture et polyélevage
Saignon	24	41	409	179	Polyculture et polyélevage
Saint-Martin-de-Castillon	33	42	884	147	Polyculture et polyélevage
Saint-Pantaléon	3	18	66	0	Fruits et autres cultures permanentes
Saint-Saturnin-lès-Apt	53	87	1 305	46	Fruits et autres cultures permanentes
Sivergues	1	1	66	26	Ovins et caprins
Viens	22	33	863	448	Polyculture et polyélevage
Villars	20	34	618	14	Fruits et autres cultures permanentes
Total CCPAL	521	872	13 598	2 176	

Figure 71 : Activités agricoles dans les communes du territoire en 2010 (source : RA2010 AGRESTE)

La surface agricole utile est assez conséquente mais menacée par l'enfrichement, qui concerne près de 10 % des surfaces. Les grandes cultures et maraîchage de plein champ dominant avec près de 9000 ha de SAU, complétées par des serres. Vignes et vergers sont aussi fortement représentés avec plus de 6000 ha, et on note la présence de près de 1500 ha de lavande.

³⁶ Production dominante de la commune, déterminée selon la contribution de chaque surface ou cheptel de la commune à la production brute standard.

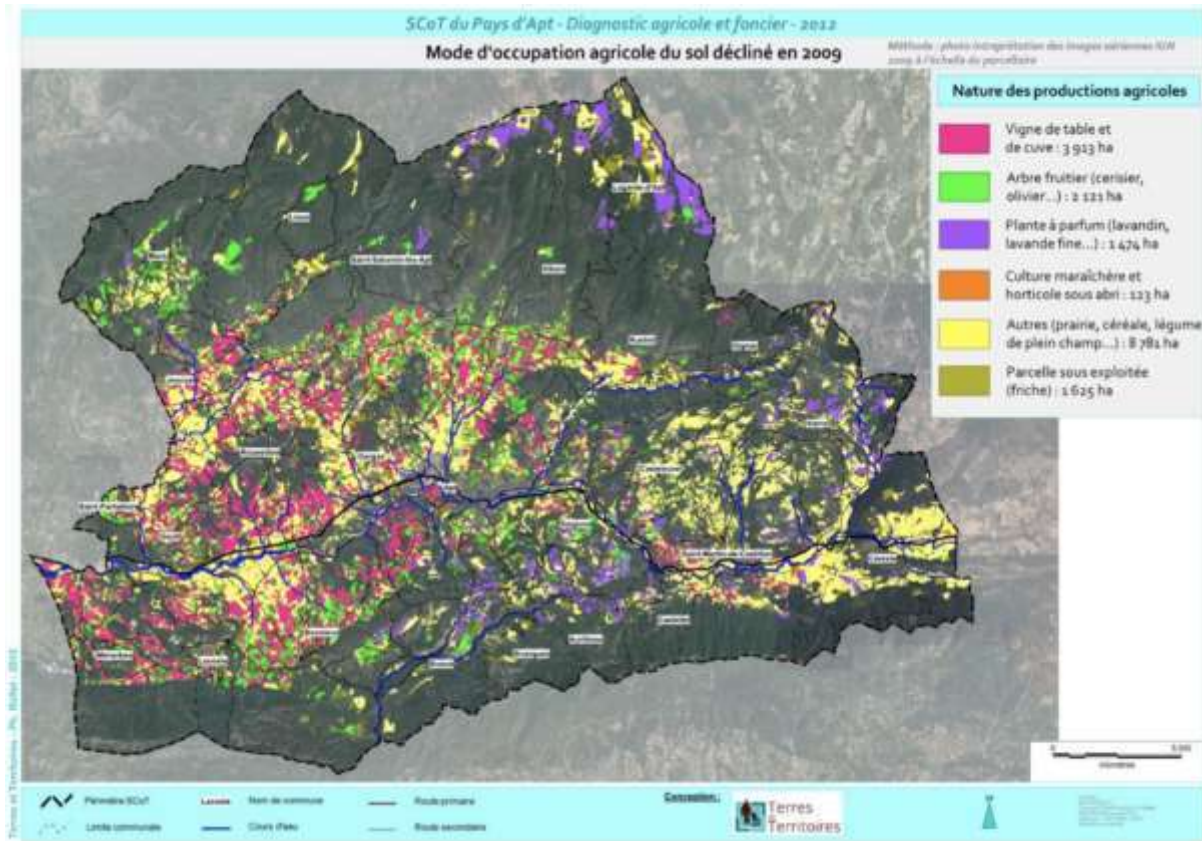


Figure 72 : Mode d'occupation agricole du sol en 2009 pour la CCPAL (Source : SCoT du Pays d'Apt)

On distingue trois types de surface agricole :

- **Superficie en terres labourables** : superficie en céréales, cultures industrielles, légumes secs et protéagineux, fourrages (hors superficie toujours en herbe), tubercules, légumes de plein champ, jachères. Les terres labourables sont majoritaires sur le territoire avec plus de 7 000 hectares.
- **Superficie en cultures permanentes** : superficie en vignes, vergers, pépinières ornementales, fruitières et forestières, cultures de miscanthus, jonc, mûrier, osier, arbre truffier. C'est la deuxième utilisation des terres agricoles sur le territoire avec environ 4 700 hectares.
- **Superficie toujours en herbe** : prairies naturelles ou semées depuis six ans ou plus. Minoritaires sur le territoire elle représente tout de même près de 1 500 hectares.

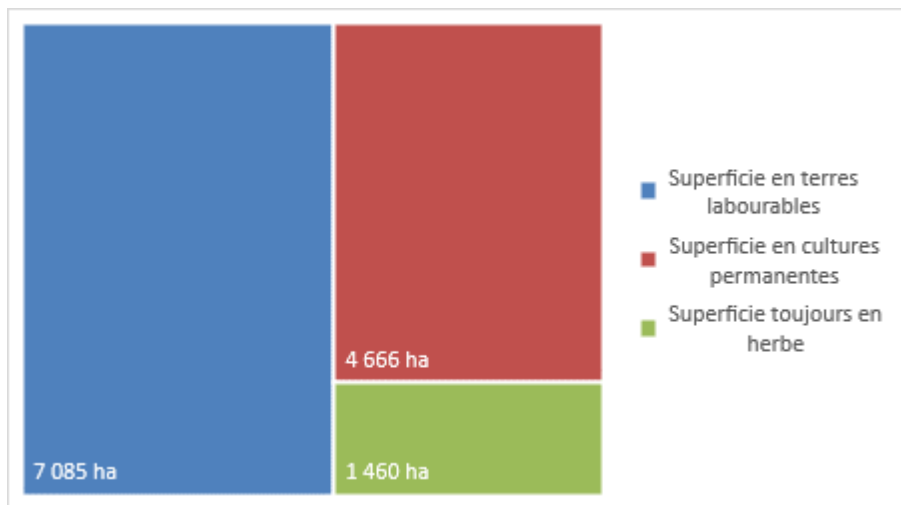


Figure 73 : Part des différents types de surfaces agricoles pour la CCPAL (RA2010 - AGRESTE)

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

4. VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

4.1 SYNTHÈSE

Domaines et milieux de vulnérabilité	Vulnérabilité du territoire sur le secteur
Agriculture	Oui
Aménagement / urbanisme (y compris grandes infrastructures, voirie)	Oui
Biodiversité (y compris milieux naturels)	Oui
Déchets	Oui
Eau (Approvisionnement en eau, assainissement, cours d'eau et ruissellement des eaux de pluie)	Oui
Espaces verts	Oui
Forêt	Oui
Gestion, production et distribution de l'énergie (y compris approvisionnement en énergie)	Oui
Industrie	Oui
Littoral	Non
Résidentiel	Oui
Santé	Oui
Sécurité Civile	Oui
Tertiaire (y compris patrimoine bâti de la collectivité)	Oui
Tourisme	Oui
Transport (y compris routier)	Oui

Figure 74 : Synthèse des domaines et milieux de vulnérabilité sur le territoire
(Source : Cadre de dépôt ADEME, Inddigo)

4.2 METHODE

L'objet de cette étude est d'identifier les éléments du territoire puis d'étudier par des indicateurs les effets du changement climatique sur ces éléments. Ces éléments sont classés par catégories (Eau, Milieux naturels et biodiversité, Sols et Sous-sols, Infrastructures et Populations). Ces catégories sont précédées par une étude des futurs aléas climatiques sur le territoire.

L'ADEME a rédigé un document sur les « Indicateurs de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique³⁷ ». Il explique notamment la terminologie utilisée dans ce domaine. Les définitions ci-dessous proviennent de ce document ainsi que le schéma explicatif.

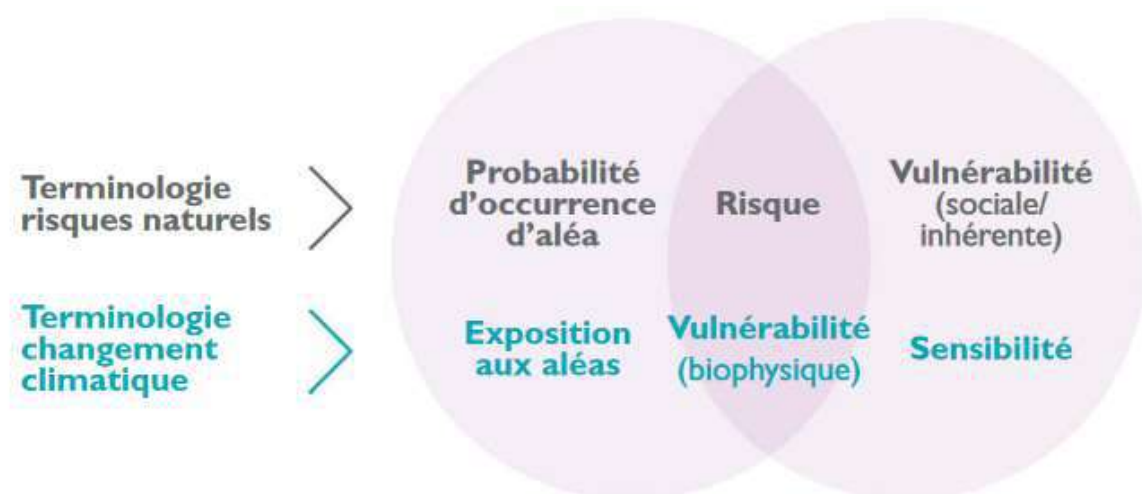


Figure 75 : Comparaison de la terminologie changement climatique et risques naturels (source : ADEME)

³⁷ ADEME - « Indicateurs de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique », Février 2013.

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/indicateurs-vulnerabilite-territoire-changement-climatique.pdf>

- **Vulnérabilité**

De manière générale, la vulnérabilité représente une condition résultant de facteurs physiques, sociaux, économiques ou environnementaux qui prédisposent les éléments exposés à la manifestation d'un aléa à subir des préjudices ou des dommages. Dans le cas du changement climatique, la vulnérabilité est le degré auquel les éléments d'un système (éléments tangibles et intangibles, comme la population, les réseaux et équipements permettant les services essentiels, le patrimoine, le milieu écologique ...) sont affectés par les effets défavorables des changements climatiques (incluant l'évolution du climat moyen et les phénomènes extrêmes). La vulnérabilité est fonction de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat (alias l'exposition) à laquelle le système considéré est exposé et de la sensibilité de ce système à cette variation du climat.

- **Aléa**

L'aléa au sens large constitue un phénomène, une manifestation physique ou une activité humaine (par ex. activité industrielle) susceptible d'occasionner des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques voire des pertes en vie humaines ou une dégradation de l'environnement³⁸.

Les aléas peuvent être décrits selon plusieurs de leurs caractéristiques :

- Leur origine, naturelle ou anthropique selon l'agent en cause. Parmi les aléas naturels on peut différencier les aléas d'origine atmosphérique (tempêtes, grêle), hydrologique (inondations, coulées de boue), et lithosphérique (glissement de terrain, séisme). Parmi les aléas d'origine anthropique, on trouve les activités industrielles (chimie, transport de matières dangereuses), les aléas liés à l'existence d'infrastructures spécifiques (rupture de barrage ou de digue) et les aléas impliquant la biosphère (feux de forêt)
- Leur intensité (pour les aléas naturels on parle de magnitude) : elle peut être évaluée sur une échelle spécifique à l'aléa (échelle de Richter pour les séismes) ou par le biais d'indicateurs (hauteur d'eau ou débit du cours d'eau pour les crues)
- Leur probabilité d'occurrence : elle peut être indiquée de manière probabiliste (en pourcentage ou fraction de risque d'occurrence par an, décennie, ou siècle) ou traduite en termes de fréquence moyenne (événement annuel, décennal, centennal). Ainsi, une crue dont la probabilité d'occurrence est de 1/100 par an sera appelée crue centennale³⁹
- Leur localisation spatiale : on pourra éventuellement distinguer la zone géographique où l'aléa se manifeste de la zone impactée : certains phénomènes très ponctuels peuvent avoir des répercussions au-delà de leur lieu de déclenchement. Ainsi, une coulée de boue peut détruire un pont ou une route, ce qui implique des conséquences non seulement sur la trajectoire directe de la coulée, mais pour les localités desservies par cet accès
- La durée des effets : certains aléas ont un impact instantané (foudre), éventuellement suivi de répliques (séisme), alors que d'autres produisent des effets dans la durée, de quelques heures (inondation rapide « flash flood ») à plusieurs mois (glissement de terrain massif)
- Leur degré de soudaineté : les aléas peuvent être soudains (foudre) ou progressifs (sécheresse, érosion littorale), ils peuvent également prendre la forme de conditions latentes ou qui évoluent lentement, pouvant causer ultérieurement des préjudices ou des dommages dans le milieu concerné (par exemple la pollution ou la hausse du niveau de la mer)⁴⁰

Le changement climatique peut affecter ces aléas, en particulier leur intensité, leur probabilité, leur localisation, leur durée d'impact et leur soudaineté.

- **Exposition**

L'exposition au changement climatique correspond à la nature et au degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives⁴¹ sur une certaine durée (à l'horizon temporel de 10 ans, 20 ans,...). Les variations du système climatique se traduisent par des événements extrêmes (ou aléas) tels que des inondations, des ondes de

³⁸ UNISDR - ONU/Secrétariat Inter-Institutions de la Stratégie Internationale de Prévention des Catastrophes, Genève, 2004

³⁹ Cette appellation ne porte aucun caractère prédictif. Une crue centennale se produit en moyenne une fois tous les 100 ans, ce qui signifie que chaque année présente un risque de 1/100 de connaître un tel événement. Il est tout à fait possible que l'évènement se répète deux années de suite, ou ne se produise.

⁴⁰ Concepts de base en sécurité civile, Ministère de la Sécurité Publique du Québec, 2008

⁴¹ Troisième rapport d'évaluation du GIEC

tempête, ainsi que l'évolution des moyennes climatiques⁴². Ce sont ces variations que l'on étudie lorsque l'on cherche à obtenir des scénarios d'évolution du climat à horizon 2050 à l'échelle locale.

Évaluer l'exposition consistera donc à évaluer l'ampleur des variations climatiques auxquelles le territoire devra faire face, ainsi que la probabilité d'occurrence de ces variations climatiques / aléas.

Les éléments exposés sont les éléments tangibles et intangibles d'un milieu (populations, bâtiments systèmes écologiques), susceptibles d'être affectés par un aléa naturel ou anthropique.

Exemple 1 : L'exposition à la hausse du niveau de la mer d'une ville côtière dépend de l'intensité de l'aléa (hausse en centimètres) et de l'horizon de temps considéré (20 ans, 50 ans, 100 ans).

Exemple 2 : En cas de vague de chaleur, l'ensemble de la population d'une ville sera exposé aux fortes températures.

L'exposition peut être réduite par la mise en place de mesures structurelles (équipement de protection : digues, murs pare-avalanches) et non structurelles (actions de prévention : réglementation de l'utilisation des sols, information et éducation des populations).

- **Sensibilité**

La sensibilité est une condition intrinsèque d'un élément (collectivité, organisation...) qui le rend particulièrement vulnérable. Elle se traduit par une propension à être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

Les effets ou impacts du changement climatique peuvent être directs (par exemple une modification des rendements agricoles liée à un changement de la valeur moyenne, de l'amplitude ou de la variabilité de la température) ou indirects (par exemple des dommages causés par la fréquence accrue des inondations de zones côtières dues à l'élévation du niveau de la mer)⁴³.

La sensibilité d'un territoire aux aléas climatiques est fonction de multiples paramètres : les activités économiques sur ce territoire, la densité de population, le profil démographique de ces populations... La sensibilité est inhérente à un territoire.

Exemple 1 : En cas de vague de chaleur, un territoire avec une population âgée sera plus sensible qu'un territoire avec une forte proportion de jeunes adultes.

Exemple 2 : Deux villes situées dans une zone inondable présenteront une sensibilité et, conséquemment, une vulnérabilité différente si l'une a déjà mis en place des systèmes d'alerte et de protection des riverains et l'autre pas.

Exemple 3 : Une collectivité dans laquelle survient un événement touchant directement sa seule source d'activité économique sera davantage éprouvée qu'une autre frappée par le même événement, mais moins sensible en raison d'une économie diversifiée.

La sensibilité d'un territoire au changement climatique peut être réduite par l'adoption de stratégies d'adaptation (diversification des activités économiques, mise en place de plans de gestion de crise sanitaire, etc.).

- **Capacité d'adaptation**

La capacité d'adaptation comprend à la fois des qualités intrinsèques du territoire concerné et la possibilité d'envisager et d'adopter des mesures et stratégies destinées à réduire les impacts du changement climatique.

4.3 Aléas Climatiques

Le profil climatique territorial comprend :

- **L'observation de l'évolution des paramètres climatiques** (températures, précipitations...), sur les dernières décennies, fournie par météo France.

⁴² PNUD - Gestion des risques climatiques, Oct. 2010

⁴³ OCDE, Adaptation au changement climatique et coopération pour le développement, 201.

- **Les projections des évolutions possibles** de ces paramètres à trois horizons, proche (2050), moyen (2070) et lointain (2100). Elles sont tirées de la base de données « DRIAS-les futurs du climat de météo France » et sont établies selon plusieurs scénarios dont les deux extrêmes sont ici détaillés :
 - ✓ **Le scénario RCP 2,6, « optimiste »**, qui intègre les effets d'une politique volontariste de réduction des émissions de GES, entraînant un réchauffement planétaire de 2°C à l'horizon 2100.
 - ✓ **Le scénario RCP 8,5, « pessimiste »**, qui intègre l'absence de politique visant à limiter les émissions de GES, entraînant un réchauffement pouvant dépasser 4°C à l'horizon 2100.

Ces indicateurs sont issus du dernier rapport du GIEC, RCP signifiant Representative Concentration Pathways, soit « Profils représentatifs d'évolution de concentration ».

Météo France a établi 5 zones climatiques sur la région SUD afin de décrire l'évolution du climat passé et future sur le territoire. Elles sont représentées sur la cartographie ci-dessous.



Figure 76 : Cinq zones climatiques définies par Météo France en région SUD (source : Météo France⁴⁴)

Le territoire de la CCPAL est donc placé dans la zone « Provence intérieure ». Les stations de références sont Apt et Saint-Auban-sur-Durance.

⁴⁴ Introduction - L'évolution du climat en Provence-Alpes-Côte d'Azur au XXIème siècle, Météo France, <http://prea.ccmaregion-sud.fr/climat/air/climat-local-passe-et-futur.html#XWjkekfgq73>

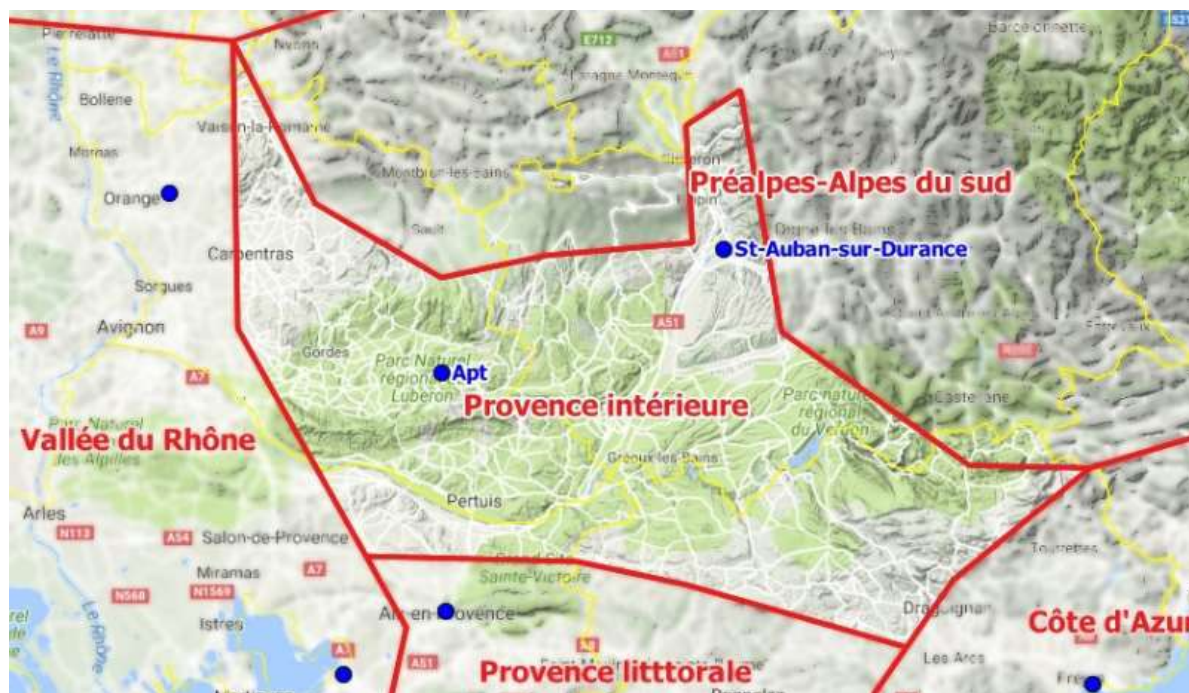


Figure 77 : Stations de référence de la zone climatique "Provence intérieure" (source : Météo France⁴⁵)

L'ORECA et Météo France ont réalisé deux fiches explicatives sur les évolutions passées et futurs du climat sur la zone « Provence intérieure » :

- L'évolution du climat sur la zone « Provence intérieure »
- L'évolution du climat au XXI^e siècle sur la zone « Provence intérieure »

Ces fiches résument les évolutions passées et futurs des différents indicateurs climatiques (températures et précipitations) sur les stations d'Apt et Saint-Auban-sur-Durance. Elles sont utilisées pour dresser le profil climatique du territoire.

4.3.1 TEMPERATURES

4.3.1.1 Observations

La période 1959-2009 est marquée par une augmentation des températures moyennes annuelles de 0,3°C par décennie. Cette augmentation est plus marquée sur la période estivale (entre 0,4°C et 0,5°C) que sur la période hivernale (0,2°C).

Les anomalies de températures à Apt et Saint-Auban pour l'années et les différentes saisons sont présentées dans le tableau ci-dessous. On remarque que les années les plus chaudes se trouvent quasiment exclusivement au XXI^e siècle. Tandis que les années les plus froides se sont produites entre les années 60 et 80.

⁴⁵ L'évolution du climat sur la zone « Provence intérieure », Météo France, http://oreca.maregionsud.fr/fileadmin/Documents/Donnees/Meteo_France/Fiche_Provence_Interieure_passe.pdf

Période	Poste	An(s) le(s) plus froid(s)	Anomalie à la normale (en °C)	An(s) le(s) plus chaud(s)	Anomalie à la normale (en °C)
Année	Apt	1969	-0,86	2011	+1,89
	St-Auban-sur-Durance	1984	-0,76	2015	+1,89
Hiver	Apt	1963	-3,77	1990	+2,83
	St-Auban-sur-Durance	1963	-3,44	1990, 2007	+1,81
Printemps	Apt	1984	-1,64	2011	+2,91
	St-Auban-sur-Durance	1984	-1,63	2011	+2,67
Été	Apt	1972	-2,06	2003	+4,59
	St-Auban-sur-Durance	1977	-2,08	2003	+4,37
Automne	Apt	1974	-2,29	2006	+3,12
	St-Auban-sur-Durance	1974	-2,22	2014	+2,38

Figure 78 : Anomalies de températures pour les stations d'Apt et Saint-Auban (sources : ORECA, Météo France⁴⁶)

L'évolution des températures maximale estivale et minimales hivernales sont présentées dans les graphes ci-dessous :

⁴⁶ L'évolution du climat sur la zone « Provence intérieure », Météo France, http://oreca.maregionsud.fr/fileadmin/Documents/Donnees/Meteo_France/Fiche_Provence_Interieure_passe.pdf

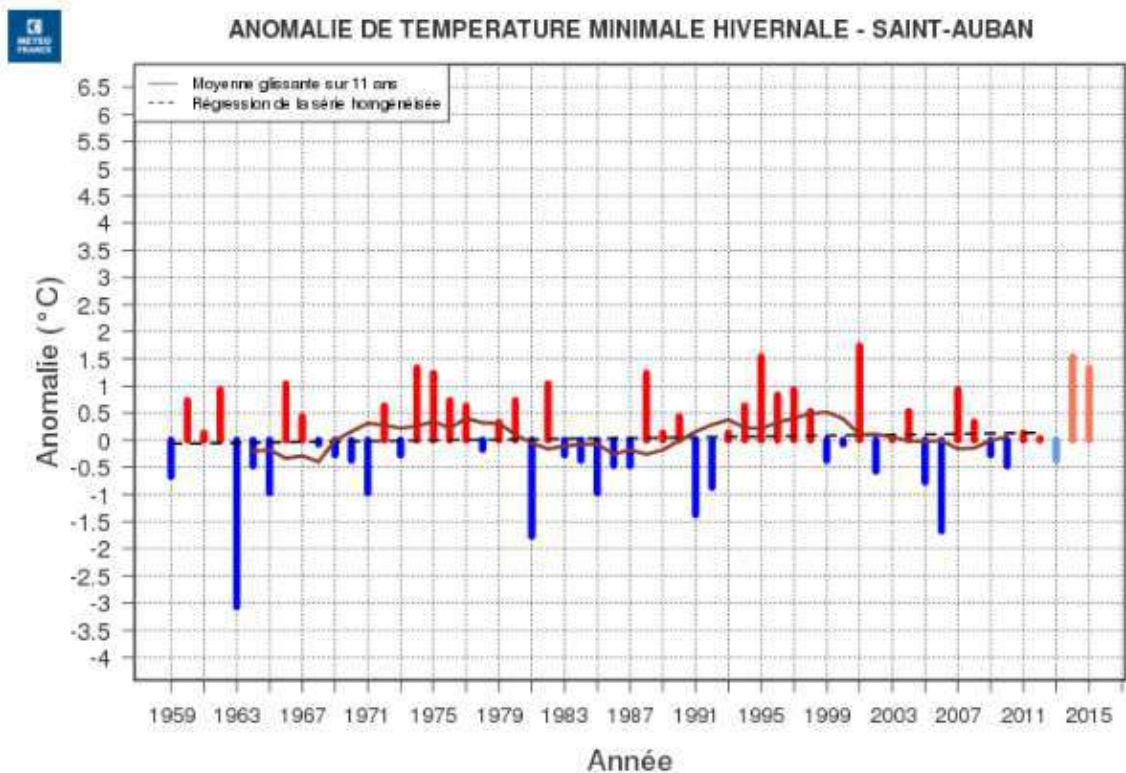
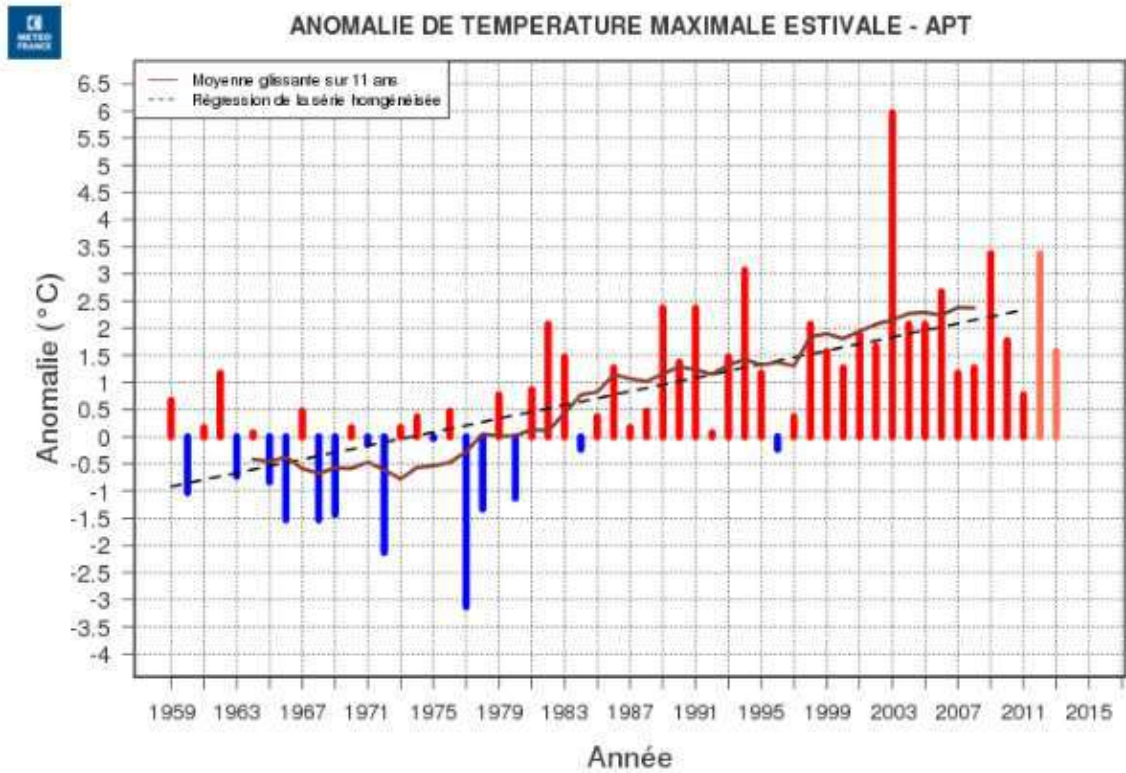


Figure 79 : Anomalies de température maximale estivale et hivernale sur les stations d'Apt et Saint-Auban (source : ORECA, Météo France⁴⁷)

⁴⁷ L'évolution du climat sur la zone « Provence intérieure », Météo France, http://oreca.maregionsud.fr/fileadmin/Documents/Donnees/Meteo_France/Fiche_Provence_Interieure_passe.pdf

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

4.3.1.2 Projections

Sur la période 2020/2100, le scénario médian (RCP 4.5) prévoit une augmentation de température de 0,2°C par décennie et le scénario le plus défavorable (RCP 8.5) de 0,5°C par décennie. On observe que la différence entre les 2 scénarii est de plus en plus marquée au cours des années.

Là aussi la période estivale connaît une augmentation des températures plus importantes que la période hivernale.

Les projections prévoient donc pour la fin du 21^e siècle, une augmentation des températures moyennes par rapport à la référence 1976-2005 sur le territoire de :

- 2°C pour le scénario médian (RCP 4.5) pouvant aller de 3 à 4°C en été.
- 4 à 5,5°C pour le scénario le plus défavorable (RCP 8.5) pouvant aller de 7 à 7,5°C en été.

Le tableau suivant résume les augmentations de température moyennes annuelles et saisonnière à l'horizon 2050 sur les stations de référence :

Anomalies de températures (en degrés) par rapport à la période de référence 1976-2005					
Paramètre / Période	Point	RCP 4.5 autour de 2050	RCP 8.5 autour de 2050	RCP 4.5 autour de 2100	RCP 8.5 autour de 2100
T. moyenne / Année	Apt	0,5 / 1,5 / 2,3	0,8 / 1,8 / 2,9	1,0 / 1,8 / 2,8	2,7 / 3,8 / 5,1
	Saint-Auban	0,5 / 1,5 / 2,4	1,0 / 2,0 / 3,0	1,1 / 1,9 / 2,9	2,9 / 4,0 / 5,2
T. Minimale / Hiver	Apt	0,2 / 1,5 / 2,7	1,0 / 2,5 / 4,2	0,6 / 1,9 / 3,2	3,4 / 4,1 / 6,9
	Saint-Auban	-0,1 / 1,2 / 2,6	0,8 / 2,3 / 4,1	0,1 / 1,9 / 3,3	3,1 / 4,9 / 6,7
T. maximale / Été	Apt	-0,1 / 2,1 / 3,8	0,5 / 2,4 / 4,8	0,7 / 2,2 / 4,4	3,1 / 5,5 / 7,5
	Saint-Auban	0,2 / 2,0 / 3,8	0,6 / 2,5 / 4,7	0,6 / 2,3 / 4,3	3,1 / 5,7 / 7,5

Figure 80 : Anomalies de températures par rapport à la période de références 1976-2005 sur la zone climatique "Provence intérieure" (sources : ORECA, Météo France⁴⁸)

Les graphiques de la page suivante visualisent l'évolution des projections climatiques pour la température maximale estivale à Apt et de la température minimale hivernale à Saint-Auban-sur-Durance.

⁴⁸ L'évolution du climat au XXI^e siècle sur la zone « Provence intérieure », Météo France, http://oreca.maregionsud.fr/fileadmin/Documents/Donnees/Meteo_France/Fiche_Provence_interieure_futur_V4.pdf

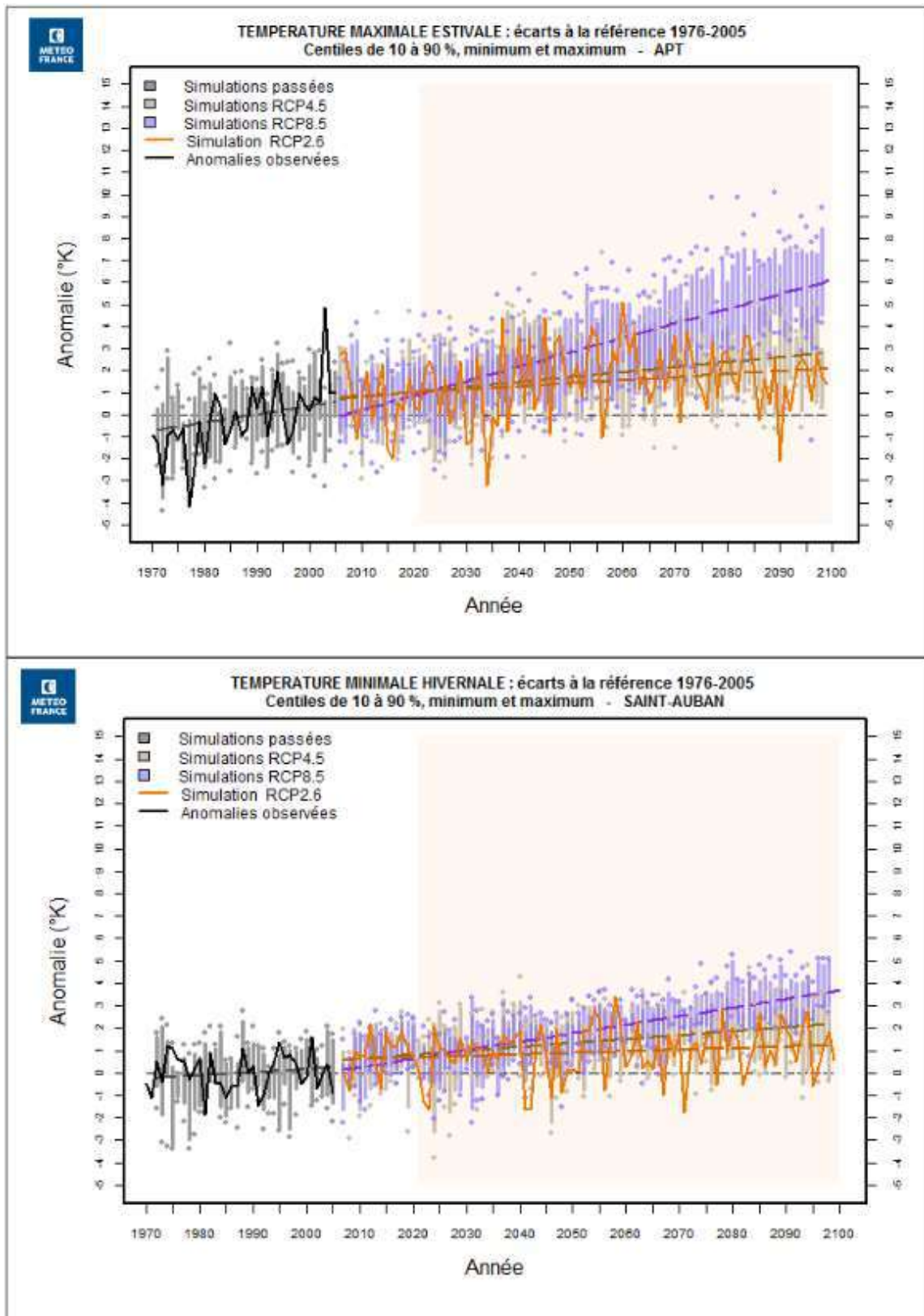


Figure 81 : Evolution des projections climatiques pour les températures maximales estivales à Apt et les températures maximale hivernales à Saint-Auban (source : ORECA, Météo France⁴⁹)

⁴⁹ L'évolution du climat au XXIe siècle sur la zone « Provence intérieure », Météo France, http://oreca.maregionsud.fr/fileadmin/Documents/Donnees/Meteo_France/Fiche_Provence_interieure_futur_V4.pdf

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

4.3.2 NOMBRE DE JOURNÉES CHAUDES

4.3.2.1 Observations

En corrélation avec l'augmentation de température moyenne, le nombre de journées chaudes (jour avec une température maximale supérieure à 30°C) est en constante augmentation depuis 1959. Il est passé d'une quarantaine de jours dans les années 70 à environ 70 jours actuellement à Apt. A Saint-Auban (plus en altitude) il est passé d'environ 20 à 50 jours entre les années 60 et 2015.

Le nombre de jours anormalement chauds (jour faisant partie d'une période de 5 jours avec une température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale) augmente lui aussi. A Apt il était nul dans les années 70, en 2015, 20 journées anormalement chaudes ont été enregistrées. A Saint-Auban il est passé de 2 jours dans les années 60 à 15 jours en 2015 actuellement.

Le nombre de jours de gel (jour avec une température minimale inférieure ou égale à 0°C) est en légère diminution. Passant de 75 à 70 jours entre les années 70 et 2015 à Apt et de 60 à 55 jours entre les années 60 et 2015 à Saint-Auban.

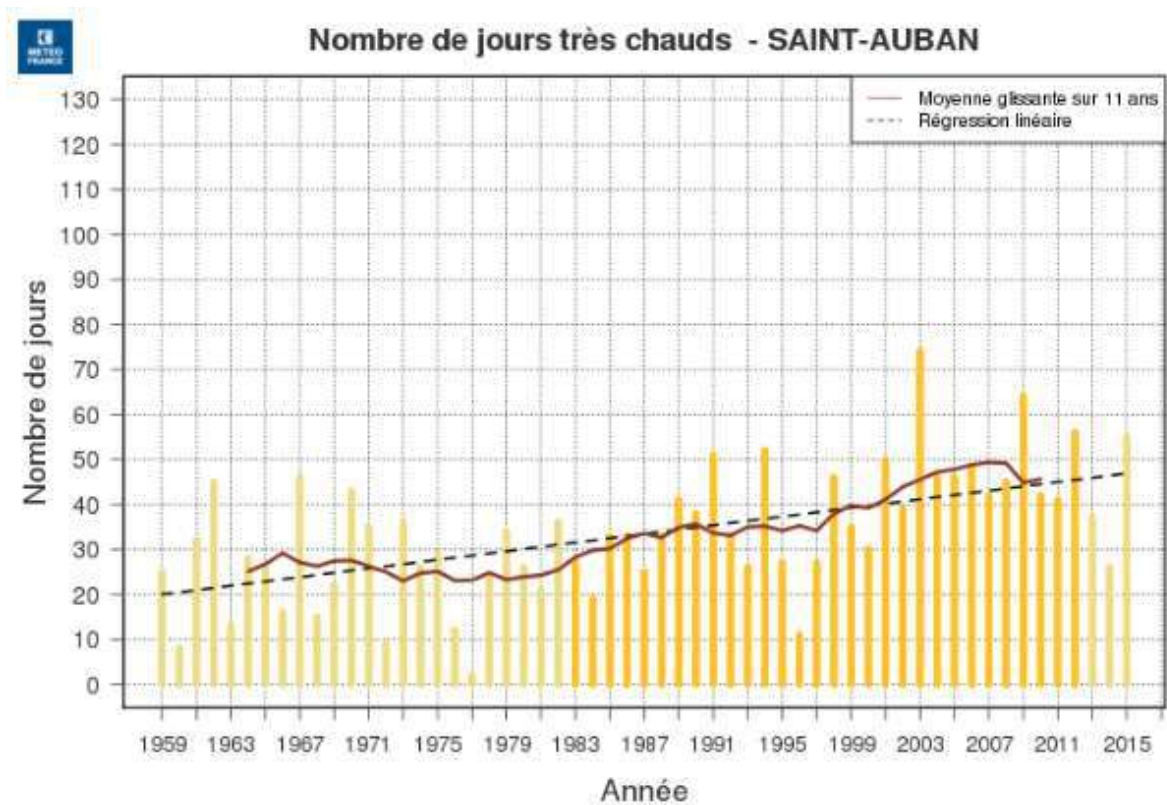


Figure 82 : Nombre de journées chaudes à Saint-Auban entre 1959 et 2015 (source : ORECA, Météo France⁵⁰)

⁵⁰ L'évolution du climat sur la zone « Provence intérieure », Météo France, http://oreca.maregionsud.fr/fileadmin/Documents/Donnees/Meteo_France/Fiche_Provence_Interieure_passe.pdf

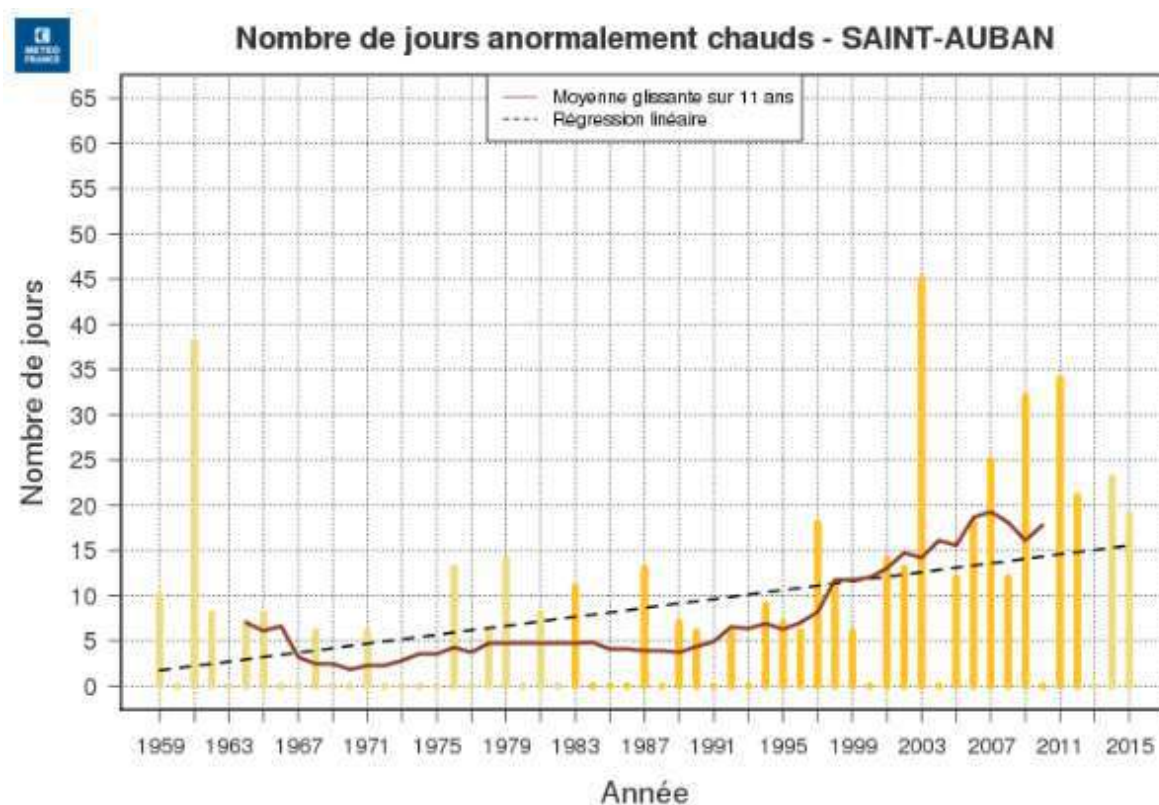


Figure 83 : Nombre de journées anormalement chaudes à Saint-Auban entre 1959 et 2015 (source : ORECA, Météo France⁵¹)

4.3.2.2 Projections

Cette tendance devrait se poursuivre au cours du XXI^e siècle selon les 2 scénarii de projection avec une très nette augmentation des journées anormalement chaudes à partir de 2030, comme le montre le graphique ci-dessous.

Les projections pour Saint-Auban prévoient pour la fin du siècle :

- 50 journées chaudes selon le scénario médian (RCP 4.5) et plus de 80 pour le scénario pessimiste (RCP 8.5). On observe une vingtaine de journées chaudes par an aujourd'hui.
- 50 journées « anormalement chaudes » pour le scénario médian et 120 pour le scénario pessimistes (RCP 8.5)

⁵¹ L'évolution du climat sur la zone « Provence intérieure », Météo France, http://oreca.maregionsud.fr/fileadmin/Documents/Donnees/Meteo_France/Fiche_Provence_Interieure_passe.pdf

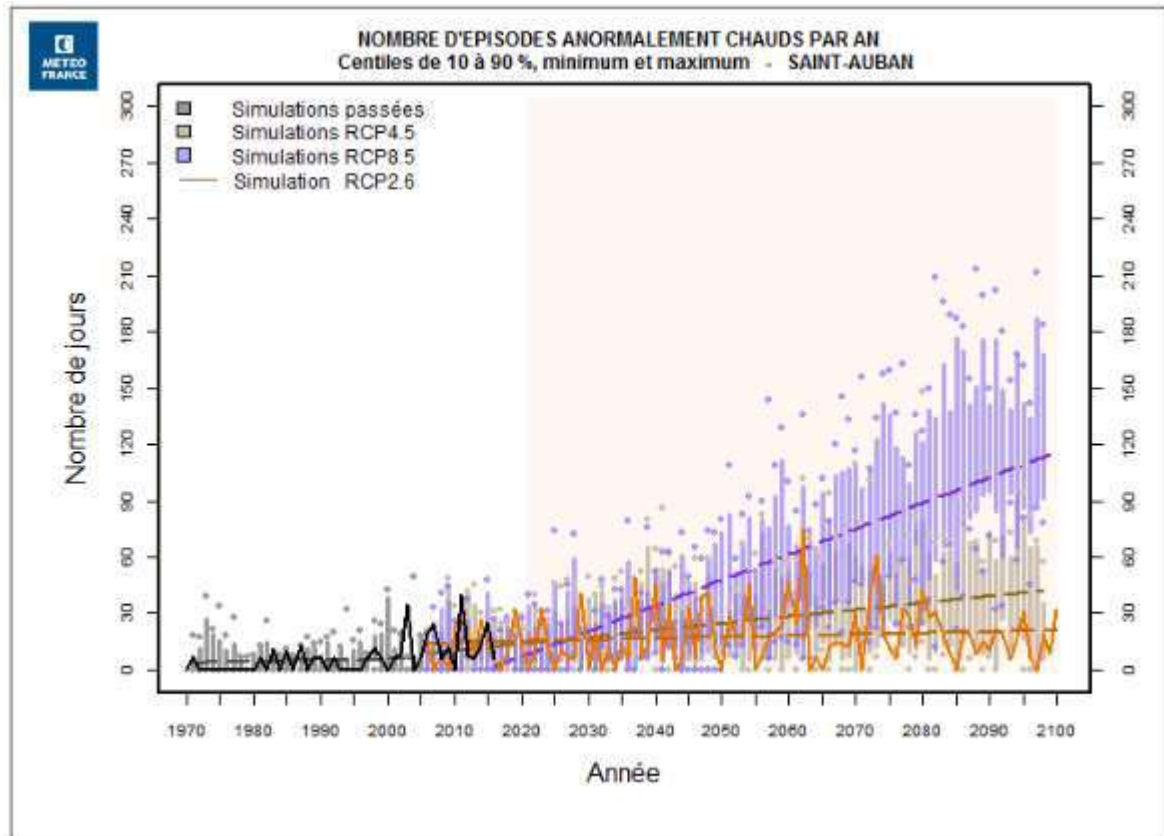


Figure 84 : Evolution du nombre jours anormalement chauds au cours du XXIe siècle à Saint-Auban selon les scénarii de projections (source : ORECA, Météo France⁵²)

Deux autres indicateurs peuvent être utilisés :

- Jour avec nuit tropicale = jour avec une température minimale supérieure à 20°C
- Jour de gel = jour avec une température minimale inférieure ou égale à 0°C

Le tableau suivant résume leurs évolutions à Apt et Saint-Auban selon les deux scénarii de projections. A Apt, le nombre de de nuits tropicales serait multipliée par 5 selon le scénario médian (RCP 4.5) et par 13 selon le scénario pessimiste (RCP 8.5) à l'horizon 2085. Le nombre de jour de gel, quant à lui diminuerait de 15 à 30 jours selon le scénario.

Nombre annuel	Poste	Aujourd'hui	RCP 4.5 autour de 2085	RCP 8.5 autour de 2085
Nuits tropicales (minimales >20 °C)	Apt	5	25	65
	Saint-Auban	7	30	70
Jours de gel (minimales <0 °C)	Apt	50	35	20
	Saint-Auban	40	17	0

Figure 85 : Evolution du nombre de nuits tropicales et de jours de gel selon les 2 scénarii à Apt et Saint-Auban entre 2015 et 2085 (source : ORECA, Météo France⁵³)

4.3.3 PRECIPITATIONS

⁵² L'évolution du climat au XXIe siècle sur la zone « Provence intérieure », Météo France, http://oreca.maregionsud.fr/fileadmin/Documents/Donnees/Meteo_France/Fiche_Provence_interieure_futur_V4.pdf

⁵³ L'évolution du climat au XXIe siècle sur la zone « Provence intérieure », Météo France, http://oreca.maregionsud.fr/fileadmin/Documents/Donnees/Meteo_France/Fiche_Provence_interieure_futur_V4.pdf

4.3.3.1 Observations

L'évolution des précipitations annuelles ne constitue pas un marqueur très fiable du changement climatique étant donné la forte variabilité d'une année sur l'autre. On observe cependant une légère baisse sur la période 1959/2015 à Apt comme le montre le graphique ci-dessous.

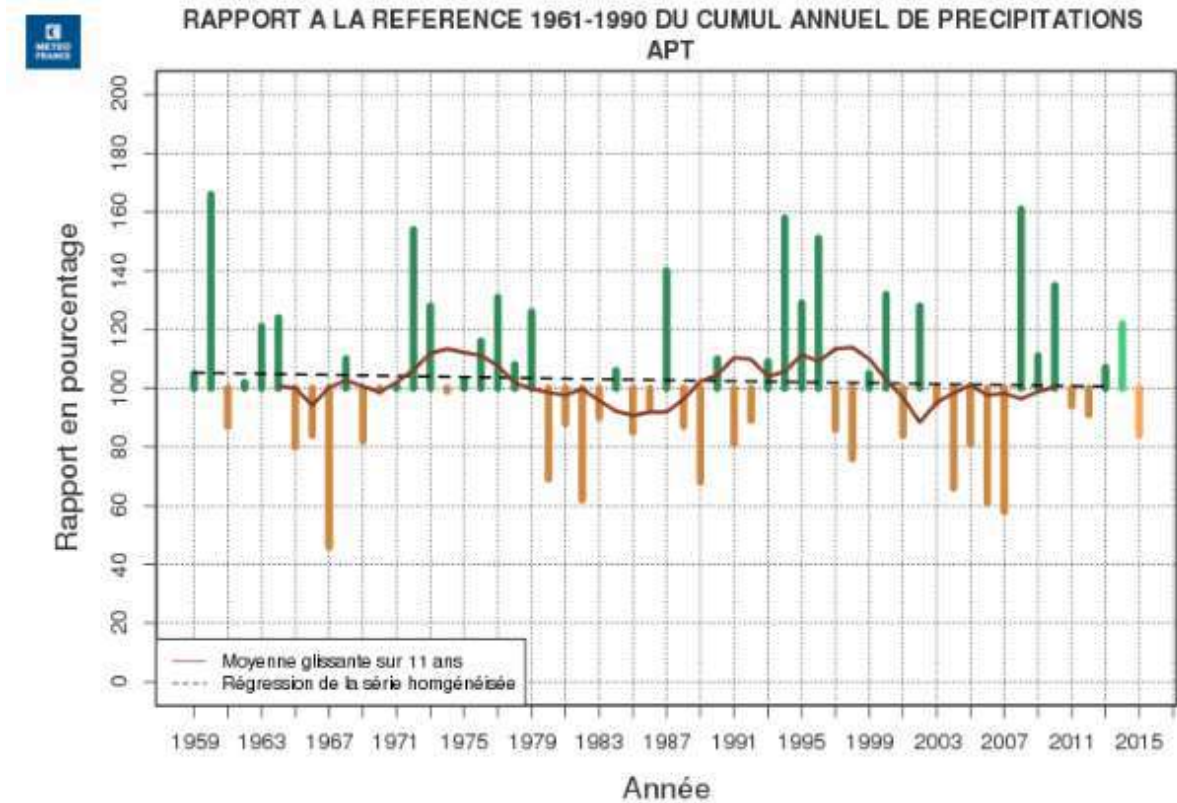


Figure 86 : Evolution du cumul annuel de précipitations à Apt entre 1959 et 2015 (source : ORECA, Météo France⁵⁴)

4.3.3.2 Projections

Les projections climatiques pour le XXI^e siècle continuent de prédire une forte variabilité d'une année sur l'autre et masque les éventuelles tendances. Une augmentation des phénomènes extrêmes (fortes précipitations et longues périodes de sécheresse) est cependant prévue.

⁵⁴ L'évolution du climat sur la zone « Provence intérieure », Météo France, http://oreca.maregionsud.fr/fileadmin/Documents/Donnees/Meteo_France/Fiche_Provence_Interieure_passe.pdf

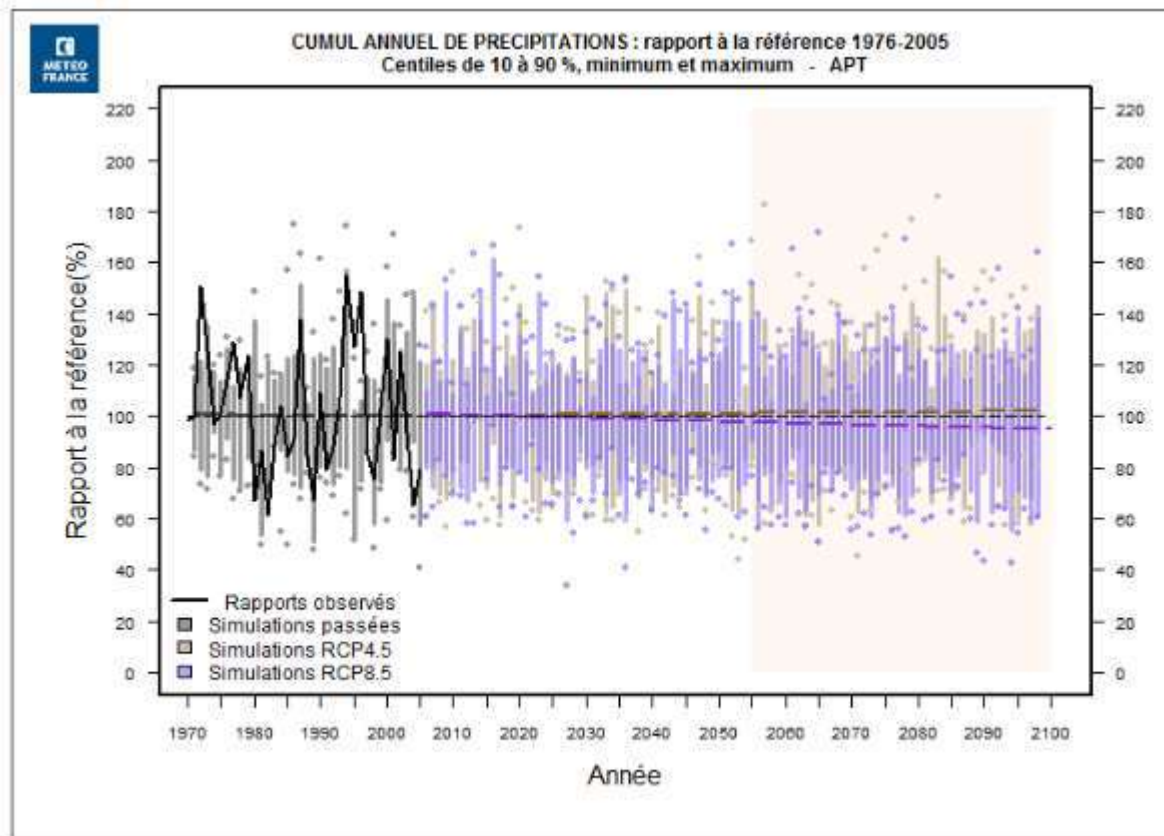


Figure 87 : Evolution du cumul annuel de précipitations selon les différents scénarii de projection à Apt (source : ORECA, Météo France⁵⁵)

Pour compléter l'analyse, les projections de deux autres indicateurs intéressants non étudiés par la fiche Météo France sont analysés.

4.3.4 NOMBRES DE JOURS DE SECHESSE

Le nombre de jours de sécheresse équivaut au nombre de jours consécutifs avec précipitations inférieures à 1mm.

⁵⁵ L'évolution du climat au XXI^e siècle sur la zone « Provence intérieure », Météo France, http://oreca.maregionsud.fr/fileadmin/Documents/Donnees/Meteo_France/Fiche_Provence_interieure_futur_v4.pdf

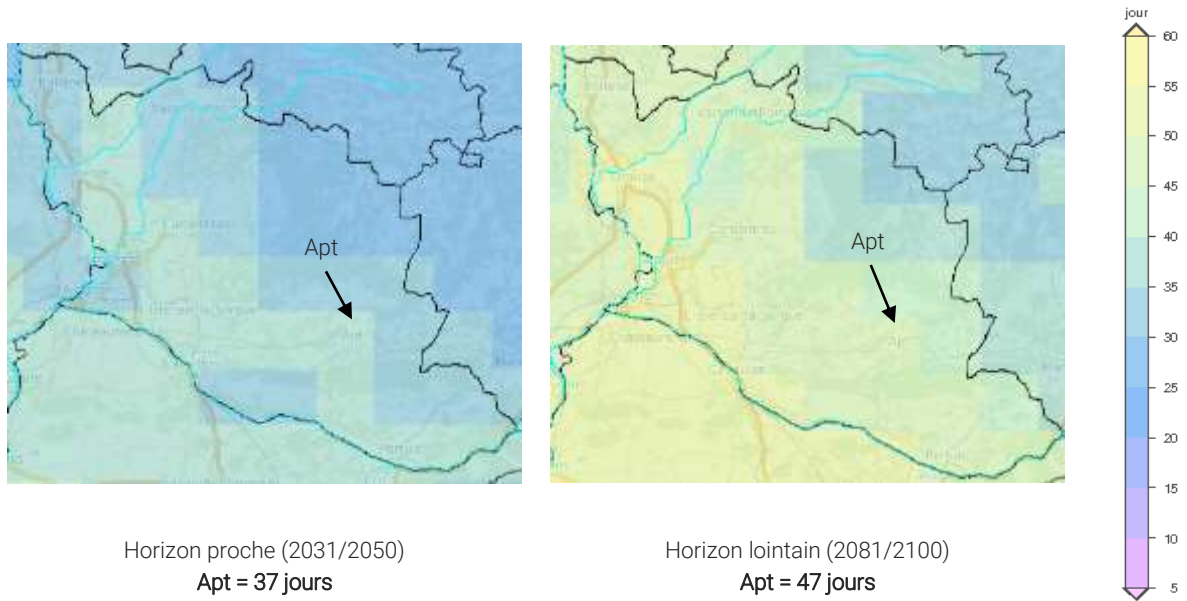


Figure 88 : Projections du nombre de jours de sécheresse à 2050 et 2100 selon le scénario le plus défavorable (RCP 8.5) (source : DRIAS⁵⁶)

La valeur moyenne pour la période de référence 1976-2005 est de 39 jours de sécheresse consécutifs. Cette valeur devrait très légèrement diminuer à court terme (37 jours) avant d'augmenter doucement mais régulièrement à moyen et long terme (47 jours à 2100).

4.3.5 FEUX DE FORET

L'Indice Feu Météo (IFM) permet de caractériser les conditions favorables aux feux de forêt. Cet indice est calculé à partir des données climatiques (température, humidité de l'air, vitesse du vent, précipitations) et des caractéristiques du milieu (sol et végétation). De 13,4 sur la période de référence 1989/2008 il devrait augmenter selon le scénario pessimiste jusqu'à 14,58 à l'horizon 2050 et 19,99 à l'horizon 2100.

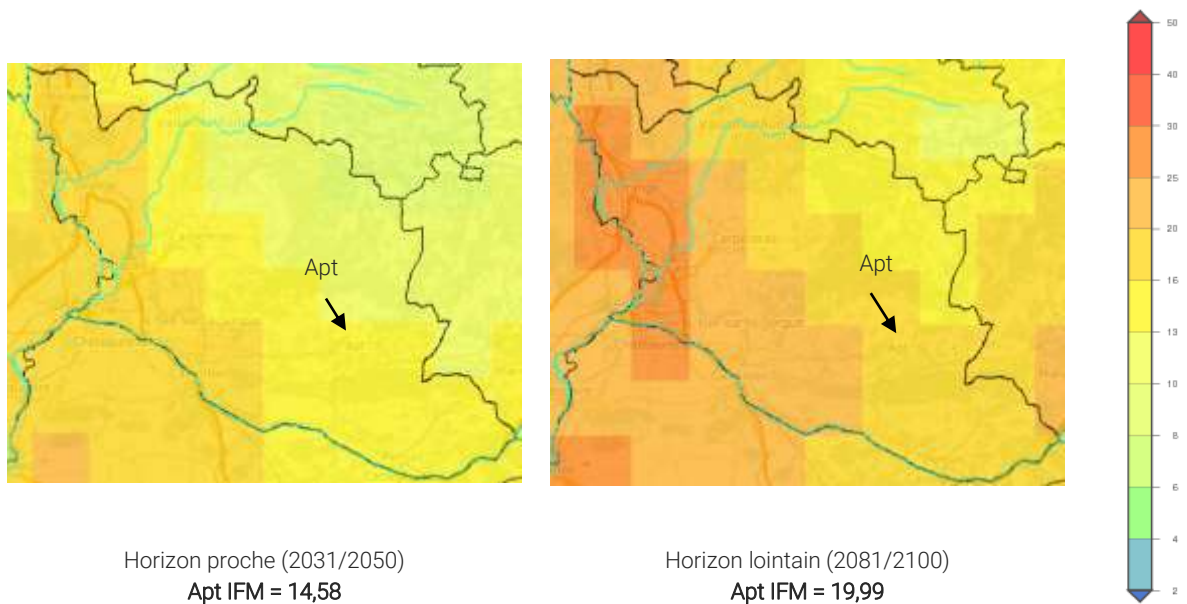


Figure 89 : Projections du nombre de jours de sécheresse à 2050 et 2100 selon le scénario le plus défavorable (RCP 8.5) (source : DRIAS)

⁵⁶ <http://www.drias-climat.fr/>

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

4.3.6 SYNTHÈSE

Sur le territoire de la CCPAL, les aléas climatiques retenus pour l'étude sont les suivants :

- **Augmentation de la température moyenne annuelle** : elle pourrait gagner jusqu'à +1,8°C d'ici 2050, et jusqu'à +3,8°C d'ici à 2100,
- **Augmentation du nombre de journées chaudes** (température maximale supérieure à 30°C) : il pourrait atteindre 80 j d'ici la fin du siècle, pour environ 20 actuellement **et du nombre de journées anormalement chaudes** (jour faisant partie d'une période de 5 jours avec une température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale) : Passant de 15 à 120 jours à la fin du siècle,
- **Diminution significative du nombre de jours de gel** : il diminue significativement d'ici 2085, perdant 30 à 40 jour selon les stations à 2085,
- **Légère tendance à la baisse du cumul de précipitations**. La forte variabilité de ce phénomène empêche cependant la définition d'une tendance claire,
- **Augmentation des périodes de sécheresse** passant de 37 jours aujourd'hui à 50 jours à la fin du siècle,
- **Augmentation de l'Indice de Feux Météo**.

4.4 EAU

Le territoire de la Communauté de Communes Pays d'Apt-Luberon est structuré autour d'un principal cours d'eau, le Calavon dont le nom change en Coulon après les Beaumettes. Long de 86,9km entre sa source sur la commune de Banon à 800m et sa confluence avec la Durance sur la commune de Caumont-sur-Durance à 57,5m soit 742,5m plus bas, il coule selon un axe est-ouest dans le territoire. Cours d'eau typiquement méditerranéen, comme tous les cours d'eau de la CC, il alterne entre périodes sèches et crues. Son module mesuré à Oppède, juste en aval de la CCPAL, est de 1,17m³. Encore une fois, cours d'eau méditerranéen donc irrégulier, ces valeurs ne sont que des moyennes. Cependant son débit varie entre 2,23m³/s en décembre et 80L/s en août. Le Calavon peut avoir un débit d'étiage inférieur à 1L/s.

Le Calavon possède de nombreux affluents dont les principaux sont (d'amont en aval) :

- **Le Grand Valat**. D'une longueur de 8,3km, le Grand Valat prend sa source au lieu-dit les Mascauds sur la commune de Vachères à 763m d'altitude et conflue avec le Calavon 400m plus bas sur la commune de Viens.
- **L'Encrême**. Rivière d'une longueur de 10,5km entre Montjustin à 637m d'altitude et Céreste à 344m d'altitude où elle se jette dans le Calavon.
- **La Dôa**, torrent d'environ 15,9km entre sa source sur les Monts de Vaucluse sur la commune de Viens. Sa source n'est pas précise car son alimentation provient de divers ravins. Elle conflue avec le Calavon à Apt à 229m d'altitude.
- **La Riaille**. Comme pour la Dôa, sa source sur les flancs des Monts de Vaucluse n'est pas précise. Située néanmoins sur la commune de Saint-Saturnin-lès-Apt, la rivière parcourt 7,8km environ avant de se jeter dans le Calavon à Apt à 210m d'altitude, après avoir traversé le lac de la Riaille, support d'une base de loisirs.
- **L'Imergue**. Rivière de 16,8km entre la commune de Saint-Saturnin-lès-Apt où elle naît vers 315m d'altitude avant de confluer avec le Calavon à Goult 176m plus bas, soit à 139m d'altitude.

4.4.1 QUALITÉ DES EAUX

4.4.1.1 Qualité des eaux superficielles (bilan O₂, nitrates, pesticides, ...)

Les données disponibles sont issues des documents techniques du SDAGE 2016/2021. Ces données sont celles de l'année 2013. Toutes les rivières ne sont pas suivies, et le suivi dans le temps n'est pas disponible.

Libellé de la masse d'eau	Etat ou Potentiel écologique	Etat chimique
L'Aigue Brun	Moyen	Bon
Le Coulon de Apt à la confluence avec la Durance et l'Imergue	Médiocre	Mauvais
Le Coulon de sa source à Apt et la Doa	Mauvais	Bon
le grand vallat	Bon	Bon
rivière la riaille	Bon	Bon
ruisseau l'encrême	Moyen	Bon

Figure 90: Etat des eaux de surface du territoire, source : Agence de l'eau RMC

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

Dans l'ensemble les eaux ne sont pas de bonne qualité. Le Calavon est dans un état particulièrement préoccupant notamment en raison des pollutions agro-alimentaires issues d'Apt⁵⁷.

4.4.1.2 Qualité des eaux souterraines

Les masses d'eau souterraines montrent en revanche un bon état qualitatif et quantitatif. Etat important car les captages en eau potable de la communauté de commune se font sur ces nappes souterraines.

Code masse d'eau	Libellé masse d'eau	Objectif d'état	Échéance état quantitatif	Etat quantitatif	Échéance état chimique	État chimique
FRDG130	Calcaires urgoniens du plateau de Vaucluse et de la Montagne de Lure	Bon état	2015	Bon	2015	Bon
FRDG133	Calcaires crétacés de la montagne du Lubéron	Bon état	2015	Bon	2015	Bon
FRDG213	Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans BV Basse Durance	Bon état	2015	Bon	2015	Bon
FRDG226	Calcaires urgoniens sous couverture du synclinal d'Apt	Bon état	2015	Bon	2015	Bon
FRDG354	Alluvions des plaines du Comtat (Sorgues)	Bon état	2015	Bon	2015	Bon
FRDG357	Alluvions de la moyenne Durance	Bon état	2015	Bon	2015	Bon

Figure 91: Etat des eaux souterraines sur le territoire, source : Agence de l'eau RMC

Etat corroboré par des mesures récentes sur la commune de Saint-Martin-de-Castillon :

Années	Nitrates	Pesticides	Métaux	Solvants chlorés	Autres	État chimique
2017	BE	BE	BE	BE	BE	BE
2016	BE	BE	BE	BE	BE	BE
2015	BE	BE	BE	BE	BE	BE
2014	BE	BE	BE	BE	BE	BE
2013	BE	BE	BE	BE	BE	BE
2012	BE		BE	BE	BE	BE
2011	BE		BE	BE	BE	BE
2010	BE		BE	BE	BE	BE
2009	BE		BE	BE	BE	BE
2008	BE		BE	BE	BE	BE
2007	BE		BE	BE	BE	BE

Figure 92:Etat des eaux du puits de la Bégude Basse à Saint-Martin-de-Castillon. Source : Agence de l'eau RMC.

4.4.1.3 Qualité des eaux de baignade

La qualité des eaux de baignade est suivie par le Ministère de la Santé qui étudie principalement des analyses sur les germes indicateurs d'une contamination fécale (*Escherichia coli*). Plusieurs contrôles sont réalisés durant la saison estivale dans les zones de baignade déclarées annuellement par les maires.

Le territoire comporte un plan d'eau de baignade ouvert en Avril 2019. Le plan d'eau de la Riaille à Apt n'est pas encore classé quant à la qualité de l'eau.

⁵⁷ <https://www.gesteau.fr/sage/calavon-coulon>

4.4.2 ASSAINISSEMENT

36 stations d'épuration sont installées sur le territoire dont la plus grosse est située sur la commune d'Apt. D'une capacité de 22 500 EH, elle fait l'objet d'une reconfiguration due à sa présence en zone d'aléa fort pour le risque inondation. La nouvelle station sera en mesure de traiter 19 800 EH en moyenne et 34 000 EH en pointe⁵⁸. Elle traitera les eaux des communes de Gargas, Villars, Saint-Saturnin-lès-Apt, Roussillon, Saignon et Rustrel.

Les communes Buoux et Lagarde d'Apt ne sont pas reliées à un réseau d'assainissement collectif.

4.4.3 RISQUE INONDATION

Selon Géorisques, toutes les communes sauf celle de Sivergues sont soumises au risque d'inondations.

Les communes suivantes sont concernées par un plan de prévention des risques naturels d'inondation ou de crues torrentielles prescrit et toujours en cours d'élaboration : Apt, Bonnieux, Caseneuve, Castellet, Gargas, Gignac, Goult, Jocas, Lacoste, Ménerbes, Murs, Roussillon, Rustrel, Saignon, St. Martin-de-Castillon, St. Pantaléon, St. Saturnin-lès-Apt, Viens, Villars.

L'annexe 4 recense les évènements passés classés en risques naturels.

4.4.4 MATRICE DES IMPACTS

Aléas	Impacts directs sur l'eau et infrastructures	Degré d'exposition (spatial ou temporel)	Sensibilité du milieu	Capacité d'adaptation du milieu	Degré de vulnérabilité
Diminution des précipitations en été	Diminution de la ressource en eau, avec augmentation des étiages en été. Pression d'usage renforcée, avec augmentation de la population. Renforcement du besoin en eau des plantes.	Fort (e)	Fort (e)	Fort (e)	Fort (e)
Augmentation de l'évapotranspiration					
Augmentation de la température moyenne annuelle et baisse des débits	Réchauffement des eaux de surface : risque de développement de bactéries pathogènes. Phénomène potentiel d'eutrophisation.	Fort (e)	Fort (e)	Fort (e)	Fort (e)
Augmentation de la température moyenne annuelle	Diminution des besoins énergétiques des stations d'épuration (augmentation de la cinétique de réaction).	Moyen (Moyenne)	Moyen (Moyenne)	Moyen (Moyenne)	Moyen (Moyenne)
Augmentation de la température moyenne annuelle	Augmentation de la fermentation dans les réseaux d'assainissement, et des nuisances olfactives associées, et de la corrosion.	Moyen (Moyenne)	Moyen (Moyenne)	Moyen (Moyenne)	Moyen (Moyenne)
Augmentation probable du nombre et de la gravité des phénomènes extrêmes	Débordements de cours d'eau, inondations. Augmentation des crues non objectif, mais dégâts des inondations plus élevés avec l'urbanisation.	Moyen (Moyenne)	Fort (e)	Moyen (Moyenne)	Moyen (Moyenne)
Forte diminution des chutes de neige, changement de type des précipitations hivernales	Neige plus humide, pluie, plus faible tenue au sol, plus faible infiltration dans les nappes, ruissellement plus important, augmentation de la sécheresse estivale.	Moyen (Moyenne)	Moyen (Moyenne)	Moyen (Moyenne)	Moyen (Moyenne)

Légende :

Modéré (e)	Moyen (Moyenne)	Fort (e)
------------	-----------------	----------

4.4.5 ACTIONS EN COURS

Le territoire est soumis au Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône Méditerranée. Ce SDAGE se fixe d'atteindre un bon état de ses eaux pour 66% des cours d'eau à l'horizon 2021.

Le Calavon-Coulon dispose d'un SAGE (approuvé en 2015) et d'un contrat de rivière sur son bassin versant. Le SAGE est organisé autour de 7 enjeux :

- ✓ « Ressource en eau (enjeu prioritaire) : mettre en place une gestion partagée de la ressource pour satisfaire les différents usages et les milieux, en anticipant l'avenir.

⁵⁸ PROJET DE RECONFIGURATION DE LA STATION D'EPURATION DU CHENE A APT (84), Ekos Ingénierie, décembre 2017, p.17

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

- ✓ Qualité des eaux : poursuivre l'amélioration de la qualité pour atteindre le bon état des eaux, des milieux aquatiques et satisfaire les usages.
- ✓ Crues et gestion physique des cours d'eau : limiter et mieux gérer le risque inondation et ses conséquences sur le bassin versant dans le respect du fonctionnement naturel des cours d'eau
- ✓ Milieux naturels paysages et patrimoine : préserver et restaurer l'état écologique et fonctionnel des milieux aquatiques, tout en tenant compte des enjeux locaux, faire connaître et mettre en valeur les patrimoines naturels et culturels liés à l'eau.
- ✓ Gouvernance et communication
- ✓ Assurer l'animation, la mise en œuvre et le suivi pérennes du SAGE,
- ✓ Développer une culture commune de la rivière et des milieux.

Sur la base des enjeux validés et après concertation avec les différents acteurs du territoire, la CLE a retenu une stratégie globale à l'échelle du bassin versant avec 17 objectifs généraux, déclinés en sous objectifs plus opérationnels qui traduisent les moyens que le SAGE préconise pour mettre en œuvre une gestion équilibrée de la ressource en eau et des milieux aquatiques, intégrant les usages et le développement socio-économique du territoire. A chaque objectif sont associées une ou plusieurs dispositions. Le SAGE comporte au total 101 dispositions. » (SIRCC)

Le contrat de rivière Calavon – Coulon a pour objectifs de :

- Répondre aux objectifs du SDAGE Rhône-Méditerranée et de son programme de mesures,
- Répondre à certaines problématiques locales mises en évidence lors de la phase d'élaboration du contrat de rivière.
- « Le programme d'actions du contrat de rivière Calavon-Coulon vise à satisfaire 6 enjeux pour le territoire, structurés en volets et sous-volets :
- Volet A : Poursuivre l'amélioration de la qualité pour atteindre le bon état des eaux et des milieux et satisfaire les usages ;
- Volet B :
 - Volet B1 : Préserver et restaurer l'état écologique et fonctionnel des milieux aquatiques, tout en tenant compte des usages locaux ;
 - Volet B2 : Limiter et mieux gérer le risque inondation et ses conséquences sur le bassin versant, dans le respect du fonctionnement naturel des cours d'eau ;
 - Volet B3 : Mettre en place une gestion partagée de la ressource pour satisfaire les différents usages et les milieux, en anticipant l'avenir ;
- Volet C :
 - Volet C1 : Assurer l'animation, la mise en œuvre et le suivi pérennes du SAGE et du Contrat de rivière Calavon-Coulon ;
 - Volet C2 : Développer une culture commune de la rivière et des milieux » (SIRCC).

4.4.6 SYNTHÈSE

Territoire provençal, méditerranéen, l'enjeu de l'eau est capital. La pression sur la ressource est très forte et est appelée à se renforcer avec le changement climatique.

De nombreuses actions sont entreprises via le contrat de rivière pour partager et préserver la ressource, restaurer des milieux tampons et les continuités écologiques, de même que pour limiter les affluences de polluants dans les rivières et milieux naturels.

Le risque d'inondation est très présent en raison des crues possibles du Calavon et du temps de transfert de l'eau.

4.5 MILIEUX NATURELS ET BIODIVERSITE

4.5.1 ENTITES PAYSAGERES

Le paysage est structuré par trois entités : l'eau, les montagnes, les forêts.

4.5.1.1 L'eau

« Le Calavon-Coulon est le cours d'eau principal du territoire, tout le réseau hydrographique se structure autour de celui-ci. Il s'écoule sur 88 km d'Est en Ouest, avec la particularité de changer de nom, Coulon, dans sa partie aval en arrivant dans le Comtat Venaissin. Il prend sa source au pied des collines de Banon (04) à 800 mètres d'altitude et se jette dans la Durance au niveau de Cavaillon. C'est un cours d'eau au régime de type "oued", c'est à dire qui connaît des périodes d'étiages sévères durant l'été, avec des crues torrentielles et imprévisibles. Son bassin versant topographique est d'une superficie totale de 995 Km² et couvre presque tout le territoire du SCoT, à l'exception d'Auribeau, Buoux et Sivergues qui font partie du bassin versant de l'Aiguebrun, torrent qui parcourt le versant Nord du massif du Luberon pour se jeter dans la Durance. » La liste détaillée des affluents se trouve dans la fiche eau.

4.5.1.2 Les montagnes

« Le territoire du SCoT est bordé par des massifs subalpins sauf sur sa partie occidentale. Il est constitué de plusieurs ensembles géologiques :

- ✓ **Le massif du Luberon**, qui se compose de deux entités : le Grand Luberon formé de calcaires marneux et au relief faiblement curviligne, et le Petit Luberon, bordé de falaises, qui possède une crête formée de calcaires épais.
- ✓ **La vallée synclinale d'Apt**, principalement constituée de sables, marnes et molasses.
- ✓ **Les Monts de Vaucluse**, qui sont le contrefort septentrional de la vallée d'Apt, ils sont composés d'une épaisse couche de calcaire.

Au centre du territoire se trouve le bassin synclinal d'Apt, composé de couches calcaires et marneuses. De multiples collines ont été dessinées par le réseau hydrographique du Calavon et de ses affluents. Au niveau de Roussillon et Rustrel, on observe des terres aux couleurs vives. Les ocres, issus de sédiments sableux ont émergés lors du plissement Pyrénéo-Provençal. Au Nord, s'étendent les Monts de Vaucluse qui surplombent la vallée du Calavon avec des hauteurs de 800 mètres à Lioux, jusqu'à 1256 mètres sur la commune de Lagarde d'Apt. Ces massifs sont orientés Est-Ouest et sont constitués de calcaires. Au Sud, se dessine le massif du Luberon qui culmine à 1125 mètres (le Mourre Nègre). Le versant Nord (jusqu'à Céreste) est plus ou moins abrupte. Le versant Nord du petit Luberon fait également parti du territoire du SCoT. Il se compose de multiples petites collines escarpées, formées par l'érosion des surfaces calcaires. »

4.5.1.3 Les forêts

Le territoire est caractérisé par une végétation typiquement méditerranéenne. Les plaines et les plateaux sont dédiés principalement aux zones agricoles parsemées de haies et de bosquets, alors que les versants conservent une végétation de type forestières. Les forêts et les étendues boisées moins denses recouvrent 60% de la surface du territoire du SCoT soit 38 386 hectares. Les feuillus et les conifères constituent respectivement 70% et 30% des espaces boisés. Les principales formations végétales se répartissent de façon homogène sur le territoire.

On retrouve principalement :

- ✓ **Du Matoral** : formation buissonnante et arbustive relativement aérée, reconnaissable notamment à la présence de genévriers, de chênes de petite taille, d'oliviers, d'arbusiers, etc.,
- ✓ **De la garrigue** : composée de végétation broussailleuse basse et ouverte généralement sur un sol calcaire. Elle est principalement composée de chêne kermès, de romarin, thym, genévrier, etc.,
- ✓ **Des chênaies blanches ou pubescentes** : ce sont des formations caractéristiques de l'étage collinéen (800-1200 mètres) qui dominent les ubacs (versant qui bénéficie de la plus courte exposition au soleil) qui sont exposés au Nord, et bénéficient donc de plus de fraîcheur et d'humidité,

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

- ✓ **Des châenaies vertes** : formations végétales typiques du milieu méditerranéen au feuillage persistant et résistant aux longues périodes de sécheresse. Les taillis de Chênes vert se concentrent sur les adrets (versants d'une vallée de montagne qui bénéficie de la plus longue exposition au soleil) ensoleillés des Monts de Vaucluse et du Luberon jusqu'à 800 mètres d'altitude,
- ✓ **Des pinèdes** : formations végétales mixte composées de résineux comme le Pin d'Alep, le Pin Sylvestre, le Pin Noir, le Sapin, le Cèdre, l'Épicéa ou encore le Mélèze,
- ✓ **Des hêtraies** : formations végétales où le hêtre est prédominant, il se développe dans des endroits frais et en altitude à partir de 950 mètres. Sur le territoire du SCoT, on le retrouve notamment sur les hauts plateaux de Lagarde d'Apt,
- ✓ **Des cédraies** : constituées de Cèdres de l'Atlas. La cédraie s'étend sur les crêtes du Petit Luberon aux confins des communes de Ménerbes, Lacoste et Bonnieux.



4.5.2 MILIEUX NATURELS PROTEGES

Le territoire de la Communauté de Communes est particulièrement concerné par les milieux naturels sensibles et protégés.

4.5.2.1 Parc Naturel Régional du Luberon

D'une superficie totale de 184 801,5 ha, le PNR du Luberon comprend toutes les communes de la CC, sauf celles d'Auribeau, Castellet et Gignac qui n'ont pas adhéré à la charte du parc. Ce PNR s'étend au-delà des frontières du territoire et englobe au total 77 communes entre Alpes de Haute-Provence et Vaucluse. Il a été créé en décembre 1977 et s'organise autour de quatre axes principaux :

- Protéger les paysages, transmettre les patrimoines et gérer durablement les ressources naturelles.
- Développer et ménager le territoire, en contribuant à la définition et à l'orientation des projets d'aménagement.
- Contribuer au développement économique et social, en créant des synergies entre environnement de qualité et activité économique.
- Assurer l'accueil, l'éducation et l'information, en favorisant le contact avec la nature, en sensibilisant les habitants aux problèmes environnementaux (et notamment les scolaires), pour partager le projet de territoire.
- Une cinquième mission vient renforcer ces 4 axes : réaliser des actions expérimentales ou exemplaires et participer à des programmes de recherche et d'innovation.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

4.5.2.2 Réserves de Biosphère

Les réserves de biosphère sont un réseau d'aires protégées par l'UNESCO. Les sites reconnus répondent à des critères définis au niveau mondial, approuvé en 1995 par la conférence générale de l'UNESCO. Ces zones sont des lieux qui allient conservation de la biodiversité et développement durable. Ils sont gérés par les états et coopèrent internationalement. Les réserves de biosphères s'organisent autour d'une ou plusieurs aires centrales, faisant l'objet d'une réglementation stricte à long terme. Autour de ces zones s'étend une zone tampon, destinée à renforcer la protection de la zone centrale, et une zone de transition, englobant un périmètre nettement plus large. Il en existait 686 dans le monde en juillet 2018.

Le territoire est concerné par deux réserves de biosphère :

- ✓ **La réserve de biosphère de Luberon-Lure**, créée en 1997 sur le territoire du Parc naturel régional du Luberon, et étendue en 2010 à la montagne de Lure. Cette réserve couvre un territoire de 245 000 ha sur deux départements, les Alpes de Haute-Provence et le Vaucluse.
- ✓ **La réserve de biosphère du Mont Ventoux**, représenté par les communes de Lagarde d'Apt et Lioux qui se situent dans sa zone de transition. Cette réserve a été créée en 1990 et elle couvre un territoire de 90 000 ha.

4.5.2.3 Géoparc du Luberon

Descriptif issu du site du PNR Luberon : « En 2004, le Parc naturel régional du Luberon est admis dans le réseau des Géoparcs mondiaux soutenu par l'UNESCO (Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture). En 2015, le Programme International pour les Géosciences et les Géoparcs a été mis en place lors de la Conférence générale de l'UNESCO. Le Parc du Luberon a ainsi été reconnu Géoparc mondial UNESCO. Ce label international, reconnaît l'engagement du Parc pour la protection et la valorisation des patrimoines de la Terre. Cet engagement se traduit par de nombreuses actions menées par le Parc du Luberon en matière de recherche scientifique, de conservation, d'actions éducatives, de mobilisation des publics, de développement du géotourisme, de coopération au sein du réseau mondial des Géoparcs. »

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) :

Les ZNIEFF sont des zones de plus ou moins grande taille, désignant des espaces sensibles. Elles n'ont pas de portée réglementaire directe, mais uniquement une fonction d'inventaire, mises en place à partir de 1982. On distingue deux types de ZNIEFF :

- ✓ **Les ZNIEFF de type 1**, espaces de taille réduits, homogènes d'un point de vue écologique, présentant un intérêt spécifique par la présence d'une ou plusieurs population(s) d'espèces menacées. Deux ZNIEFF de même type ne peuvent pas se recouper.
- ✓ **Les ZNIEFF de type 2**, espaces de taille beaucoup plus importante, comportant généralement une ou plusieurs ZNIEFF de type 1, désignant des espaces naturels riches, ayant pour fonction de préservation plus générale.

Le territoire comporte seize ZNIEFF de type 1 :

- Bois de Rustrel
- Combes méridionales des monts de Vaucluse, de la Sénancole au grand marignon
- Combes orientales des monts de Vaucluse
- Combes septentrionales des monts de Vaucluse, de Vaulongue à saint-gens
- Crêtes des monts de Vaucluse, du col de murs au col de la ligne
- Crêtes du grand Luberon
- Crêtes du petit Luberon
- Hauts plateaux des monts de Vaucluse
- Hêtraie du grand Luberon
- L'aigue brun
- Le Calavon et sa confluence avec l'Enchrème
- Le Calavon, de viens à la Bégude
- Marnes et gypses du bassin d'Apt
- Ogres de Roussillon
- Ogres de Villars/Rustrel et Gignac
- Versants occidentaux du petit Luberon

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

Ainsi que treize ZNIEFF de type 2, englobant généralement celles de type 1 précédemment citées :

- Forêt domaniale de Reillanne - le Paty - Reclapous - les Craux
- Grand Luberon
- Karst de Roquefure
- Le Calavon
- Monts de Vaucluse
- Ogres de Gargas
- Petit Luberon
- Plaine de Rustrel
- Plaines de murs et de Lioux
- Plateau de Caseneuve
- Plateau des Claparèdes
- Ruisseau de l'Enchrème et ses bordures - le ravin de Carlus - la garde de dieu
- Versant nord-est du massif du Luberon - forêts domaniales de Pélissier et de Montfuron - collines de Montjustin

4.5.2.4 Réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un système Européen de conservation de la nature. Deux zones ont été définies, les Zones de Protection Spéciales (ZPS), et les Zones Spéciales de Conservation (ZSC). Les ZPS résultent de l'application de la directive « Oiseaux », et la ZSC de la directive « Habitats ». La protection au sein de ces zones se fait en France par contrat avec le propriétaire des lieux. Ces zones sont définies sur la base d'une identification d'un site naturel comprenant des espèces de faune ou de flore sensibles ou rare. Il y a une fonction réglementaire, qui va au-delà du simple inventaire, à contrario des ZNIEFF. Comme pour les ZNIEFF, deux sites Natura 2000 de la même directive ne peuvent pas se recouper.

Le territoire comporte cinq zones Natura 2000 :

- Le Calavon et l'Enchrème (ZSC)
- Massif du Luberon (ZSC)
- Ogres de Roussillon et de Gignac - Marnes de Perréal (ZSC)
- Rochers et combes des monts de Vaucluse (ZSC)
- Massif du Petit Luberon (ZPS)

4.5.2.5 Autres zones protégées

Réserve naturelle géologique nationale :

Le territoire comporte une réserve naturelle géologique nationale, le Luberon, et son aire de protection.

Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope :

Le territoire comporte deux zones soumises à un arrêté de protection de biotope :

- Biotope Des Grands Rapaces Du Luberon
- Colline De Perréal

Mais aussi deux terrains assimilés ou acquis par un conservatoire d'espaces naturels :

- Colline De La Bruyère
- Prairies De L'Enchrème

Ainsi que onze terrains archéobotaniques ou archéozoologiques :

- Abris Soubeyras
- Agnels (les)
- Bodet (l'ilot)
- Combe-Buisson
- Combette (abri de la)
- Dolmen de l'Ubac
- Grotte de Valoubeau
- RN100 Céreste / Reillane
- Roquefure (abri de)
- Seguin (Les)
- Tourville

Le territoire ne comporte pas de site Ramsar, ni de forêts de protection.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

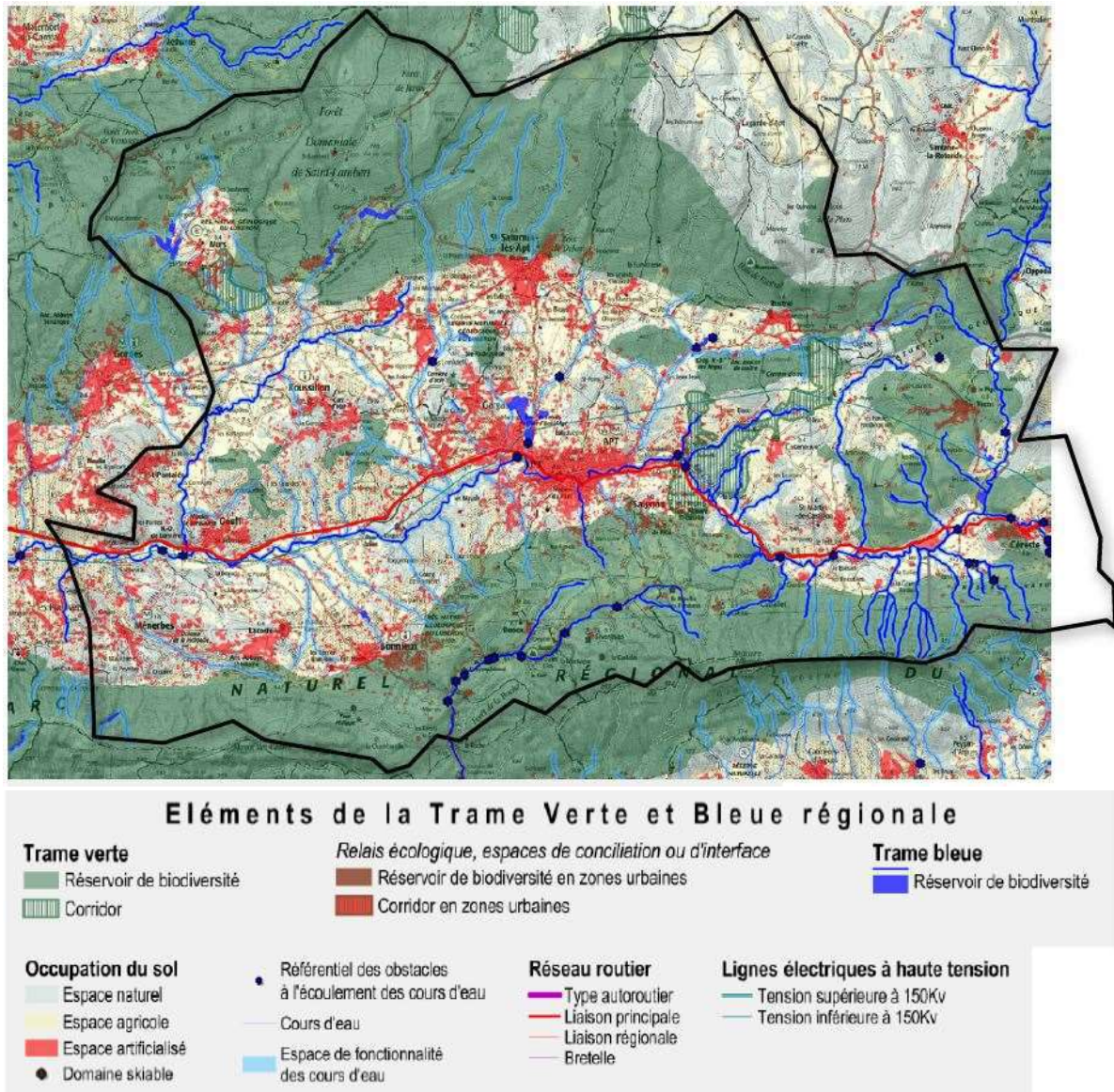


Figure 93: Trames vertes et bleues sur le territoire, source : SCOT Pays d'Apt Luberon.

4.5.3 MATRICE DES IMPACTS

Comme le montre l'ensemble de la littérature, il n'est pas possible de déterminer avec précisions les impacts du changement climatique sur la biodiversité des milieux naturels, compte tenu de la complexité des interactions et des nombreux facteurs d'influence. Le tableau suivant donne les tendances des principaux impacts :

Accusé de réception en préfecture
 084-200040624-20201214-2020-153-DE
 Date de télétransmission : 18/12/2020
 Date de réception préfecture : 18/12/2020

Aléas	Impacts directs sur les milieux naturels	Degré d'exposition (spatial ou temporel)	Sensibilité du milieu	Capacité d'adaptation du milieu	Degré de vulnérabilité
Diminution des précipitations en été	Diminution du débit des rivières, assèchement des rives, retrait des nappes associées.				
Diminution des précipitations en été, Baisse de l'évapotranspiration, augmentation de la température moyenne annuelle	Diminution ou disparition de zones humides, altération de leur rôle dans le cycle de l'eau.				
Diminution des précipitations en été, Baisse de l'évapotranspiration, augmentation de la température moyenne annuelle	Développement d'espèces exotiques invasives, (végétales ou animales, telles que le moustique tigre) qui s'adaptent beaucoup plus vite à des conditions nouvelles.				
Diminution des précipitations en été, Baisse de l'évapotranspiration, augmentation de la température moyenne annuelle	Augmentation de la sécheresse, diminution de la biodiversité dans les zones les plus sèches, augmentation du risque de feu de forêt.				
Augmentation des vagues de chaleur	Risque accru de mortalité piscicole, modification de la composition des espèces.				
Augmentation de la température moyenne annuelle	Extension des prairies sèches, ou reboisement par des espèces adaptées aux conditions sèches.				

Légende :

Modéré (e)	Moyen (Moyenne)	Fort (e)
------------	-----------------	----------

4.5.4 SYNTHÈSE

Les impacts majeurs sur les milieux naturels et la biodiversité sont :

- La disparition ou la diminution et l'altération des zones humides, qui jouent un rôle majeur dans le cycle de l'eau,
- Le développement d'Espèces Exotiques Envahissantes (EEE),
- Un facteur d'aggravation de cette menace du changement climatique est la pratique d'une agriculture intensive, faisant peser de lourdes menaces sur des milieux se fragilisant de plus en plus. Dans un contexte de limitation des ressources et de l'augmentation de la température, l'adaptation des pratiques agricoles est essentielle.

4.6 VULNERABILITE AGRICULTURE ET FORETS

4.6.1 PROFIL AGRICOLE ET FORESTIER

La surface agricole utile représente 22 % du territoire de la Communauté de commun Pays d'Apt Luberon. La vigne et les cultures annuelles (principalement blé dur) représentent la majorité de la surface agricole du territoire. Le territoire se caractérise également par une surface importante de vergers (cerise, raisin de table, pomme). L'élevage est présent à l'Est du territoire (ovins viande et caprins fromagers).

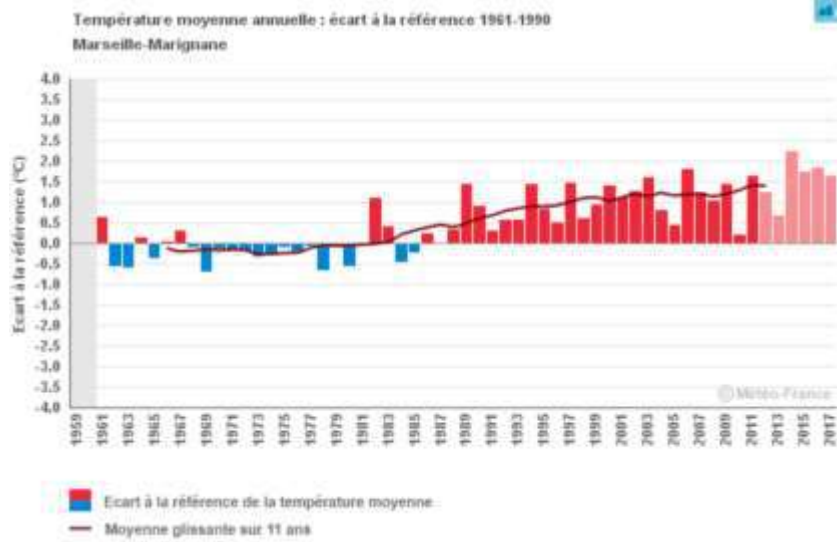
Le couvert forestier est important, avec près de 37 932 ha, soit 62% du territoire. Les versants sont dominés par des chênes avec quelques boisements mixtes tandis que les résineux sont davantage présents dans la vallée du Calavon.

4.6.2 LE CONTEXTE CLIMATIQUE EN PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

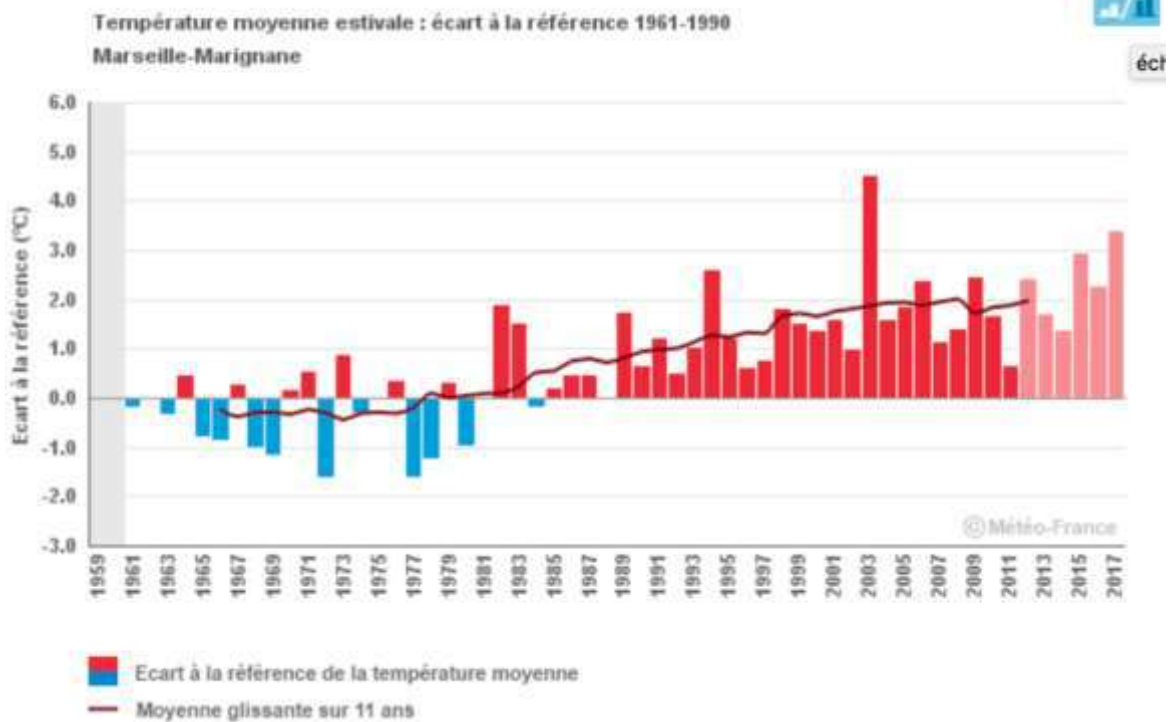
L'évolution des températures moyennes annuelles en Provence-Alpes-Côte d'Azur montre un net réchauffement depuis 1959. Sur la période 1959-2009, la tendance observée sur les températures moyennes annuelles est de +0,3 °C par décennie.

Les trois années les plus chaudes depuis 1959 en Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2003, 2011, et 2015, ont été observées au XXI^{ème} siècle.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

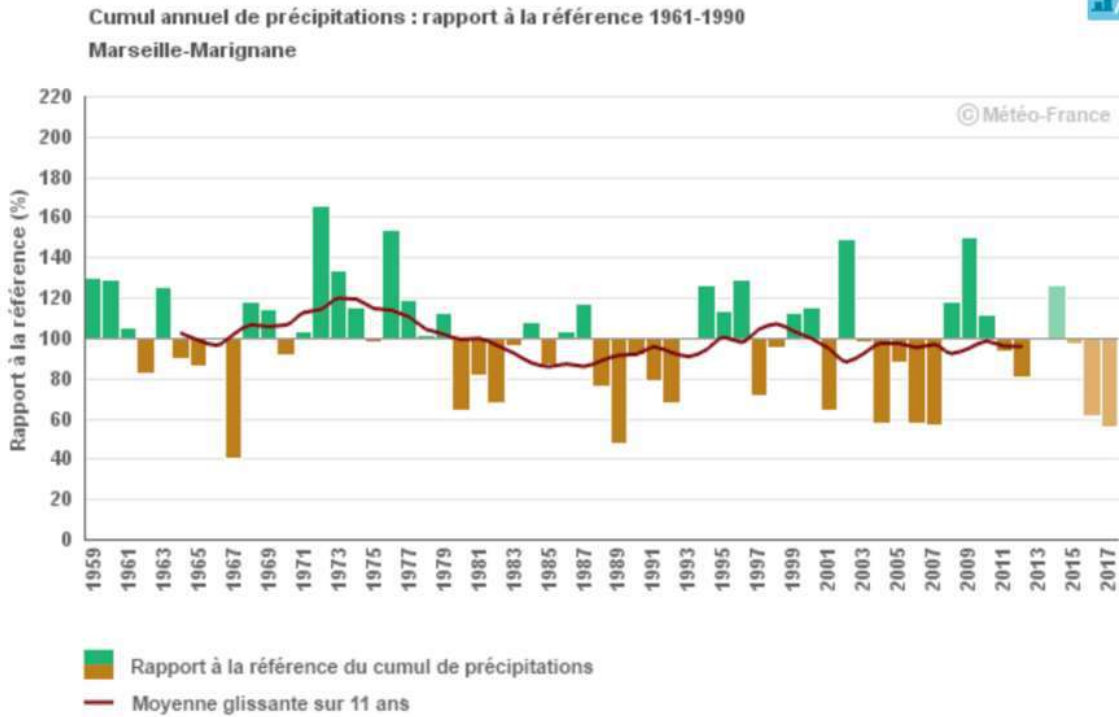


La saison d'été est celle qui présente le réchauffement le plus fort sur les cinquante dernières années. Sur la période 1959 – 2009, la tendance observée des températures moyennes estivales est comprise entre +0,4 °C et +0,5 °C par décennie.

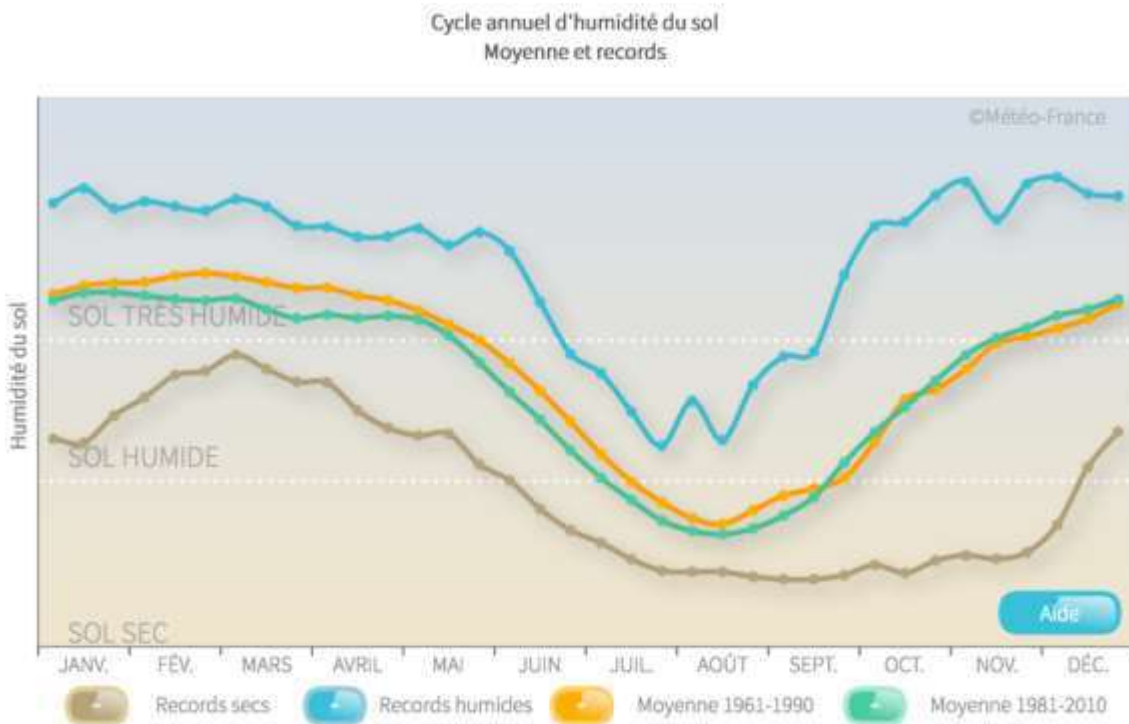


En Provence-Alpes-Côte d'Azur, **les précipitations annuelles** présentent une baisse des cumuls depuis 1959. Elles sont également caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

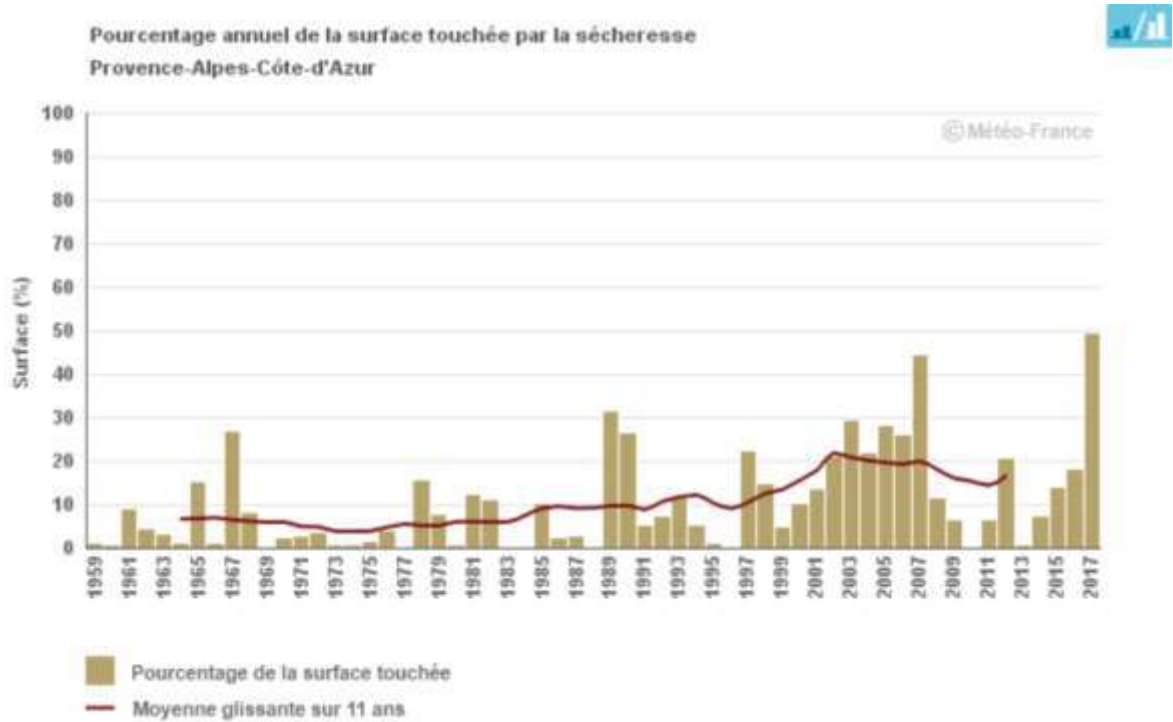


La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol entre les périodes de références climatiques 1961-1990 et 1981-2010 sur la région Provence-Alpes-Côte d'Azur montre un assèchement proche de 4 % sur l'année, sensible en toutes saisons à l'exception de l'automne.



Le pourcentage annuel de surface touchée par la sécheresse en Provence-Alpes-Côte d'Azur est en augmentation régulière depuis les années 1990.

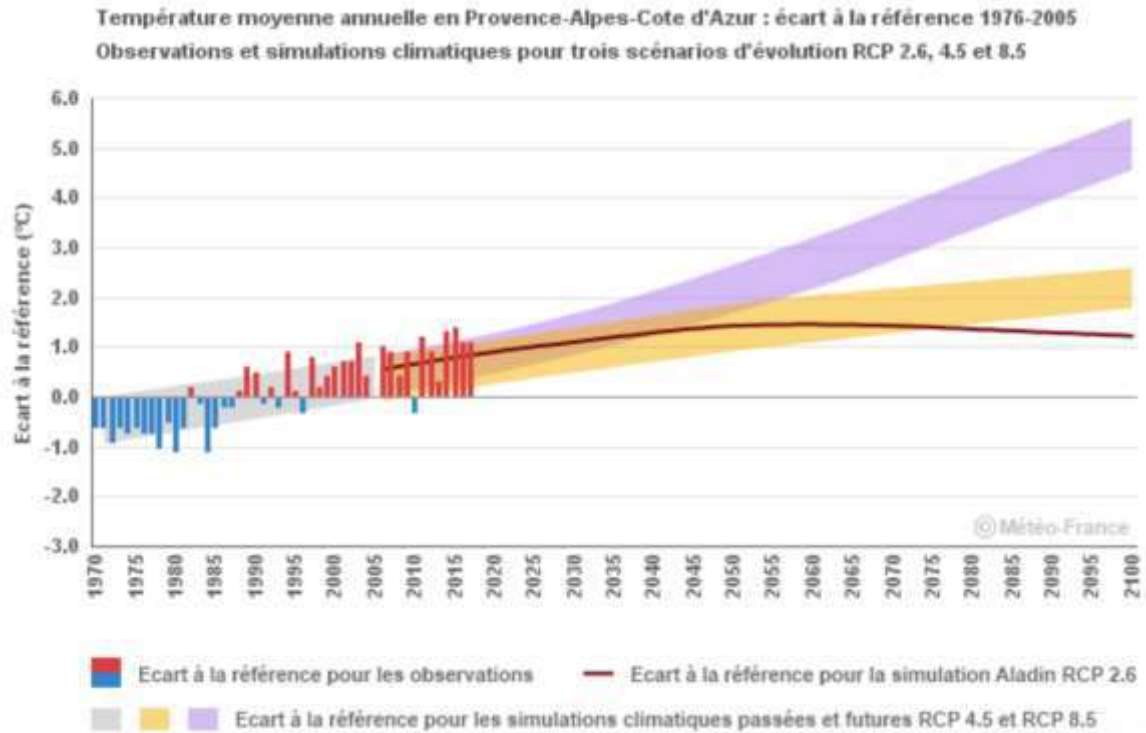
Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020



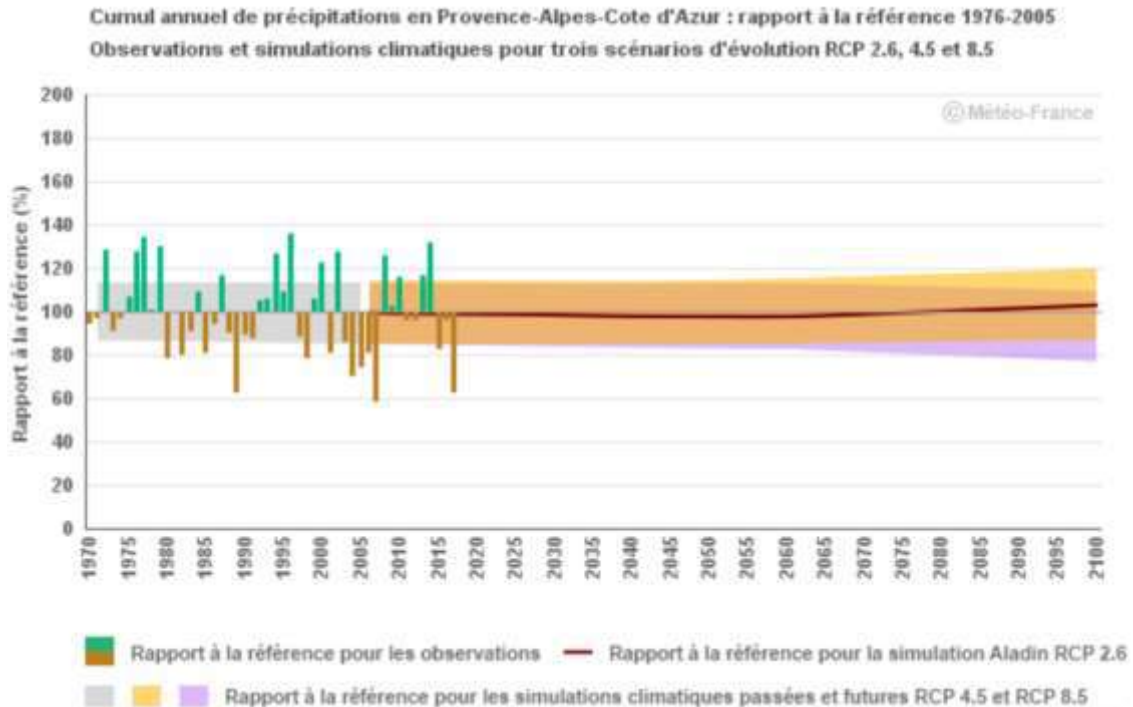
4.6.3 PROJECTIONS CLIMATIQUES POUR LE XXI^e SIÈCLE

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario d'émissions de GES.

Sur la seconde moitié du XXI^e 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 CO₂). Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), le réchauffement pourrait dépasser 4°C à l'horizon 2071-2100. A noter, à l'instar de la situation actuelle, le réchauffement estival diffère significativement avec une augmentation des températures pouvant atteindre les 6° selon le RCP 8.5.



En Provence-Alpes-Côte d'Azur, quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques montrent peu d'évolution des précipitations annuelles d'ici la fin du XXI^e siècle. Cette absence de changement en moyenne annuelle masque cependant des contrastes saisonniers. Les précipitations estivales sont notamment susceptibles de diminuer de 10 à 60 % selon le scénario RCP 8.5.



En Provence-Alpes-Côte d'Azur, les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de journées chaudes (dépassant 25°C) en lien avec la poursuite du réchauffement.

Sur la première partie du XXI^e 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 CO₂) et de 52 jours selon le

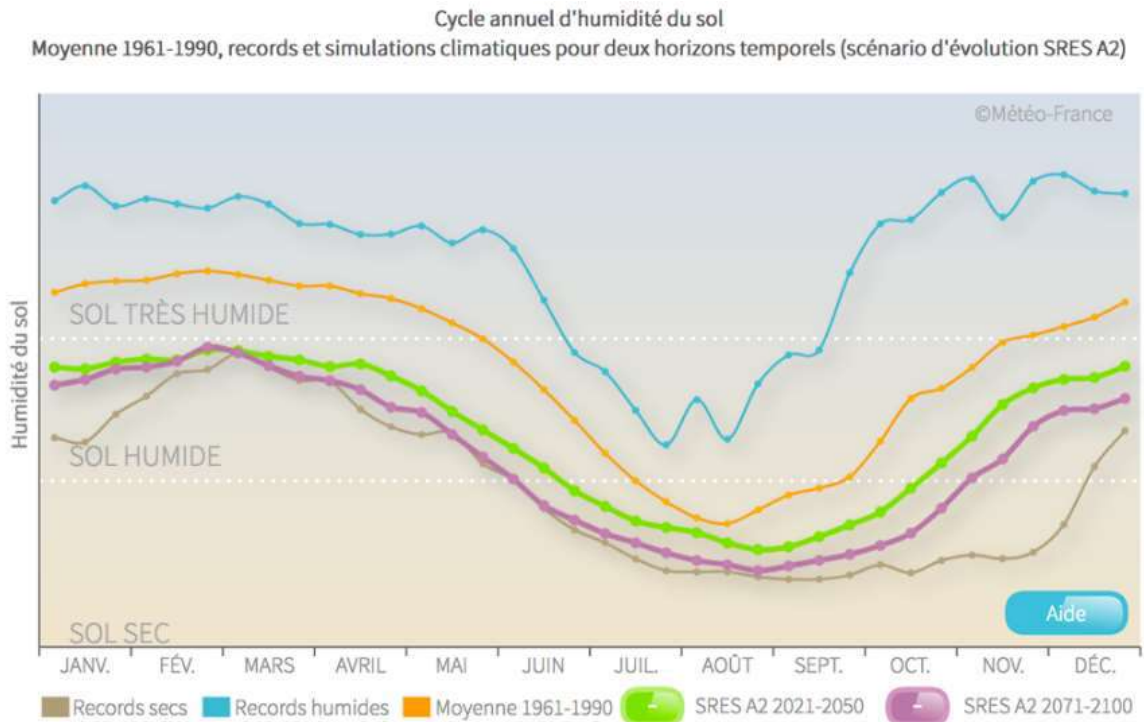
Accuse de réception en préfecture
 084-200040624-20201214-2020-153-DE
 Date de télétransmission : 18/12/2020
 Date de réception préfecture : 18/12/2020

RCP8.5 (scénario sans politique climatique). Le nombre de jours de gel diminuerait de moitié en 2050 (de 20 à 10) selon le scénario le plus optimiste.

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur la Provence-Alpes-Côte d'Azur entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXI^e 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.

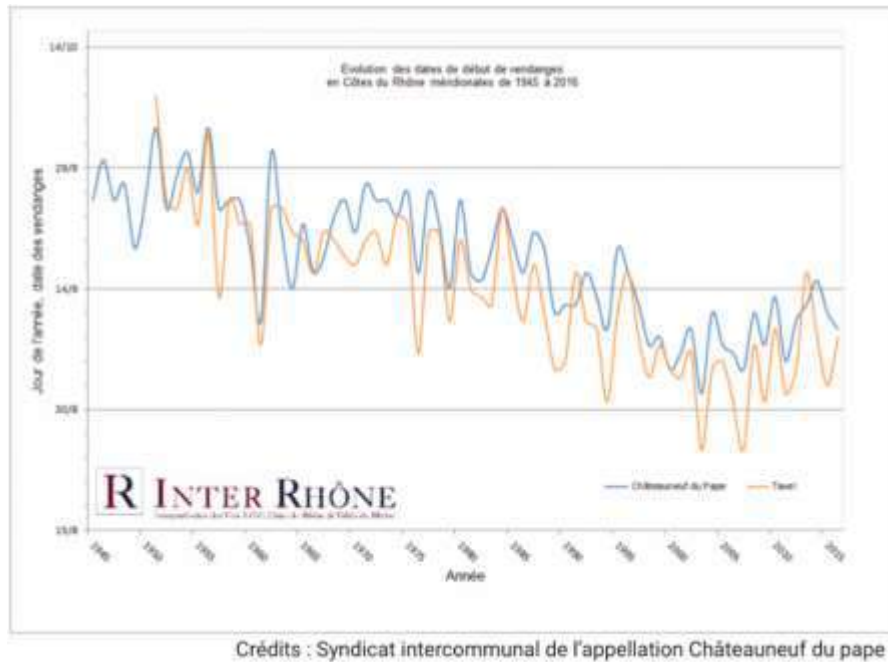
On note que l'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui.



4.6.4 MATRICE DES IMPACTS

4.6.4.1 Impacts sur la vigne

- Productivité potentiellement en diminution (déficit hydrique) impliquant un éventuel recours à l'irrigation,
- Augmentation de la virulence de parasites connus, et possible arrivée de nouveaux bio-agresseurs, notamment du fait des hivers et printemps plus doux,
- Degré d'alcool naturellement obtenu en hausse, ne correspondant pas nécessairement avec l'évolution du marché et la réglementation. Une modification du profil aromatique du vin induit par l'excès thermique.
- Avancée des stades de développement de la vigne sur l'ensemble de son cycle végétatif dont la date des vendanges, corrélée essentiellement avec la température annuelle.



4.6.4.2 Impacts sur les cultures

- Augmentation du stress hydrique des cultures,
- Réduction de la durée des cycles de culture,
- Baisse des rendements : Les cultures estivales (maïs grain, semence, ensilage) sont davantage affectées que les ces céréales à paille d'hiver. Par contre cet impact est important sur les prairies, avec des décalages de pousse (pic printanier plus précoce) et une baisse de rendement général lié au déficit hydrique plus marqué pour la période de fin de printemps-été.

4.6.4.3 Impacts sur les vergers

- Les impacts liés à l'augmentation des températures auront un impact différent en fonction des espèces en place, mais pour toutes, une vulnérabilité accrue du fait du rythme lent de renouvellement des vergers,
- Augmentation de la virulence de parasites connus, et possible arrivée de nouveaux bio-agresseurs, notamment du fait des hivers et printemps plus doux,
- Le manque de froid hivernal peut aussi avoir un impact fort, très variable d'une espèce à l'autre (chute de bourgeons, appareil foliaire peu développé, floraison tardive, baisse de la production en quantité et qualité). Il peut aussi être favorable au développement des rongeurs.
- Exposition accrue au risque de gel tardif, le développement végétatif des arbres démarrant plus précocement en saison en lien avec l'augmentation des températures moyennes.

4.6.4.4 Impacts sur les cultures maraîchères

- Besoin accru d'irrigation estivale pour assurer la pérennité des rendements.

4.6.4.5 Impacts sur l'élevage

- Décalage de la production herbagère. Possibles soudures en été. Nouveau calendrier de gestion pastorale
- Diminution des surfaces pâturables
- Inconfort des animaux. Besoin de rafraîchissement et pertes de productivité

4.6.4.6 Impacts sur les forêts

Les milieux forestiers sont particulièrement sensibles aux effets du réchauffement climatique. La biodiversité forestière apparaît comme un facteur de résilience aux modifications de la forêt.

Accusé de réception en préfecture
084-20040624-20201214-2020153-DE
Date de transmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

peuplements mixtes résistent généralement mieux que les plantations mono-spécifiques. La forêt est un milieu particulièrement vulnérable à l'augmentation des épisodes de sécheresse :

- **Attaques de parasites amenées** à être plus fréquentes avec de nouvelles aires de répartition (la chenille processionnaire méditerranéenne est présente aujourd'hui en Normandie, et atteint les 1600m d'altitude dans le Parc National des Écrins),
- **Diminution de l'accroissement naturel des arbres** avec, à long terme, une évolution des milieux forestiers vers un développement des essences feuillues au détriment des résineux, ce qui diminue la valeur économique de la forêt telle qu'elle est valorisée aujourd'hui,
- **Augmentation probable des incendies** (vulnérabilité déjà observée sur les décennies passées), libérant d'importants volumes de carbone et impliquant une diminution du rôle protecteur des forêts de pente.

Les événements exceptionnels tels que tempêtes ou précipitations extrêmes ne font pas l'objet de prévisions fines, même si la communauté scientifique s'accorde à dire que leur occurrence est amenée à augmenter. Les principaux impacts de ces événements sont la diminution de la fonction protectrice de la forêt et la fragilisation de l'économie forestière.

4.6.5 SYNTHÈSE

Les impacts majeurs sur l'agriculture et la forêt sont :

- Augmentation du stress hydrique et donc des besoins d'irrigation
- Développement d'espèces parasites
- Décalage des saisonnalités
- Baisse de rendements
- Augmentation des incendies

4.7 SOLS ET SOUS-SOLS

4.7.1 CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES GÉNÉRALES ET OCCUPATION DES SOLS :

4.7.1.1 Paysages

Pour une description précise des paysages, se reporter à la fiche « Milieux naturels ».

4.7.1.2 Sous-sol et géomorphologie

« Le territoire du SCoT est bordé par des massifs subalpins sauf sur sa partie occidentale. Il est constitué de plusieurs ensembles géologiques :

- Le massif du Luberon, qui se compose de deux entités : le Grand Luberon formé de calcaires marneux et au relief faiblement curviligne, et le Petit Luberon, bordé de falaises, qui possède une crête formée de calcaires épais.
- La vallée synclinale d'Apt, principalement constituée de sables, marnes et molasses.
- Les Monts de Vaucluse, qui sont le contrefort septentrional de la vallée d'Apt, ils sont composés d'une épaisse couche de calcaire.

Au centre du territoire se trouve le bassin synclinal d'Apt, composé de couches calcaires et marneuses. De multiples collines ont été dessinées par le réseau hydrographique du Calavon et de ses affluents.

Au niveau de Roussillon et Rustrel, on observe des terres aux couleurs vives. Les ocres, issus de sédiments sableux ont émergés lors du plissement Pyrénéo-Provençal. Ils forment aujourd'hui des ensembles géologiques particuliers sur le territoire. Les ocres de Rustrel ont notamment fait l'objet d'exploitation industrielles pendant de nombreuses années, et connaissent aujourd'hui un fort attrait touristique.

Au Nord, s'étendent les Monts de Vaucluse qui surplombent la vallée du Calavon avec des hauteurs de 800m à Lioux, jusqu'à 1256m sur la commune de Lagarde d'Apt. Ces massifs sont orientés Est-Ouest et sont constitués de calcaires.

Au Sud, se dessine le massif du Luberon qui culmine à 1125m (le Mourre Nègre). Le versant Nord (jusqu'à Céreste) est plus ou moins abrupte. Le versant Nord du petit Luberon fait également parti du territoire du SCoT. Il se compose de multiples petites collines escarpées, formées par l'érosion des surfaces calcaires. L'ensemble des versants Nord des massifs du Luberon, forment ainsi la frontière naturelle méridionale du SCoT. Le territoire est riche en sites fossilifères. »

Accusé de réception en préfecture
084-200040624/2020-14-2020-163-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

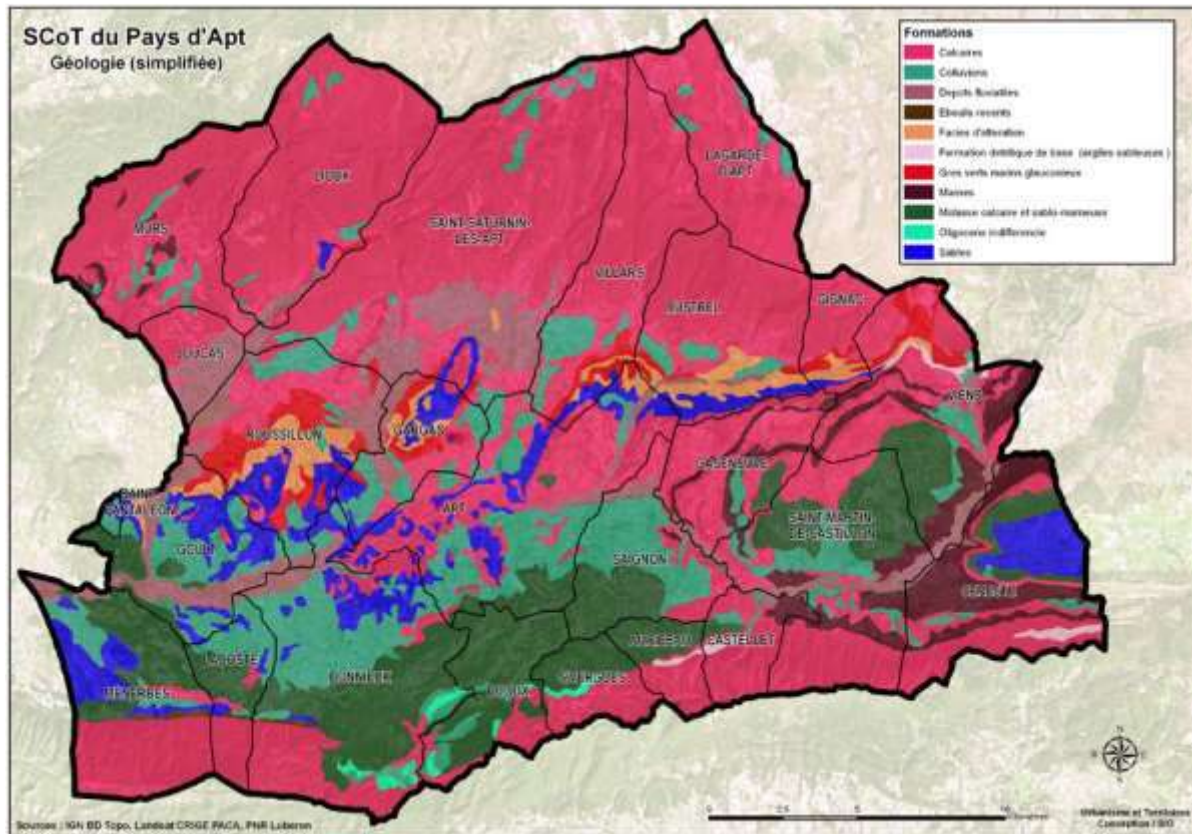


Figure 94: carte géologique simplifiée du territoire de la CCPAL (Source : SCoT Pays d'Apt-Luberon).

4.7.2 RISQUES NATURELS MOUVEMENTS DE TERRAIN

Selon Géorisques, toutes les communes sauf celle de Saint-Pantaléon sont concernées par le risque de mouvement de terrain.

Aucune commune n'est concernée par un plan de prévention des risques concernant le risque de mouvement de terrain.

Evènements passés :

cod_nat_catnat	cod_commune	lib_commune	EPCI	lib_risque_jo	dat_deb	dat_fin	dat_pub_arrete	dat_pub_jo	dat_maj
84PREF19840003	84003	Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	Inondations, coulées de boue et glissements de terrain	23/08/1984	23/08/1984	16/10/1984	24/10/1984	02/07/2007
84PREF19840004	84020	Bonnieux	CC Pays d'Apt-Luberon	Inondations, coulées de boue et glissements de terrain	23/08/1984	23/08/1984	16/10/1984	24/10/1984	02/07/2007
84PREF19840008	84020	Bonnieux	CC Pays d'Apt-Luberon	Eboulement, glissement et affaissement de terrain	21/04/1995	26/04/1995	18/06/1995	08/08/1995	02/07/2007
84PREF19940099	84032	Caseneuve	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	01/01/1990	30/09/1993	06/09/1994	25/09/1994	02/07/2007
84PREF19940083	4045	Céreste	CC Pays d'Apt-Luberon	Glissement de terrain	05/01/1994	08/01/1994	28/10/1994	20/11/1994	29/06/2007
84PREF19950025	4045	Céreste	CC Pays d'Apt-Luberon	Glissement de terrain	22/09/1993	24/09/1993	12/01/1995	31/01/1995	29/06/2007
84PREF19920035	84047	Gargas	CC Pays d'Apt-Luberon	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	21/09/1992	23/09/1992	12/10/1992	13/10/1992	02/07/2007
84PREF19930017	84047	Gargas	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	01/05/1989	30/05/1991	18/05/1993	12/06/1993	02/07/2007
84PREF19960004	84047	Gargas	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	01/10/1991	31/12/1993	03/04/1996	17/04/1996	02/07/2007
84PREF19840009	84051	Goult	CC Pays d'Apt-Luberon	Inondations, coulées de boue et glissements de terrain	23/08/1984	23/08/1984	16/10/1984	24/10/1984	02/07/2007
84PREF19840010	84057	Joucas	CC Pays d'Apt-Luberon	Inondations, coulées de boue et glissements de terrain	23/08/1984	23/08/1984	16/10/1984	24/10/1984	02/07/2007
84PREF19920039	84057	Joucas	CC Pays d'Apt-Luberon	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	21/09/1992	23/09/1992	12/10/1992	13/10/1992	02/07/2007
84PREF19840013	84073	Ménerbes	CC Pays d'Apt-Luberon	Inondations, coulées de boue et glissements de terrain	23/08/1984	23/08/1984	16/10/1984	24/10/1984	02/07/2007
84PREF19930024	84073	Ménerbes	CC Pays d'Apt-Luberon	Glissement de terrain	13/05/1993	14/05/1993	20/08/1993	03/08/1993	02/07/2007
84PREF19840015	84085	Murs	CC Pays d'Apt-Luberon	Inondations, coulées de boue et glissements de terrain	23/08/1984	23/08/1984	16/10/1984	24/10/1984	02/07/2007
84PREF19840019	84102	Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	Inondations, coulées de boue et glissements de terrain	23/08/1984	23/08/1984	16/10/1984	24/10/1984	02/07/2007
84PREF19930019	84103	Rustré	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	01/05/1989	30/09/1991	18/05/1993	12/06/1993	02/07/2007
84PREF19930020	84112	Saint-Martin-de-Castillon	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	01/05/1989	30/09/1991	18/05/1993	12/06/1993	02/07/2007
84PREF19840020	84134	Saint-Pantaléon	CC Pays d'Apt-Luberon	Inondations, coulées de boue et glissements de terrain	23/08/1984	23/08/1984	16/10/1984	24/10/1984	02/07/2007

Les communes d'Apt, Bonnieux, Caseneuve, Céreste, Gargas, Goult, Joucas, Ménerbes, Murs, Roussillon, Rustrel, St. Martin-de-Castillon et Saint-Pantaléon ont été concernées par un arrêté de catastrophe naturelle lié à un mouvement de terrain ou à une inondation et un mouvement de terrain.

4.7.3 RISQUES D'EFFONDREMENT DE CAVITES SOUTERRAINES

Le site Géorisques indique que les communes d'Apt, Bonnieux, Céreste, Gargas, Lacosme, Roussillon, Saint-Martin-de-Castillon, Saint-Saturnin-lès-Apt et Villars sont soumises au risque d'effondrement de cavités souterraines.

Archives descriptives en préfecture
 084-200040624-20201214-2020-153-DE
 Date de transmission : 18/12/2020
 Date de réception préfecture : 18/12/2020



A noter que les communes ci-dessus et celle de Saignon sont aussi concernées par des risques de mouvements de terrains miniers, sauf la commune de Céreste.

Géorisque recense 85 cavités souterraines sur les communes d'Apt (2), Auribeau (1), Bonnieux (9), Buoux (5), Céreste (5), Gargas (9), Gignac (1), Goult (2), Joucas (3), Lacoste (4), Lagarde d'Apt (7), Lioux (8), Murs (6), Roussillon (10), Rustrel (6), Saint-Martin-de-Castillon (1), Viens (2) et Villars (4).

4.7.4 RISQUES NATURELS CHUTES DE BLOCS

Géorisques indique que toutes les communes sont concernées par ce risque.

Evènements passés :

Les communes de Bonnieux et de Goult ont été concernées par une catastrophe de type chute de blocs donnant lieu à un arrêté de catastrophe naturelle.

4.7.5 RISQUE SISMIQUE

Les communes d'Auribeau, Bonnieux, Buoux, Caseneuve, Castellet, Céreste, Saignon, St. Martin-de-Castillon et Sivergues sont situées en zone de sismicité 4 sur 5, soit un risque moyen. Les autres communes sont situées en zone 3, soit un risque modéré.

4.7.6 RISQUES NATURELS RETRAITS-GONFLEMENTS DES ARGILES DUES A LA SECHERESSE

Le risque de retraits-gonflements des argiles dues à la sécheresse est présent sur toutes les communes du territoire, avec un aléa allant de très faible à fort :

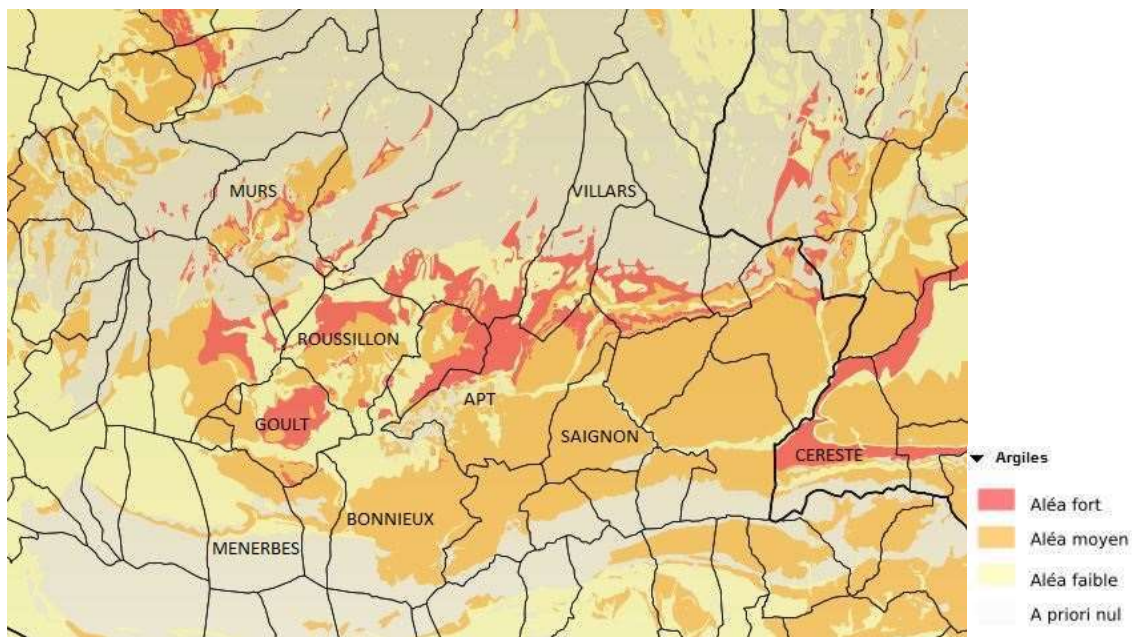


Figure 95 : carte du risque de retrait gonflement des argiles, source : Georisques.

Evènements passés :

15 communes ont été concernées par une catastrophe naturelle liée au retrait-gonflement des argiles. A noter que, selon le BRGM, « Un déficit hydrique intense est nécessaire pour amorcer les premiers mouvements différentiels du sol mais ensuite, la structure du sol et du bâti ayant été fragilisée, de faibles amplitudes hydriques suffisent à provoquer la réouverture ou l'aggravation des premières fissures ».

cod_nat_catnat	cod_commune	lib_commune	EPCI	lib_risque_jo	T dat_deb	dat_fin	dat_pub_arrete	dat_pub_jo	dat_maj
84PREF1990002	84003 Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/1996	30/09/1998	15/03/1999	03/04/1999	02/07/2007	
84PREF2002004	84003 Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/1998	30/09/1999	12/05/2002	28/03/2002	02/07/2007	
84PREF2008002	84003 Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2005	31/03/2005	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF2008003	84003 Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2007	31/03/2007	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF2009041	84003 Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/03/2008	31/03/2008	17/04/2009	22/04/2009	03/06/2009	
84PREF20130027	84003 Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/03/2012	30/09/2012	21/05/2013	25/05/2013		
84PREF20170001	84003 Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/05/2016	31/12/2016	25/07/2017	01/09/2017		
84PREF20000006	84032 Caseneuve	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/03/1997	31/12/1998	27/12/2000	29/12/2000	02/07/2007	
84PREF20170005	84032 Caseneuve	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/07/2016	31/12/2016	25/07/2017	01/09/2017		
84PREF19980035	84047 Gargas	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/1994	31/10/1997	26/05/1998	11/06/1998	02/07/2007	
84PREF20080006	84047 Gargas	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/03/2006	31/03/2006	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20080007	84047 Gargas	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/03/2007	31/03/2007	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20080008	84047 Gargas	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/07/2007	30/09/2007	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20130019	84047 Gargas	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/04/2012	30/09/2012	08/07/2013	11/07/2013		
84PREF20170009	84047 Gargas	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2016	31/12/2016	25/07/2017	01/09/2017		
84PREF20080010	84051 Goult	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/03/2007	31/03/2007	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20080011	84051 Goult	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/07/2007	30/09/2007	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20130030	84051 Goult	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/07/2012	30/09/2012	21/05/2013	25/05/2013		
84PREF20170011	84051 Goult	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/03/2016	31/12/2016	25/07/2017	01/09/2017		
84PREF19990006	84057 Jaucas	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/1995	30/09/1998	22/06/1999	14/07/1999	02/07/2007	
84PREF20080012	84057 Jaucas	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/03/2005	31/03/2005	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20080013	84057 Jaucas	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2007	31/03/2007	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20130040	84057 Jaucas	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/03/2012	30/09/2012	21/11/2013	23/11/2013		
84PREF20000010	84066 Licus	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/1998	30/06/1998	27/12/2000	29/12/2000	02/07/2007	
84PREF20090094	84066 Licus	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2008	31/03/2008	20/07/2009	23/07/2009	04/08/2009	
84PREF20170066	84066 Licus	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/04/2016	31/12/2016	21/11/2017	15/12/2017		
84PREF20080015	84073 Ménerbes	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2007	31/03/2007	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20080016	84073 Ménerbes	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/07/2007	30/09/2007	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20170032	84073 Ménerbes	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/04/2014	30/06/2014	23/07/2015	26/07/2015		
84PREF20000012	84080 Murs	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/1990	30/09/1990	27/12/2000	29/12/2000	02/07/2007	
84PREF20000013	84085 Murs	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/1998	31/12/1998	27/12/2000	29/12/2000	02/07/2007	
84PREF20080019	84085 Murs	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2005	31/03/2005	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20080020	84085 Murs	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2007	31/03/2007	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20160001	84085 Murs	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/04/2014	30/06/2014	23/11/2015	22/01/2016		
84PREF20160007	84085 Murs	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/04/2014	30/06/2014	25/02/2016	09/04/2016		
84PREF19990004	84102 Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/1996	30/09/1998	19/03/1999	03/04/1999	02/07/2007	
84PREF20080021	84102 Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2004	31/03/2004	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20080022	84102 Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2005	31/03/2005	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20080023	84102 Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2006	31/03/2006	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20080024	84102 Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/03/2007	31/03/2007	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20080025	84102 Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/07/2007	30/09/2007	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20130035	84102 Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/03/2012	30/09/2012	21/05/2013	25/05/2013		
84PREF20170022	84102 Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/03/2016	30/09/2016	25/07/2017	01/09/2017		
84PREF20180002	84103 Rustrel	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/04/2016	31/12/2016	12/12/2017	16/02/2018		
84PREF20000014	84105 Saïgnon	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/1990	30/09/1990	27/12/2000	29/12/2000	02/07/2007	
84PREF20000025	84105 Saïgnon	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/03/1997	30/09/1999	27/12/2000	29/12/2000	02/07/2007	
84PREF20140003	84105 Saïgnon	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/07/2012	30/09/2012	22/04/2014	26/04/2014		
84PREF20170023	84105 Saïgnon	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/07/2016	30/09/2016	25/07/2017	01/09/2017		
84PREF19990007	84112 Saint-Martin-de-Castillon	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/10/1991	31/12/1997	18/09/1998	03/10/1998	02/07/2007	
84PREF20080026	84112 Saint-Martin-de-Castillon	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2007	31/03/2007	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20090053	84112 Saint-Martin-de-Castillon	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/03/2008	31/03/2008	17/04/2009	22/04/2009	03/06/2009	
84PREF20170024	84112 Saint-Martin-de-Castillon	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2016	30/09/2016	25/07/2017	01/09/2017		
84PREF19980006	84118 Saint-Saturnin-lès-Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/05/1989	31/12/1997	12/06/1998	01/07/1998	02/07/2007	
84PREF20000016	84118 Saint-Saturnin-lès-Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/1990	30/09/1999	27/12/2000	29/12/2000	02/07/2007	
84PREF20080027	84118 Saint-Saturnin-lès-Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2005	31/03/2005	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20080028	84118 Saint-Saturnin-lès-Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2007	31/03/2007	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20090054	84118 Saint-Saturnin-lès-Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/03/2008	31/03/2008	17/04/2009	22/04/2009	03/06/2009	
84PREF20130026	84118 Saint-Saturnin-lès-Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/06/2011	30/06/2011	11/03/2013	14/03/2013		
84PREF20130016	84118 Saint-Saturnin-lès-Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2012	30/09/2012	21/05/2013	25/05/2013		
84PREF20170025	84118 Saint-Saturnin-lès-Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/03/2016	31/12/2016	25/07/2017	01/09/2017		
84PREF19990005	84144 Viens	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/1996	30/09/1998	19/08/1999	03/04/1999	02/07/2007	
84PREF20170033	84144 Viens	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2016	31/12/2016	24/10/2017	01/11/2017		
84PREF19980009	84145 Villars	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/06/1989	31/10/1997	12/03/1998	28/03/1998	02/07/2007	
84PREF20080029	84145 Villars	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2007	31/03/2007	07/10/2008	10/10/2008	30/10/2008	
84PREF20130025	84145 Villars	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	28/06/2011	30/06/2011	20/02/2013	24/02/2013		
84PREF20170028	84145 Villars	CC Pays d'Apt-Luberon	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la séch	01/01/2016	30/09/2016	25/07/2017	01/09/2017		

4.7.7 MATRICE DES IMPACTS

Aléas	Impacts directs sur les milieux naturels	Degré d'exposition (spatial ou temporel)	Sensibilité du milieu	Capacité d'adaptation du milieu	Degré de vulnérabilité
Diminution du cumul de précipitations en été et augmentation du nombre de jours de vague de chaleur	Renforcement du risque relatif au retrait-gonflement des argiles suite à des épisodes de sécheresse				
Augmentation de la température moyenne, estivale, diminution du cumul de précipitations en été et augmentation du nombre de jours de vague de chaleur	Augmentation du risque de feux de forêt, et indirectement du risque de glissement de terrain et de chutes de blocs.				
Diminution du nombre de jours de gel	Possible renforcement du risque de chutes de blocs, si augmentation du nombres de cycle gel/dégel (plus important en plus haute altitude)				
Diminution des précipitations en été, augmentation des vagues de chaleur, déficit hydrique	Renforcement du risque retrait gonflement des argiles				

Légende :

Modéré (e)	Moyen (Moyenne)	Fort (e)
------------	-----------------	----------

Accusé de réception en préfecture
 084-200040624-20201214-2020-153-DE
 Date de télétransmission : 18/12/2020
 Date de réception préfecture : 18/12/2020



4.7.8 ACTIONS EN COURS

Au vu de la richesse géologique exceptionnelle, et des menaces dont certains sites font l'objet (notamment liées à la fréquentation touristique), le Parc Naturel Régional du Luberon a proposé la création d'une réserve naturelle géologique sur son territoire. Celle-ci est donc créée en 1987 et se compose de 28 sites géologiques du Cénozoïque (ère tertiaire) répartis sur 20 communes. Sur le SCoT du Pays d'Apt Luberon, elle concerne 15 sites, et 11 communes. C'est le Parc Naturel Régional du Luberon qui est gestionnaire de la réserve naturelle, il met ainsi en œuvre toutes les actions de protection, de valorisation et de recherche sur ce territoire.

4.7.9 SYNTHÈSE

Le sol du territoire est aujourd'hui soumis au risque de retrait gonflement des argiles, ce risque devrait se renforcer avec le changement climatique, et a déjà impacté plus de 50% des communes.

L'augmentation possible de phénomènes extrêmes (fortes pluies, inondations), renforce le risque de mouvement de terrain, (glissement de terrains) risque déjà présent sur quelques communes.

4.8 INFRASTRUCTURES

4.8.1 INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES

Le territoire est traversé par une ancienne ligne de train, la ligne de Cavaillon à Saint-Maime-Dauphin. Cette ligne constituait la ligne 922 000 du réseau ferré. Elle est désaffectée entre 1941 et 1991 pour la section entre Cavaillon et Apt. Depuis 2005 son emprise est utilisée par la Véloroute du Calavon (s'est aussi une partie de l'Euro Véloroute n°8). Aucun projet de réouverture de la ligne n'est sur les rails.

4.8.2 INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES

Le territoire est, en l'absence d'autoroute, structuré par le réseau secondaire. La principale route est la RD900 qui traverse la CC d'ouest en est en passant par Apt et qui devient la RD4100 dans les Alpes de Haute Provence. La D4, traverse les monts de Vaucluse vers le nord, la D2 dessert le nord du territoire d'est en ouest, et la D943 traverse toute la CC du nord au sud en la reliant aux territoires voisins, via les Monts de Vaucluse et la Combe de Lourmarin.

Les impacts du changement climatique sur le réseau routier sont notamment :

- Une augmentation du risque de « verglas d'été », augmentant le risque accidentogène,
- Une dégradation du sol, sous l'effet de phénomènes plus fréquents de gels-dégel-regel,
- Un développement de plantes invasives augmentant les besoins en entretien de bords des routes.
- Une augmentation du risque de fonte du goudron, augmentant le risque accidentogène et les besoins en réparation de chaussée, comme cela a été le cas à Delhi en Inde lors de la canicule de 2015 (températures supérieures à 45°C).

Ces différents impacts engendrent un surcoût d'entretien.

4.8.3 INFRASTRUCTURES DE PRODUCTION D'ÉNERGIE

Le territoire ne compte pas de centrale nucléaire. Néanmoins, les évolutions des conditions de production d'énergie nucléaire sont à prendre en compte (augmentation des besoins en rafraîchissement), car impactant le coût de l'énergie. Infrastructures de transport et distribution d'énergie. Les lignes aériennes de transport et distribution d'électricité peuvent être impactés :

- Lors de phénomènes climatiques extrêmes, dont la fréquence pourrait augmenter : tempêtes, inondations...
- Par l'augmentation des températures, entraînant une perte de rendement et une fragilisation des infrastructures.

4.8.4 INFRASTRUCTURES DE PRODUCTION, DISTRIBUTION ET TRAITEMENT D'EAU

Les zones de captage peuvent être plus vulnérables au changement climatique, par augmentation du phénomène d'érosion des sols.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

L'efficacité des infrastructures de distribution d'eau est essentielle dans un contexte de diminution de la ressource en eau : recherche de fuites, solidité des ouvrages...

Pour gérer le risque inondation dû aux phénomènes de forte précipitation, la construction de déversoirs d'orage devrait être amenée à se développer.

Ces différents impacts représentent un coût important pour la collectivité. A titre d'exemple, un déversoir d'orages a un coût très variable allant de 200 à 2000 €/HT/m³ d'eau à collecter.

4.8.5 MATRICE DES IMPACTS

Aléas	Impacts directs sur les activités économiques	Degré d'exposition (spatial ou temporel)	Sensibilité du milieu	Capacité d'adaptation du milieu	Degré de vulnérabilité
Augmentation de la température moyenne et du nombre de jours de vague de chaleur	Augmentation du risque de verglas d'été	Modéré (e)	Moyen (Moyenne)	Modéré (e)	Moyen (Moyenne)
Augmentation de la température moyenne et du nombre de jours de vague de chaleur, et diminution du nombre de jours de gel	Dégradation des revêtement des infrastructures routières sous l'effet des phénomènes de gel/dégel/regel, et développement de plantes invasives entraînant un surcoût d'exploitation	Modéré (e)	Moyen (Moyenne)	Modéré (e)	Moyen (Moyenne)
Augmentation de la température moyenne et du nombre de jours de vague de chaleur	Dilatation et déformation des rails, retards importants, pertes d'exploitation	Modéré (e)	Moyen (Moyenne)	Modéré (e)	Moyen (Moyenne)
Augmentation de la température moyenne, des températures extrêmes et du nombre de jours de vagues de chaleur	Déformation des chaussées, fonte des enrobés, destructions de routes; surchauffe de la chaussée, des véhicules et détérioration des pneus	Fort (e)	Moyen (Moyenne)	Modéré (e)	Moyen (Moyenne)
Augmentation des précipitations extrêmes	Déformation et destruction des fondations des chaussées, augmentation de la fréquence des inondations	Fort (e)	Moyen (Moyenne)	Modéré (e)	Moyen (Moyenne)
Augmentation de la température moyenne, estivale, Diminution du cumul de précipitations en été et augmentation du nombre de jours de vague de chaleur	Réduction potentielle de la production hydroélectrique, diminution du rendement de distribution d'électricité	Modéré (e)	Moyen (Moyenne)	Modéré (e)	Moyen (Moyenne)
Augmentation de la température moyenne, estivale, Diminution du cumul de précipitations en été et augmentation du nombre de jours de vague de chaleur	Augmentation de la vulnérabilité des zones de captage (érosion des sols)	Modéré (e)	Moyen (Moyenne)	Modéré (e)	Moyen (Moyenne)
Augmentation de la température moyenne et du nombre de jours de vague de chaleur	Diminution du rendement de distribution d'électricité	Modéré (e)	Moyen (Moyenne)	Modéré (e)	Moyen (Moyenne)
Augmentation de phénomènes climatiques extrêmes	Destruction de réseaux de transport et de distribution d'électricité, pertes d'exploitation, nécessité de développer des bassins d'orage	Modéré (e)	Moyen (Moyenne)	Modéré (e)	Moyen (Moyenne)

Légende :



4.8.6 SYNTHÈSE

Les impacts du changement climatique sont divers sur les infrastructures du territoire. Globalement, ils généreront des surcoûts importants pour les gestionnaires, les collectivités et donc les usagers : vulnérabilité par rapport aux phénomènes extrêmes, sensibilité à l'élévation de la température entraînant des contraintes d'exploitation plus importantes.

⁵⁹https://www.cerema.fr/system/files/documents/2017/11/sequence3_3_171010_rex-bo_jt-elements_de_souls_bie_1637/d.pdf

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020



4.9 POPULATION

4.9.1 UNE CROISSANCE DEMOGRAPHIQUE EN DIMINUTION :

La croissance démographique du territoire est positive, avec un taux de croissance d'environ 0,82% par an entre 2006 et 2011, ce qui représente deux fois la valeur de la croissance en SUD et dans le Vaucluse. Cependant cette croissance ralentie, avec entre 2009 et 2014 un taux moyen annuel de +0,3%, taux inférieur à celui de SUD et Vaucluse.

D'un point de vue de l'adaptation au changement climatique, l'enjeu est multiple :

- Limiter l'urbanisation nouvelle, pour ne pas renforcer la gravité du risque inondation d'une part, et préserver les espaces naturels majeurs et secondaires d'autre part : l'objectif est de ne pas augmenter les zones à urbaniser, et de densifier les bourgs.
- Préserver la ressource en eau, sur laquelle la pression est déjà forte, dans un contexte où le changement climatique tend à diminuer cette ressource
- Faire attention à l'augmentation de la consommation en électricité avec l'augmentation de la population (notamment pour la climatisation des logements).

4.9.2 UNE CROISSANCE IMPORTANTE DU PARC DE LOGEMENTS

Entre 1968 et 2014, le parc de logement a plus que doublé sur le SCoT Pays d'Apt Luberon (+140%) alors que la population n'a augmenté que de 52%. Cet écart s'explique en partie par la forte augmentation des résidences secondaires. Le rythme moyen annuel de construction a fortement augmenté sur la dernière période, avec un recentrage de la production de logements sur la commune d'Apt. À l'échelle du SCoT, entre 2009 et 2014 (+245 logt/an), le rythme de construction retrouve presque celui des années 1980 et près de 40% de la production de logements se fait à Apt (contre 17% sur la période précédente).

Les résidences secondaires ont beaucoup augmenté dans les années 1960-1970 sur le territoire du SCoT Pays d'Apt Luberon (entre 5 et 6%/an). Cette augmentation est plus modérée depuis les années 1980 mais reste soutenue (entre 1 et 2,5%/an). Cette croissance se maintient autour de 1,2% sur la période 2006-2011, alors qu'elle est nulle aux autres échelles de référence (Vaucluse, Région SUD). Apt (5%) et Gargas (9%) comptent moins de 10% de résidences secondaires. Par contre, certaines communes en comptent plus de 50% en 2011 (Lacoste, Murs, Viens, Lagarde d'Apt).

L'offre de logements est peu diversifiée, hors Apt, et elle présente une forte surreprésentation de la maison individuelle et des grands logements : 90% des logements sont des maisons individuelles et 44% des logements ont 5 pièces et plus soit 10 points de plus qu'en Vaucluse.

Dans ce contexte de croissance importante rapide du parc de logements, la performance énergétique, notamment dans une région soumise à des températures estivales de plus en plus élevées, doit être capitale dans le logement neuf.

4.9.3 LA SANTE DES HABITANTS

Les enfants et les personnes âgées restent les plus vulnérables par rapport à l'augmentation du nombre et des durées de vague de chaleur, ainsi qu'à l'augmentation du taux d'allergène dans l'air ambiant.

Selon l'OMS, « La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité ».

Aussi, le changement climatique impacte la santé de façon directe et indirecte de plusieurs façons.

Les épisodes de canicule pourraient devenir plus fréquents à l'avenir. En 2003, outre les fortes chaleurs, la canicule s'est accompagnée d'une pollution par l'ozone importante tant en durée qu'en intensité. Le nombre des décès au niveau national en excès par rapport aux années précédentes a été estimé à 14 800 entre le 1er et le 20 août 2003, soit une augmentation de 60 % par rapport à la mortalité attendue. L'ensemble de la France a été touché, et globalement la surmortalité a davantage concerné les zones urbaines. Cependant en 2018, canicule qui a été légèrement moins forte en intensité que 2003 mais plus longue, les chiffres font état d'une surmortalité de 1500 personnes.

Outre l'impact direct en termes de mortalité, l'augmentation du phénomène d'îlot de chaleur en ville, en période de canicule, mais de façon continue également, renforce de façon importante l'inconfort de la population, et par là même impacte donc sur le bien-être des habitants.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

L'élévation de la température favorise le développement de certaines espèces, parfois au détriment d'autres espèces. C'est notamment le cas d'espèces parasites, tels que le moustique tigre ou encore les tiques, pouvant être porteurs de maladie vectorielle.

L'élévation des températures favorise la pollinisation, en durée et en intensité. Ainsi, le changement climatique impacte également la santé humaine en favorisant le développement d'allergènes dans l'air. Par ailleurs, l'augmentation de la teneur en CO2 dans l'air renforce le pouvoir allergisant de certaines plantes (telles que l'ambroisie).

Citons également les impacts sur la santé des végétaux et des animaux (altération de la croissance, décalage des saisonnalités, appauvrissement, évolution de la biodiversité...) qui impactent directement notre alimentation.

Enfin, l'augmentation de la fréquence de phénomènes extrêmes générant des inondations, des glissements de terrain, ou des dégâts sur l'habitat impactent également directement la santé des populations.

4.9.4 MATRICE DES IMPACTS

Aléas	Impacts sur la population, sa santé, son habitat	Degré d'exposition (spatial ou temporel)	Sensibilité du milieu	Capacité d'adaptation du milieu	Degré de vulnérabilité
Augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur	Surmortalité ou inodents graves en période estivale liée aux vagues de chaleur; concerne populations les plus fragiles (personnes âgées, enfants).	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur, augmentation de la température moyenne annuelle	Domages sanitaires liés à la pollution atmosphérique (ozone), aux allergènes (ambroisie notamment) et aux maladies infectieuses vectorielles (les aires de répartition des vecteurs tels que certains moustiques, ou tiques), se développant.	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur, augmentation de la température moyenne annuelle	Augmentation de la production d'ozone, impact sur la santé des plus fragiles (voies respiratoires notamment)	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur, augmentation de la température moyenne annuelle	Augmentation du besoin en rafraichissement de l'habitat (privilégier les systèmes non énergivores)	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur, augmentation de la température moyenne annuelle	Augmentation du phénomène d'îlot de chaleur, venant renforcer l'inconfort des habitants	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur, augmentation de la température moyenne annuelle	Les impacts sur la santé animale et végétale peuvent impacter la qualité des productions pour l'alimentation.	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Augmentation des précipitations en hiver, modifications des régimes de pluie	Habitat vulnérable aux inondations, risque renforcé avec l'urbanisation	Moyen	Fort	Moyen	Moyen
Diminution des précipitations en été, irrégularité des précipitations, baisse du bilan hydrique	Raréfaction de la ressource en eau, altération de sa qualité, augmentation de son coût, tensions d'usages.	Moyen	Fort	Fort	Fort

Légende :

Moderé (e)	Moyen (Moyenne)	Fort (e)
------------	-----------------	----------

4.9.5 SYNTHÈSE

La population augmente de 0,3% an (donnée observée depuis 2009). Le taux de résidences secondaires est également un marqueur fort du territoire (environ un quart des logements)

D'un point de vue de l'adaptation au changement climatique, l'enjeu est multiple par rapport à cette caractéristique du territoire :

- Préserver la ressource en eau, sur laquelle la pression est déjà forte, dans un contexte où le changement climatique tend à diminuer cette ressource (en été, au niveau des cours d'eaux, des nappes et des étangs)
- Limiter l'urbanisation nouvelle, pour ne pas renforcer la gravité du risque inondation d'une part, et d'autre part préserver les espaces naturels majeurs et secondaires.
- Climatisation de l'habitat par des systèmes non énergivores. Aménagements urbains permettant de réduire l'effet îlot de chaleur, particulièrement dans les centres bourgs amenés à être

Accusé de réception en préfecture
06420640624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

- Prévention et interventions pour réduire les effets sanitaires du changement climatique : développement de maladies vectorielles, d'agents allergènes.
- Les enfants et personnes âgées sont les plus vulnérables aux effets du changement climatique, au regard de l'augmentation du nombre et de la durée des vagues de chaleur, mais également vu le développement d'agents pathogènes.



POTENTIELS

5

DIAGNOSTIC TERRITORIAL

POTENTIELS DE RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

- 5.1 Méthode
- 5.2 Résidentiel
- 5.3 Tertiaire
- 5.4 Déplacement des personnes
- 5.5 Déplacement de marchandises
- 5.6 Industrie et déchets
- 5.7 Agriculture et sylviculture
- 5.8 Vision globale des secteurs d'activités

5. POTENTIEL DE RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

5.1 METHODE

Les estimations de potentiels de réduction des consommations d'énergie sont basées principalement sur :

- **Les consommations d'énergie actuelles** (2016 année la plus récente disponible au moment de la rédaction de cette étude) fournies par la base de données CIGALE d'ATMO SUD⁶⁰,
- **Différentes hypothèses de réduction des consommations à l'horizon 2050** identifiées comme des leviers d'actions dans les scénarios négaWatt et Afterres2050.

Les autres sources de données également utilisées pour certains secteurs d'activités seront indiquées dans les chapitres qui leur y sont consacrés.

La figure ci-dessous schématise l'approche méthodologique utilisée pour chacun des secteurs d'activités faisant l'objet d'une étude particulière dans le présent chapitre.

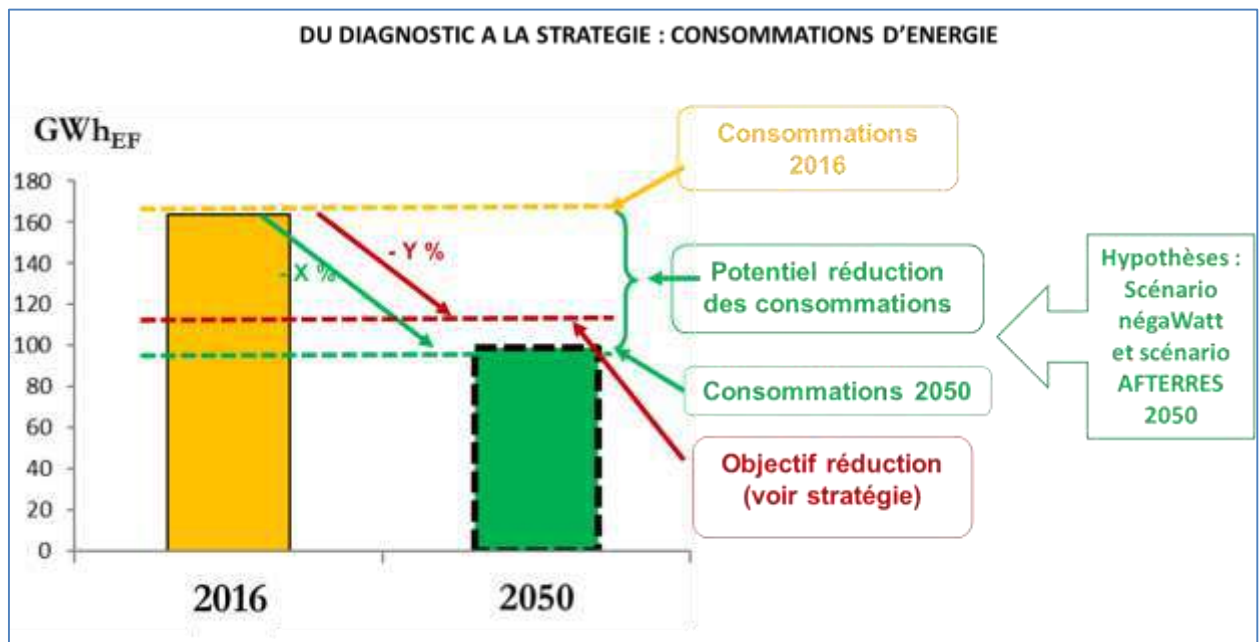


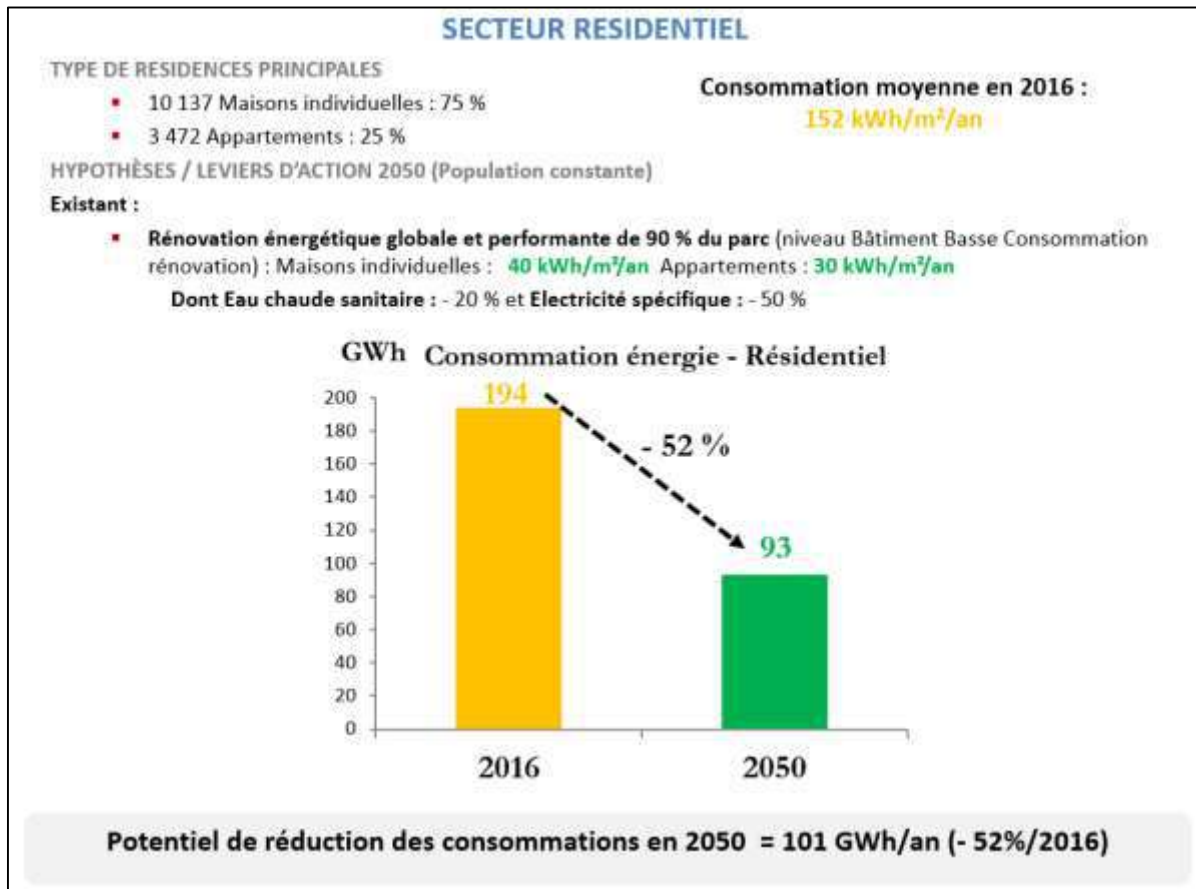
Figure 96 : Articulation des différentes estimations de consommations d'énergie et des potentiels de leur réduction
(Source : IN VIVO)

Nous raisonnons ici en énergie finale pour les besoins de l'exercice. Rappelons qu'une part de l'énergie est perdue entre l'énergie primaire et l'énergie finale notamment pour l'électricité (aujourd'hui, le coefficient de conversion physique entre énergie finale et énergie primaire est de 2,58).

⁶⁰ Voir note méthodologique : https://cigale.atmosud.org/img/171030_Methodo_TDB_conso_prod_cigale.pdf

5.2 RESIDENTIEL

5.2.1 SYNTHÈSE



5.2.2 METHODE ET ANALYSE

5.2.2.1 Consommation totale d'énergie des résidences principales

Les données de l'INSEE (2015) indiquent le nombre de résidences principales (RP), ainsi que leur surface moyenne par type de logement (voir tableau ci-dessous).

	Nombre	Pourcentage	Surface moyenne
Résidences principales	13 796	100%	
Maisons individuelles	10 137	75%	103 m ²
Appartements	3 472	25%	67 m ²

Figure 97 : Nombre, type et surface moyenne des résidences principales dans la CCPAL en 2015
(Source : INSEE RP 2015)

Ces données permettent d'estimer le nombre de m² de résidences principales dont on sait par ailleurs qu'elles consomment en 2016 de l'ordre 194 GWh (Source : CIGALE, ATMO SUD) soit une consommation moyenne d'énergie du total de ces résidences de l'ordre de 152 kWh/m²/an.

Cette consommation d'énergie est répartie pour les différents usages de l'énergie du secteur résidentiel selon les ratios nationaux moyens suivants :

- ✓ 60 % pour le chauffage,
- ✓ 10 % pour l'eau chaude sanitaire,
- ✓ 16 % pour l'électricité spécifique.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

5.2.2.2 Potentiel d'économie d'énergie pour le chauffage des résidences principales

Les consommations cibles de chauffage après rénovation retenues sont les suivantes :

- ✓ 40 kWh/m² pour les maisons individuelles,
- ✓ 30 kWh/m² pour les appartements.

Ces consommations correspondent approximativement à la cible du label BBC-rénovation, et aux premiers retours d'expérience de rénovations complètes et performantes en zone H3 (données de l'observatoire BBC en 2018⁶¹).

En prenant l'hypothèse d'une rénovation, échelonnée, de la quasi-totalité (90%) du parc des résidences principales d'ici 2050 (10% de logements considérés comme non rénovables) avec ces valeurs cibles, la consommation de chauffage des résidences principales en 2050 est estimée à 36 GWh.

La différence entre la consommation d'énergie en 2016 et celle estimée en 2050, selon les hypothèses décrites ci-dessus, permet d'estimer à cet horizon un potentiel d'économies d'énergie du chauffage des résidences principales de l'ordre de 81 GWh soit une division par près de 3 des consommations en 2016.

5.2.2.3 Potentiels d'économie d'énergie pour l'eau chaude sanitaire (ECS) et pour les usages spécifiques de l'électricité dans les résidences principales

Les réductions potentielles de consommation d'énergie concernent également celles liées à l'ECS et aux usages spécifiques de l'électricité⁶².

Les hypothèses utilisées pour évaluer le potentiel de réduction des consommations d'énergie pour ces deux postes à l'horizon 2050 sont celles du scénario NégaWatt :

- ✓ 50% pour les usages spécifiques de l'électricité,
- ✓ 20% pour l'ECS.

La différence entre la consommation d'énergie en 2015 et celle estimée en 2050, selon les hypothèses décrites ci-dessus, permet d'estimer à cet horizon les potentiels d'économies d'énergie suivants :

- ✓ 16 GWh pour les usages spécifiques de l'électricité,
- ✓ 4 GWh pour l'ECS.

Au total, le potentiel de réduction de consommation d'énergie finale du secteur résidentiel à l'horizon 2050 est estimé à 101 GWh/an soit 52 % de la consommation de ce secteur en 2016.

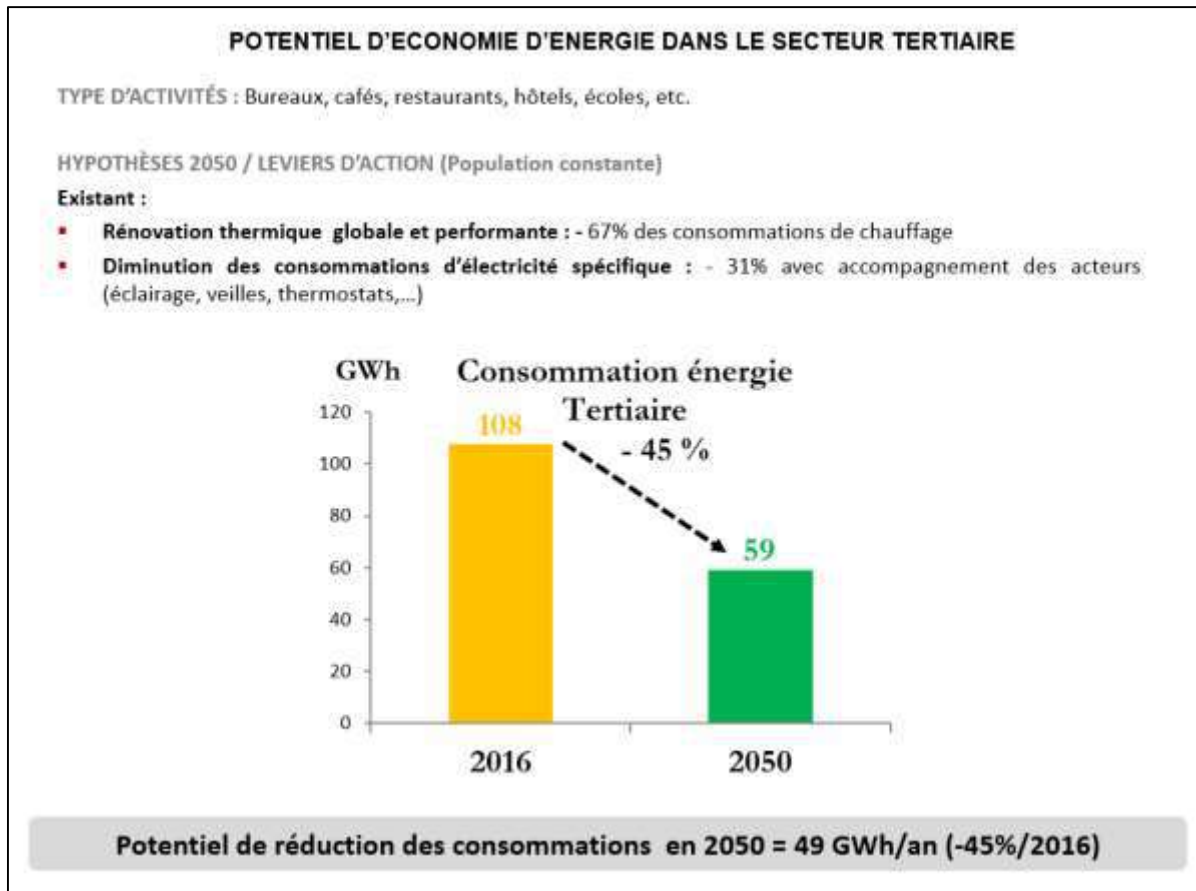
⁶¹ https://www.effinergie.org/web/images/attach/base_doc/2336/20180701etude-sur-les-projets-renoves-bbc.pdf, « Observatoire BBC : Etude sur les bâtiments rénovés à basse consommation »

⁶² L'électricité spécifique correspond à l'électricité utilisée pour les services qui ne peuvent être rendus que par l'électricité (éclairage, ascenseurs, lave-vaisselle, appareils producteurs de froid, équipements numériques, ...).

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

5.3 TERTIAIRE

5.3.1 SYNTHÈSE



5.3.2 MÉTHODE ET ANALYSE

En 2016, le secteur tertiaire a consommé 108 GWh d'énergie (Source : CIGALE, ATMO SUD). Les activités les plus représentées sont le commerce, la santé, l'enseignement et les bureaux dont 40% sont situés à Apt. Les énergies consommées par ce secteur sont principalement l'électricité (56%) puis le gaz naturel (37%) et les produits pétroliers (7%).

Le potentiel d'économie d'énergie, à l'horizon 2050, a été évalué à partir des hypothèses du scénario négaWatt :

- ✓ Réduction de 67 % de la consommation actuelle de chauffage soit un potentiel d'économie d'énergie lié à la rénovation thermique des bâtiments estimé à 29 GWh,
- ✓ Réduction de 31 % de la consommation actuelle liée aux usages spécifiques de l'électricité soit un potentiel d'économie d'énergie estimé à 20 GWh.

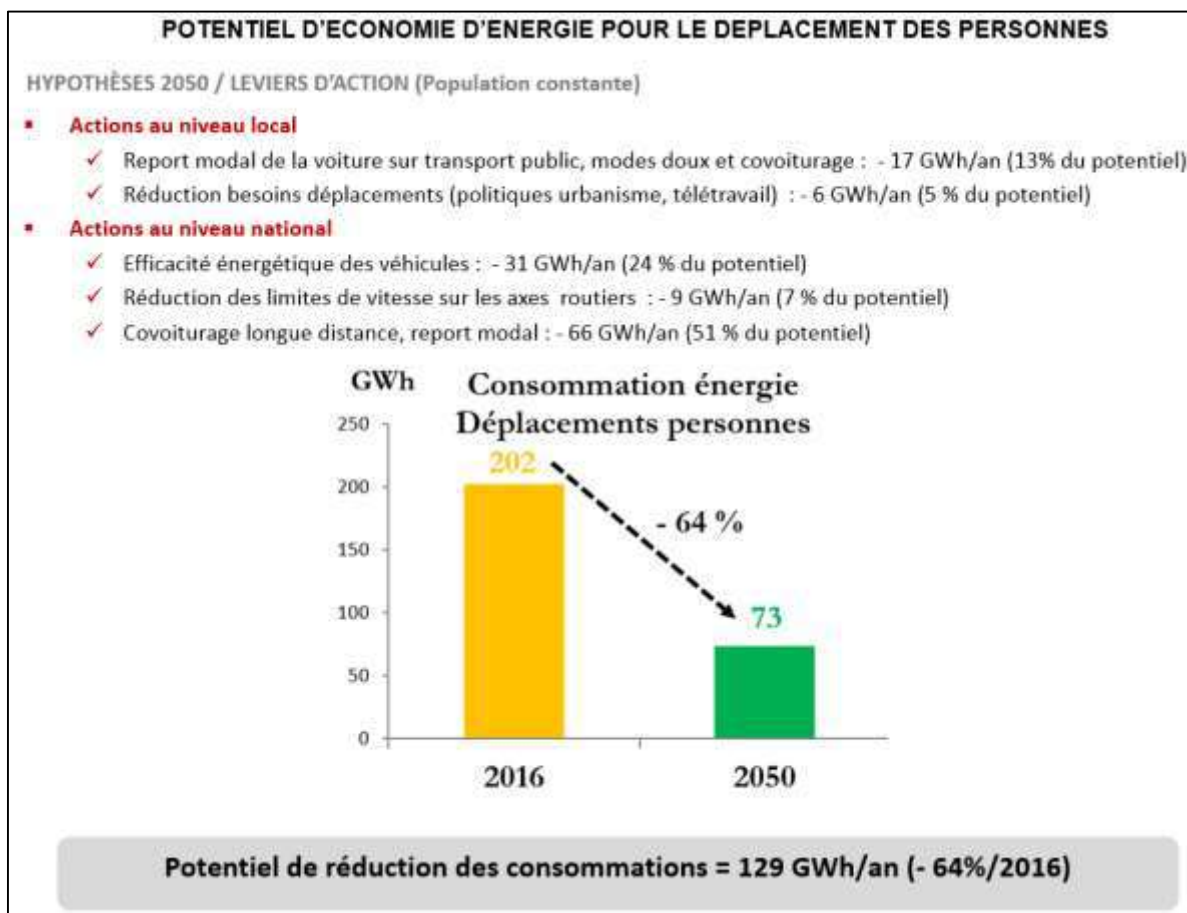
La réduction des consommations liées aux usages spécifiques de l'électricité est plus aisément réalisable, car elle concerne notamment des actions de sobriété à temps de retour nul ou faible (par exemple arrêt d'appareils en veille). A titre d'exemple, une expérience d'Enertech montre que 25% à 40% d'économies sont en moyenne possibles avec des temps de retour très faibles (<3 ans étude incluse)⁶³.

Au total, Le potentiel de réduction des consommations d'énergie du secteur tertiaire, à l'horizon 2050, est estimé à 49 GWh/an soit 45 % de la consommation de ce secteur en 2016.

⁶³ <http://www.enertech.fr/modules/catalogue/pdf/69/Diagnostic%20instrumente%20CG67.pdf>

5.4 DEPLACEMENT DES PERSONNES

5.4.1 SYNTHÈSE



5.4.2 METHODE ET ANALYSE

5.4.2.1 Hypothèses et sources de données

L'évaluation du potentiel de réduction des consommations d'énergie pour le transport des personnes s'appuie sur les éléments suivants :

- Données de l'INSEE (RP2015) relatives aux déplacements domicile travail
- Données CIGALE (ATMO SUD,2016) pour le transport,
- Données consolidées par INDDIGO.

L'évaluation de ce potentiel fait intervenir de nombreux paramètres interdépendants. La figure ci-après présente les différents paramètres pris en compte.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

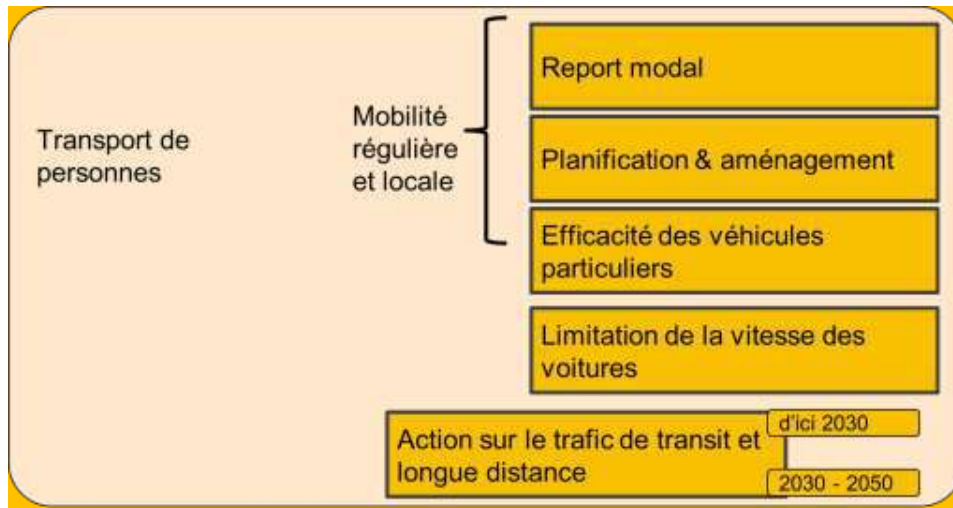


Figure 98 : Types de mesures prises en compte dans l'estimation du potentiel de réduction des consommations d'énergie dans le secteur du transport de personnes

5.4.2.2 Déplacements réguliers et locaux

► Report modal : covoiturage, modes doux et transports en commun

L'évaluation du potentiel de réduction des consommations d'énergie pour les déplacements réguliers et locaux s'appuie notamment sur les données suivantes :

- ✓ Nombre de déplacements par modes de déplacement et par commune entre la commune de résidence et différentes destinations (autres communes de l'EPCI, autres communes du département, autres communes de la région et autres régions de France, ...),
- ✓ Flux de déplacements majoritaires entre communes de l'EPCI auxquels sont associés un nombre de km aller/retour par origine/destination (exemple : Saint-Saturnin-lès-Apt/Apt = 8 km Aller/Retour),
- ✓ Nombre de voitures par commune, nombre d'actifs et nombre de jours travaillés.

Ces données permettent de calculer un nombre de km/jour par commune et pour l'EPCI liés aux déplacements locaux et réguliers auxquels sont affectés une consommation d'énergie (6,5 l de carburant/100 km)

Ensuite, le potentiel d'évolution de la part modale du territoire est estimé en s'appuyant sur les évolutions envisagées dans le scénario négaWatt pour les différents types de communes (commune rurale, commune multi polarisée, ...) et la population de ces communes. A chacune de ces évolutions est associée une réduction des consommations d'énergie en fonction des différents types de substitution modale.

Le scénario négaWatt considère la nécessité de conserver une liberté de déplacement tout en sortant d'une dépendance presque totale au transport automobile, et donc une évolution des modes de déplacement selon les solutions les plus adaptées (en fonction des motifs de déplacement, des distances à parcourir et de la densité d'infrastructures de transport). L'offre de service de mobilité se diversifiera et l'automobile individuelle pourrait dans ce scénario ne représenter plus qu'un déplacement sur 2.

A titre d'exemple, le report modal potentiel vers les modes doux nécessite des politiques ambitieuses de partage de la voirie et le développement des cheminements piétons et cyclables, une généralisation des pedibus et vélo-bus pour les trajets domicile-école, des plans de déplacement d'administration et entreprise, etc.

Sur le territoire, les hypothèses d'évolution de la part modale (en km/voyageur⁶⁴) qui ont été retenues sont les suivantes :

	Part modale (Reconstitution NégaWatt)	Hypothèses à l'horizon 2050	
		Part modale	Potentiel réduction GWh/an
Modes actifs (vélo et marche à pied)	1,7 %	8,2 %	1,3
Transport collectif	7 %	18 %	3
Voiture particulière (covoiturage)	90 %	62 %	13

Le potentiel d'économies d'énergie dans le secteur du transport des personnes, à l'horizon 2050, est estimé à environ 17 GWh/an sur la base des trajets domicile-travail des actifs ayant un emploi.

► Efficacité énergétique des véhicules

L'amélioration de l'efficacité énergétique du parc de véhicule permet de passer, à l'horizon 2050, d'une consommation de 6,5 l/100 km à 3 l/100 km.

Cette diminution des consommations s'appuie sur :

- ✓ Une réduction du poids des véhicules,
- ✓ L'amélioration de la résistance au roulement des pneus,
- ✓ L'aérodynamisme des carrosseries,
- ✓ Une baisse de la cylindrée des véhicules (« downsizing »),
- ✓ Eventuellement, des techniques d'hybridation (air comprimé), etc.

Ces évolutions sont dépendantes du marché mondial (offre des constructeurs) et des politiques nationales (prime à la casse par exemple), mais pourraient être accélérées localement (éco-vignette, voies réservées, etc.).

En considérant un taux d'équipement moyen par ménage est de 1,12 voitures (moyenne nationale) et un taux de renouvellement du parc de 40% en 2050, on estime à cet horizon un potentiel de 9 300 voitures consommant 3l/100 km.

Le potentiel d'économies d'énergie pour les trajets réguliers et locaux lié à l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules, à l'horizon 2050, est estimé à 31 GWh/an.

5.4.2.3 Déplacements de transit et de longue distance

► Report modal et efficacité des véhicules

Le potentiel de réduction des consommations d'énergie des déplacements de transit et de longue distance résulte principalement :

- ✓ Du développement du transport ferroviaire,
- ✓ Du développement du covoiturage (augmentation du taux d'occupation des véhicules),
- ✓ De l'amélioration du parc de véhicules.

Les leviers d'action locaux pour ce type de déplacement sont relativement limités et concernent essentiellement l'offre locale de transports en commun pour les loisirs et longs trajets et l'accès à des carburants d'origine renouvelables (BioGNV notamment).

Ce potentiel de réduction est estimé, à l'horizon 2050 sur la base du scénario négaWatt, à 66% des consommations actuelles.

Le potentiel d'économies d'énergie, à l'horizon 2050, lié au report modal et à l'efficacité énergétique des déplacements de transit et de longue distance est estimé à environ 66 GWh/an.

⁶⁴ Le voyageur-kilomètre est une unité de mesure de quantité de transport correspondant au transport d'une personne sur un kilomètre. La quantité de transport s'appelle le volume de transport.

5.4.2.4 Actions ciblées de sobriété dans les déplacements

► Réduction de la vitesse

La réduction des vitesses de circulation sur route est une mesure simple, peu coûteuse, et efficace pour réduire les consommations.

Faute de données de comptage routier sur le territoire, les données nationales issues du scénario négaWatt ont été utilisées. Ce scénario estime que les mesures de réduction de vitesse permettent d'économiser en moyenne 7% des consommations d'énergie.

Le potentiel d'économies d'énergie, à l'horizon 2050, lié à la réduction de vitesse est estimé à 9 GWh/an.

► Aménagement du territoire

La réduction des besoins de déplacement par une augmentation de la densité de l'habitat et une meilleure mixité fonctionnelle sont des facteurs importants de réduction des consommations d'énergie associées aux déplacements des personnes.

Ces mesures peuvent être prises en compte dans les documents d'urbanisme et d'aménagement du territoire (SCoT, PLU, PLH).

Elles consistent notamment à développer de services de proximité ou à distance, des espaces de télétravail, d'équipements publics, à une meilleure répartition des fonctions urbaines dans les centres urbains et le développement de commerces et services ambulants.

L'évaluation quantitative de l'impact énergétique de ces mesures est complexe. Une estimation prudente de réduction de 6% des déplacements en voiture associés à ces mesures a été considérée.

Le potentiel d'économies d'énergie, à l'horizon 2050, lié à la réduction du besoin des déplacements par des mesures d'aménagement du territoire est estimé à environ 6 GWh/an.

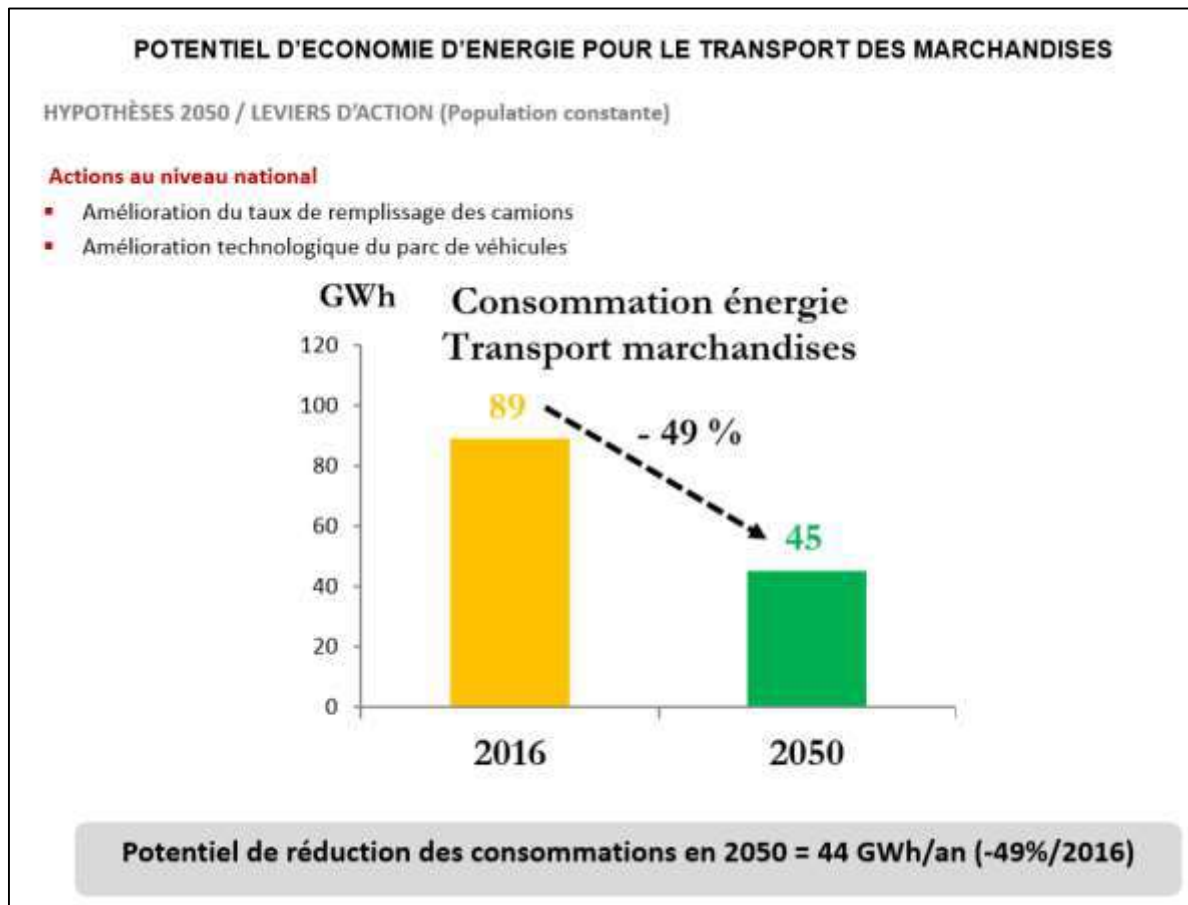
Au total, les potentiels de réduction des consommations d'énergie pour le déplacement des personnes sont les suivants :

Type de déplacement ou d'actions	Mesures de réduction des consommations d'énergie	Potentiel de réduction des consommations d'énergie à l'horizon 2050 (en GWh/an)
Déplacements locaux et réguliers	Report modal	17
	Efficacité énergétique des véhicules	31
Déplacements de transit et de longue distance	Report modal et efficacité énergétique des véhicules	66
Actions ciblées de sobriété	Réduction de la vitesse	9
	Aménagement du territoire	6
Total		129 GWh/an

Le potentiel de réduction de consommation d'énergie du secteur du déplacement des personnes, à l'horizon 2050, est estimé à 129 GWh/an.

5.5 TRANSPORT DE MARCHANDISES

5.5.1 SYNTHÈSE



5.5.2 METHODE ET ANALYSE

Le potentiel de réduction des consommations d'énergie du secteur du transport des marchandises a été estimé en s'appuyant sur le scénario négaWatt. Celui-ci est basé sur :

- ✓ L'augmentation de la part du ferroutage,
- ✓ L'augmentation du taux de remplissage des camions pour éviter ceux circulant à vide ou à faible chargement,
- ✓ L'amélioration de l'efficacité énergétique de la flotte de véhicules par une évolution des motorisations (objectif de conversion de la majorité du parc à des technologies hybrides, véhicules électrique... et une Baisse des consommations unitaires des véhicules avec l'évolution des motorisations, les progrès techniques.

Compte tenu de ces évolutions, il est estimé, à l'horizon 2050, une économie d'énergie pour ce secteur de 49 % des consommations actuelles.

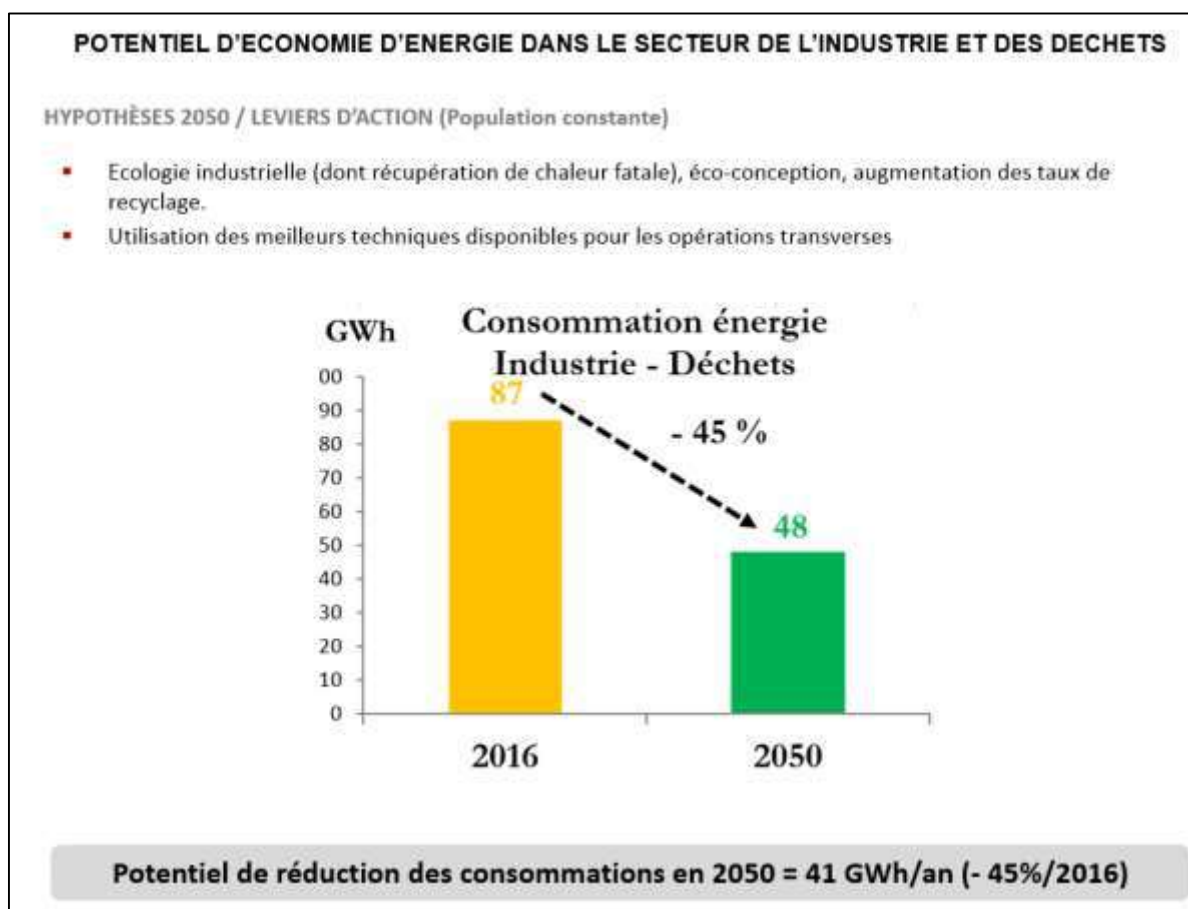
A noter que les transports routiers, ferroviaires et fluviaux sont pris en compte mais pas les transports maritimes et aériens ni le transport par oléoducs. Aucun transports ferroviaires et/ou fluvial sur le territoire.

Le potentiel de réduction de consommation d'énergie dans le secteur du transport de marchandises est estimé, à l'horizon 2050, à 44 GWh/an.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

5.6 INDUSTRIE ET DECHETS

5.6.1 SYNTHÈSE



5.6.2 METHODE ET ANALYSE

Le secteur industriel est peu développé sur le territoire avec moins de 2 200 emplois dont 1 000 dans la construction. 84% de ces emplois (hors construction) sont localisés à Apt dont près de 30% dans l'industrie agro-alimentaire (Aptunion) et dans l'industrie manufacturière (Eurosilicone)

L'énergie consommée en 2016 est de 87 GWh (Source : CIGALE, ATMO SUD), principalement sous forme d'électricité (71%), de gaz (17%) et de produits pétroliers (11%).

Les hypothèses de réduction du scénario négaWatt ont été appliquées. Elles sont basées sur différentes actions (voir Figure 11) et notamment :

- ✓ L'amélioration de l'efficacité énergétique des procédés industriels,
- ✓ Le recyclage des matériaux,
- ✓ Le développement de l'économie de la fonctionnalité, etc.

Au total, le pourcentage de réduction des consommations d'énergie dans l'industrie est évalué par ce scénario à 45 % des consommations actuelles.

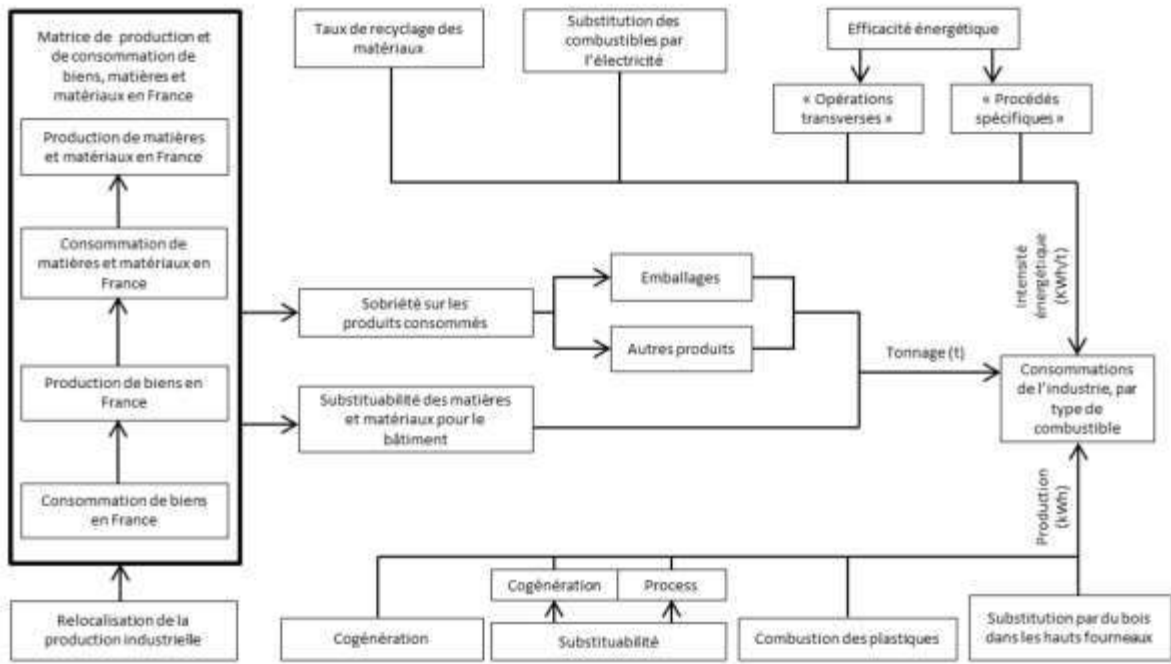


Figure 99 : Méthode de détermination des consommations d'énergie dans l'industrie
(Source : Association négaWatt, 2014)

Focus sur les opérations dites « transverses »

Un focus a été établi pour les actions d'économie d'énergie sur les opérations dites « transverses » : économies d'énergies sur les moteurs, les installations d'air comprimés, récupération de chaleur...
Le Centre d'Etudes et de Recherches économiques sur l'Energie (CEREN) évalue régulièrement les consommations d'énergie propres à ces postes-là dans l'industrie, au niveau national, ainsi que les gisements d'économie d'énergie, en termes de consommation d'électricité et de combustible.

Ces ratios, en date de 2010, sont les suivants :

Tableau 9 – Estimation CEREN du gisement d'économies d'énergie dans les opérations transverses en 2007

En 2007	Total industrie	Opération transverses de l'industrie			
	Consommation	Consommation		Gisement	
	TWh	%	TWh	%	TWh
Combustibles	358,3	12%	43	53%	23
Electricité	134,6	78%	105	39%	41
Total	492,9	30%	148	43%	64,0

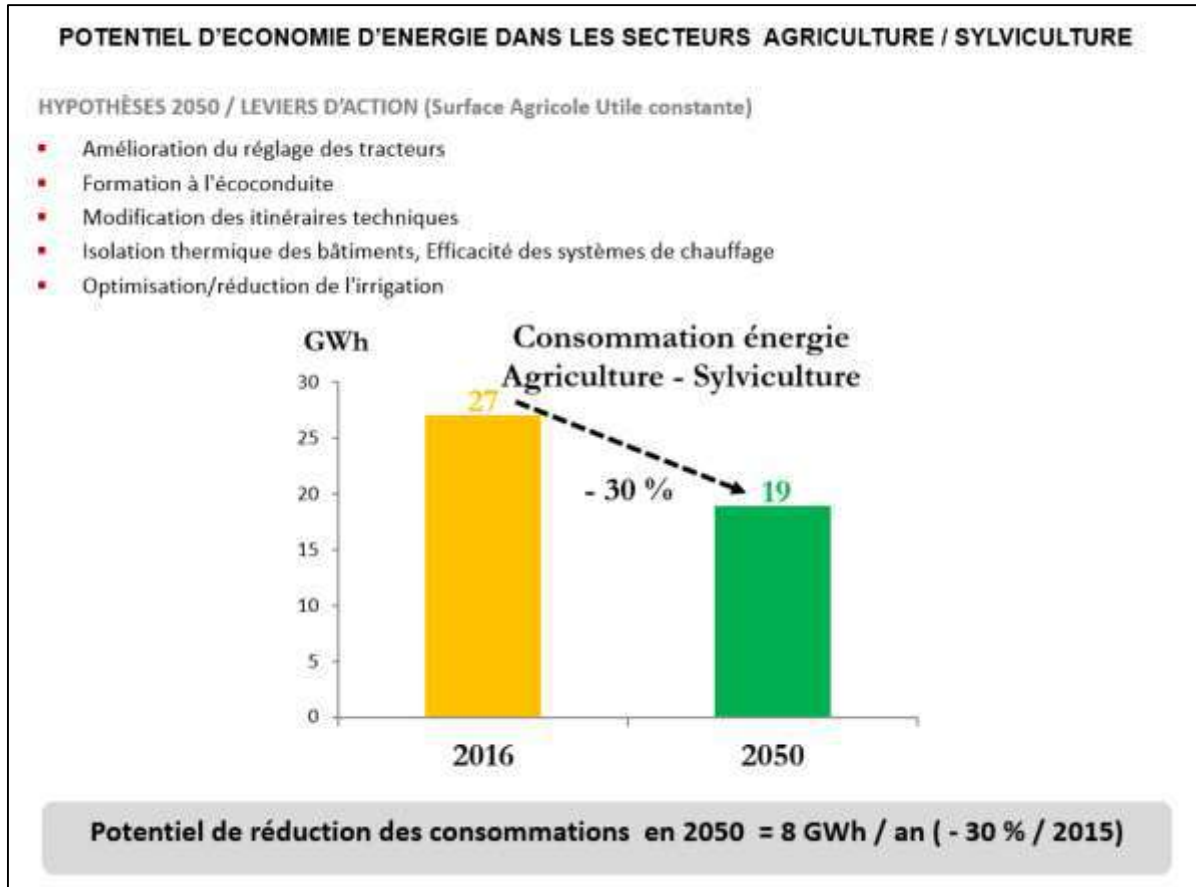
Source : Synthèse du gisement d'économies d'énergie dans les opérations transverses de l'industrie" - CEREN - 2010

La consommation totale des opérations transverses dans l'industrie pour le territoire de la CCPAL est évaluée à 26 GWh, et les économies d'énergies, à l'horizon 2050, sont estimées à 11 GWh. Parmi ces actions d'économies d'énergies, celles dont le temps de retour est inférieur à 3 ans (donc qui seront plus facilement réalisées par les industriels), représentent un gain de 6,4 GWh.

Le potentiel de réduction de consommation d'énergie dans le secteur industriel est estimé, à l'horizon 2050, à 40 GWh/an soit 45 % des consommations de ce secteur en 2016.

5.7 AGRICULTURE ET SYLVICULTURE

5.7.1 SYNTHÈSE



5.7.2 METHODE ET ANALYSE

5.7.2.1 Potentiel de réduction des consommations

Sur la base des retours d'expérience de Solagro, en première approche, on estime que sur tous les postes de consommation d'énergie, toutes choses égales par ailleurs (sans modifier la SAU ni le nombre et la conduite des animaux), on peut espérer un gain important d'économie d'énergie. Ce gain est réalisé grâce à l'amélioration du réglage des tracteurs, la formation à l'éco-conduite, la modification des itinéraires techniques, l'isolation thermique des bâtiments, l'efficacité des systèmes de chauffage, et l'optimisation/la réduction de l'irrigation.

Tableau 18 : Gains potentiels d'énergie par catégorie de production (GWh /an)

Productions	Consommation actuelle GWh /an	État actuel (2015)	Potentiel 2020	Potentiel 2023	Potentiel 2035	Potentiel 2050	% gain 2035	% gain 2050
Cultures : carburants	31 500	205	400	652	2 953	4 446	9 %	14 %
Cultures : irrigation	1 450	290	396	565	824	1 095	57 %	75 %
Serres (maraîchage et horticulture)	4 650	607	889	1 142	2 585	4 450	56 %	96 %
Bâtiments herbivores : lait (bovin, ovin, caprin)	1 450	38	52	100	316	337	22 %	23 %
Bâtiments herbivores : systèmes alimentation et paillage	3 600	0	1	1	13	52	0 %	1 %
Bâtiment Porcins	1 150	36	42	52	344	735	30 %	64 %
Bâtiments Volailles	1 850	114	176	206	527	737	28 %	40 %
Sous-total périmètre	45 650	1 288	1 956	2 720	7 562	11 853	17 %	26 %

Figure 100 : Gains potentiels des différentes activités agricoles (Source : ADEME⁶⁵, Rapport agriculture et efficacité énergétique, 2019, Solagro, CTIFL, ASTREDHOR, ARVALIS, FNCUMA, IDELE, IFIP, ITAVI)

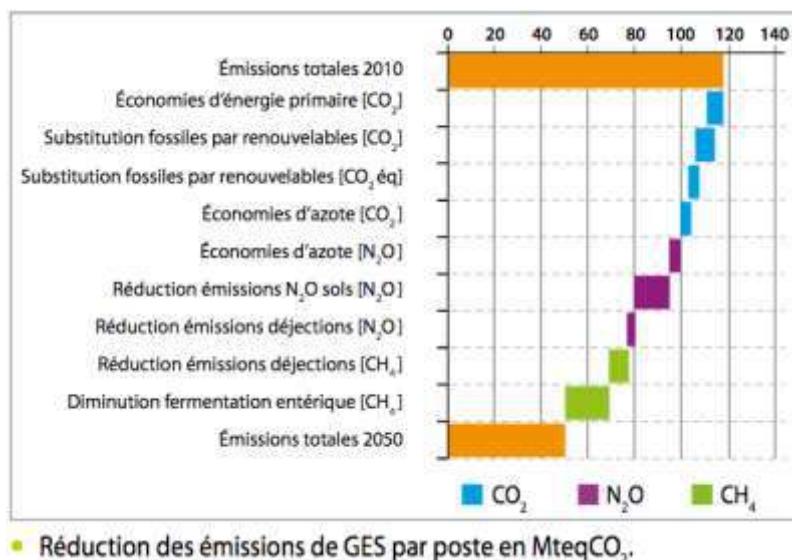
Au vu de la typologie de l'agriculture locale, à prédominance de grandes cultures, on peut donc estimer la réduction des consommations de carburants de 14 %, à laquelle s'ajoute des postes secondaires importants sur l'optimisation des serres et de l'irrigation. Le potentiel maximal d'économie d'énergie peut donc être évalué à 30 %, soit une économie de 8 GWh.

5.7.2.2 Potentiel de réduction des consommations et des émissions

Au niveau national, les potentiels de réduction d'émissions de GES dans le cadre d'une transition agricole et alimentaire globale, telle que scénarisée dans l'exercice prospectif Afterres2050⁶⁶ (cf. ci-dessous) sont globalement les suivantes :

- Économies d'énergie primaire et substitution des fossiles par les renouvelables : environ 15%
- Réduction des émissions liées aux engrais azotés : environ 20 %
- Diminution des émissions liées à la fermentation entérique et aux déjections d'élevage : environ 25 %

Ce dernier levier n'étant pas mobilisable localement, le potentiel de réduction est estimé à 35 % de diminution des émissions de GES.



Source : Afterres2050

⁶⁵ ADEME, Février 2019, « Agriculture et efficacité énergétique – Propositions et recommandations pour améliorer l'efficacité énergétique des exploitations agricoles en France », 85 p.

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/rapport-agriculture-efficacite-energetique-2019.pdf>

⁶⁶ Solagro est à l'origine du scénario AFTERRES2050, un scénario de transition agricole et alimentaire basé sur les scénarios de la préfecture

5.7.2.3 Conclusions

La surface agricole du territoire est importante, et l'activité est majoritairement tournée vers les grandes cultures avec un recours important à l'irrigation actuel ou potentiel. Les consommations énergétiques représentent 4% des consommations énergétiques du territoire, principalement pour le secteur agricole, l'exploitation forestière étant marginale et peu consommatrice.

Le potentiel de réduction des consommations énergétiques sans changement important de pratiques pourrait être de l'ordre de 30% à 2050.

Par ailleurs, les émissions de gaz à effet de serre représentent 11% des émissions du territoire, ce qui en fait un enjeu important du PCAET.

Au global, une réduction de 30 % des consommations et de 35 % des émissions de GES semble plausible et cohérente sur le territoire à 2050, en mettant en œuvre une transition agricole ambitieuse, qui permet de conforter la place de l'agriculture locale tout en en réduisant les impacts.

Cela permet l'économie annuelle potentielle de 8 GWh, ce qui reste peu élevé par rapport aux plus de 700 GWh de consommations énergétiques annuelles, mais surtout des émissions de 6 300 Tq. CO₂, soient 4 % des émissions actuelles de GES.

5.7.2.4 Description du scénario Afterres2050

Afterres2050, à l'image du scénario négaWatt dont il partage la philosophie et les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre – pose en préalable la révision de l'ensemble de nos besoins – alimentaires, énergétiques, d'espace, ... – afin de les mettre en adéquation avec les potentialités de nos écosystèmes. Il s'agit de raisonner à la fois sur l'offre et la demande. Afterres2050 fait également confiance dans notre capacité à adopter des comportements plus sobres, plus soutenables, notamment en matière alimentaire. Le chemin proposé s'appuie sur les meilleurs systèmes et les meilleures pratiques agroécologiques (et forestières) connues à ce jour. Il intensifie les mécanismes de production naturels, privilégie la reconquête de la fertilité des sols, intensifie les services écologiques rendus par la biodiversité. Cultures et animaux sont choisis pour leur rusticité, leur capacité d'adaptation aux terroirs et aux changements climatiques. Afterres2050 a également intégré les exigences de réduction des surconsommations, des gaspillages de toutes natures (alimentaires, énergétiques, ...), de bien-être animal.

Les points clés :

Un rééquilibrage de notre régime alimentaire : il n'est ni tenable ni généralisable à 10 milliards d'êtres humains. Son empreinte climatique est très élevée du fait du poids de l'élevage dans notre agriculture et d'une alimentation très (trop) – riche en viande et en lait.

La généralisation d'une agriculture (et d'une sylviculture) multifonctionnelle qui s'apparente à l'agriculture biologique et à la production intégrée (laquelle ne doit pas être confondue avec l'agriculture raisonnée).

- Le maintien des flux d'import-export dans l'espace Europe et Méditerranée. C'est une question de solidarité envers des populations en insécurité alimentaire et climatique,
- Une réduction massive des importations de protéines (soja) destinées à nourrir nos cheptels et son corollaire, l'extensification des systèmes d'élevage,
- La réduction des gaspillages évitables durant toutes les étapes (transformation, distribution, consommations)
- La réduction puis la stabilisation du rythme d'artificialisation des sols...

En 2050, l'empreinte de notre système agroalimentaire s'est considérablement améliorée : les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture sont divisées par 2, les traitements pesticides sont divisés par 3, ainsi que la consommation d'engrais chimiques, les besoins d'eau pour l'irrigation en été sont divisés par 4.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

5.8 VISION GLOBALE DES SECTEURS D'ACTIVITES

5.8.1 SYNTHÈSE

Le tableau suivant récapitule les résultats pour l'ensemble des secteurs d'activités :

Secteurs	Consommation en 2016 (GWh) <i>Source : Cigale</i>	Potentiel de réduction à l'horizon 2050 (GWh)	Baisse des consommations rapport à 2016 (%)	des par Hypothèses
Résidentiel	194	101	-52%	Rénovation thermique BBC des bâtiments, sobriété et efficacité des équipements
Tertiaire	108	49	-45%	Rénovation thermique BBC des bâtiments, sobriété et efficacité des équipements
Déplacement des personnes	202	129	-64%	Efficacité des véhicules, report modal, covoiturage, planification de l'espace, réduction des vitesses
Transport de marchandises	89	44	-49%	Amélioration de l'efficacité des véhicules, taux de remplissage des camions, feroutage, réduction des distances de transport, etc.
Industrie	87	40	-45%	Efficacité des procédés, écoconception, recyclage matière, etc.
Agriculture	27	8	-30%	Réglage véhicules, éco-conduite, isolation et efficacité énergétique
Total	708	398	-56%	

A l'horizon 2050, le potentiel maximal de réduction de consommation d'énergie dans le territoire de la CCPAL est estimé à environ 337 GWh /an, soit 52% de sa consommation en 2016.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

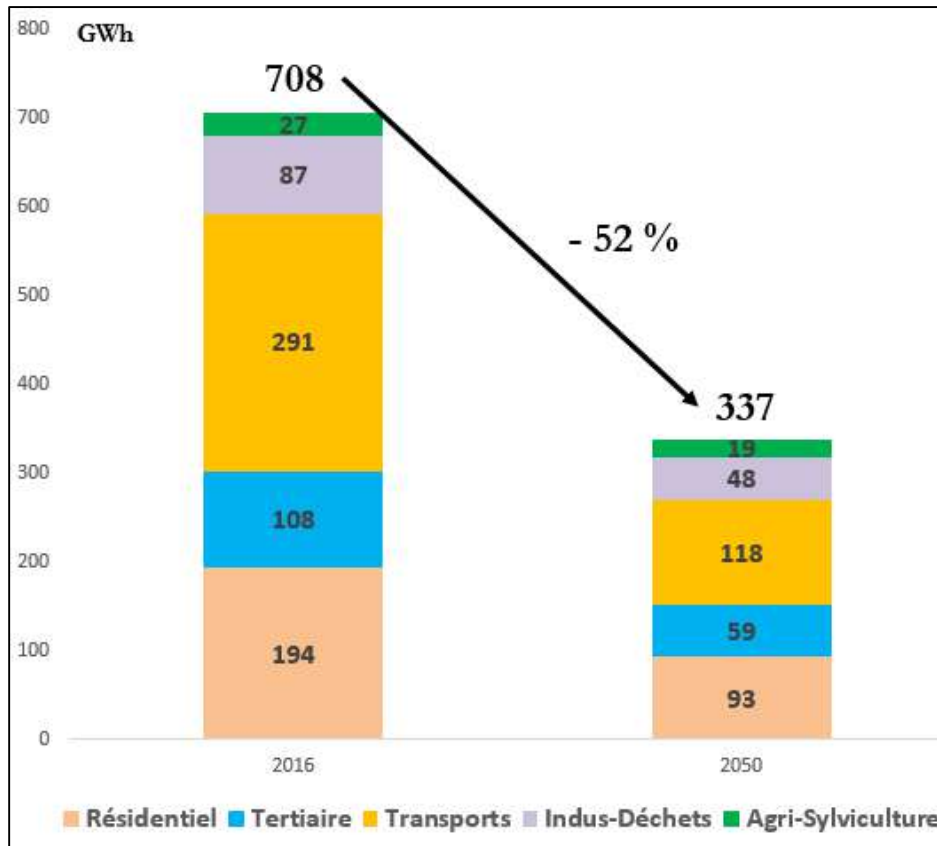


Figure 101 : Consommations d'énergie en 2015 et potentiels de leur réduction à l'horizon 2050 des différents secteurs d'activités de la CCPAL.

5.8.2 SECTEURS A ENJEUX

Le secteur du transport et le secteur du résidentiel représentent, à l'horizon 2050, respectivement 35% et 27% du potentiel de réduction des consommations d'énergie du territoire. Ces potentiels de réduction notamment pour le secteur des transports sont basés sur des actions dont la mise en œuvre repose en partie sur des mesures prises au niveau national. Le tableau suivant distingue la part de potentiel de réduction relevant des mesures prises aux niveaux local et national.

Il permet de relativiser différemment les pourcentages de potentiel de réduction des consommations d'énergie par secteurs d'activités.

Secteurs d'activité	A l'horizon 2050			
	Potentiel total de réduction (leviers d'action nationaux et locaux)		Potentiel de réduction avec seulement leviers d'action locaux	
	GWh	%	GWh	%
Transport personnes	129	35%	23	10%
Résidentiel	101	27%	101	46%
Industrie-déchets	40	11%	40	18%
Tertiaire	49	13%	49	22%
Transport marchandises	44	12%	0	0%
Agriculture-Sylviculture	8	2%	8	4%
Total	371	100	221	100

Figure 102 : Secteurs d'activités à enjeux du territoire de la CCPAL pour la réduction des consommations d'énergie à l'horizon 2050

Le secteur résidentiel relativement aux autres apparaît comme celui qui dispose du potentiel d'économies d'énergie, à l'horizon 2050, le plus important (46 %) suivi dans des proportions équivalentes (entre 18 et 22 %) par les secteurs du transport de l'industrie et du tertiaire. La part du transport de personnes passe quant à lui à 10%.

6. POTENTIEL DE PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RECUPERATION

6.1 METHODE

Les estimations de potentiels production d'énergies renouvelables et de récupération sont basées principalement sur :

- ✓ **Les productions actuelles** (2016 année la plus récente disponible au moment de la rédaction de cette étude) fournies par la base de données CIGALE d'ATMO SUD⁶⁷,
- ✓ **Différentes hypothèses de production à l'horizon 2050** identifiées dans les scénarios négaWatt et Afterres2050.

Les autres sources de données également utilisées pour certaines filières de production seront indiquées dans les chapitres qui leur y sont consacrés.

La figure ci-dessous schématise l'approche méthodologique utilisée pour chacune des filières de production d'énergies renouvelables et de récupération faisant l'objet d'une étude particulière dans le présent chapitre.

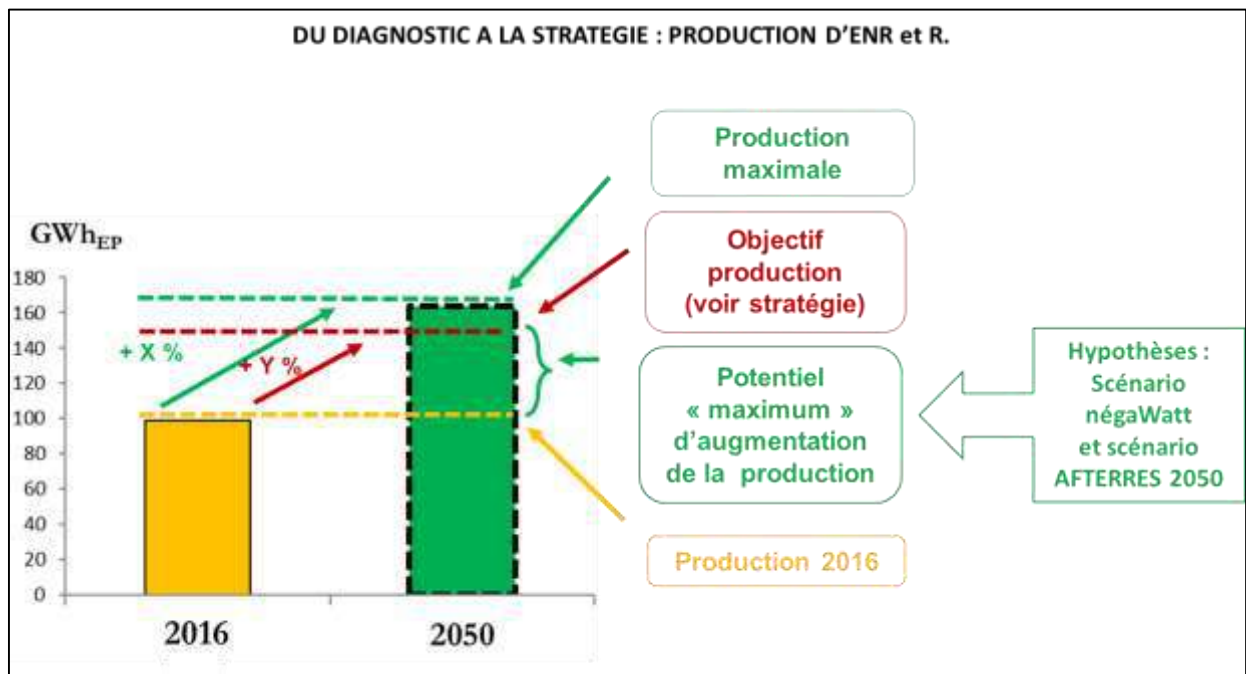


Figure 103 : Articulation des différentes estimations de production d'énergies renouvelable et de récupération et des potentiels de leur production (Source : IN VIVO)

Nous raisonnons ici en énergie primaire pour les besoins de l'exercice. Rappelons qu'une part de l'énergie est perdue entre l'énergie primaire et l'énergie finale notamment pour l'électricité (aujourd'hui, le coefficient de conversion physique entre énergie finale et énergie primaire est proche de 3).

Pour estimer le potentiel en énergies renouvelables et de récupération (ENR et R), plusieurs notions sont à distinguer :

- **La ressource** qui correspond au flux annuel d'énergie primaire présent dans le périmètre du territoire. Elle peut être de nature très différente suivant les filières : irradiation solaire, vitesse moyenne du vent, accroissement forestier, tonnage de bois recyclé, nombre d'UGB, nombre d'équivalent-habitant des stations d'épurations, etc.

⁶⁷ Voir note méthodologique : https://cigale.atmosud.org/img/171030_Methodo_TDB_conso_prod_cigale.pdf

- **Le potentiel brut ou maximal** qui correspond à la part maximale de la ressource mobilisable par filière au sein du territoire compte tenu des contraintes physiques et de certains arbitrages préalables (par exemple pas de photovoltaïque sur les terres agricoles, maintien des usages bois d'œuvre et d'industrie, ...). Ce potentiel respecte le renouvellement de la ressource et l'équilibre des usages actuels du territoire.
- **Le potentiel net actuel** qui correspond à la part réellement mobilisable de la ressource compte tenu des contraintes de toutes natures spécifiques à chaque filière. Il est calculé par l'application d'une succession de filtres reflétant les freins ou leviers identifiés aux différentes étapes jusqu'au consommateur final. A titre d'exemple, il n'est pas envisageable de couvrir un territoire d'éoliennes, quand bien même les conditions physiques le permettent.

Le potentiel global du territoire présenté ici correspond au potentiel maximal. En effet, dans le cadre de la phase de diagnostic d'une réflexion prospective, il est préconisé de ne pas limiter la réflexion par des considérations économiques, juridiques, financières ou organisationnelles qui sont amenées à évoluer d'ici 2050. Ces considérations seront, en partie, prises en compte dans la stratégie du PCAET.

Pour certaines filières, lorsque cela est possible nous indiquerons également le potentiel net.

Les principales filières considérées ont fait l'objet d'une étude de potentiel. Celles qui sont encore au stade de développement n'ont pas fait l'objet d'une telle étude mais sont présentés à titre indicatif en mentionnant les sites pilotes ou démonstrateurs existant en France et plus particulièrement ceux localisés dans le Région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Ces filières mériteront d'être à nouveau analysées lors de l'actualisation du PCAET.

Le tableau ci-dessous récapitule les différentes filières évoquées dans le présent rapport :

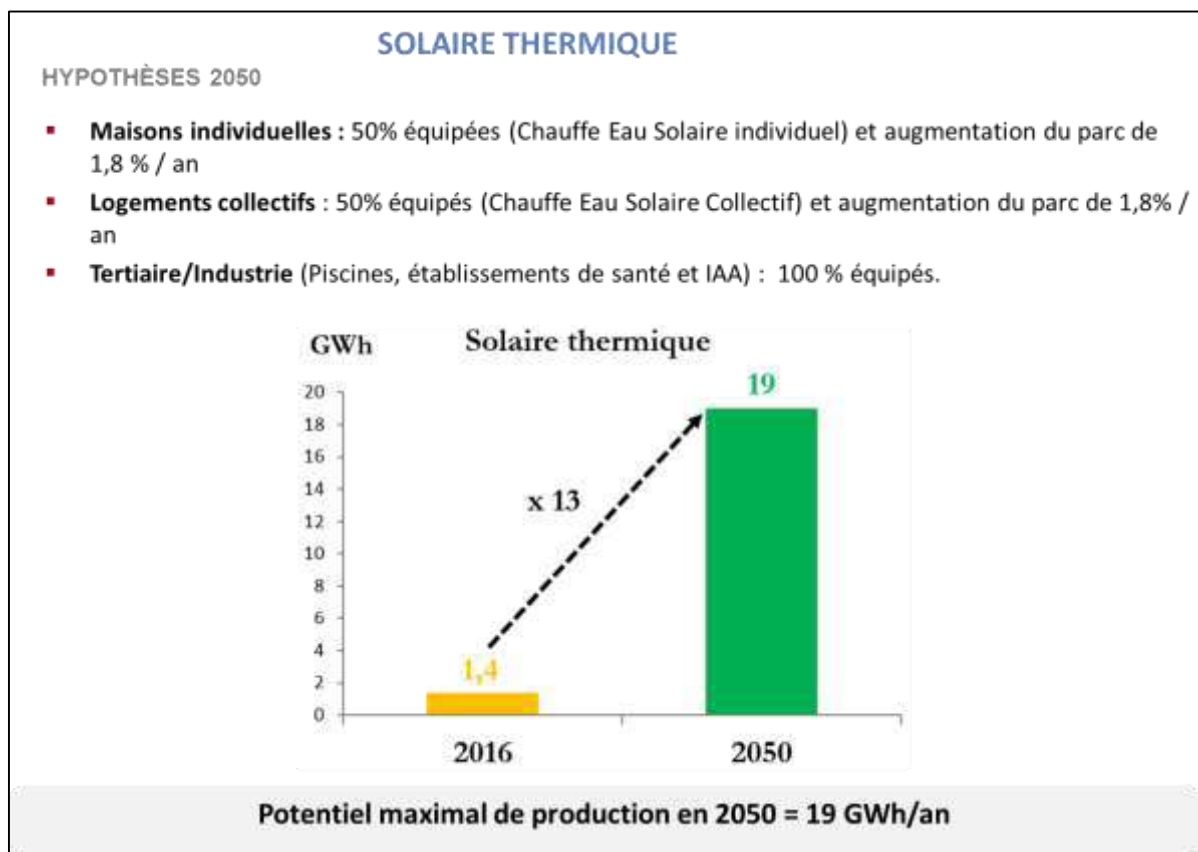
Filières dont l'étude de potentiel sur le territoire de la CCPAL a été réalisée	Autres Filières présentées
CHALEUR RENOUVELABLE ET DE RECUPERATION	
Solaire thermique	
Bois-énergie	
Méthanisation	Power-to-gas, Pyrogazéification
Géothermie	
Récupération de chaleur sur eaux usées	
ELECTRICITE RENOUVELABLE	
Solaire photovoltaïque	
Eolien	
Hydro-électricité	
	Stockage
CARBURANT RENOUVELABLE	
	Bio-carburants liquides
	Bio-carburants gazeux
	Hydrogène mobilité

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

6.2 CHALEUR RENOUVELABLE ET DE RECUPERATION

6.2.1 SOLAIRE THERMIQUE

6.2.1.1 Synthèse



6.2.1.2 Méthode et analyse

Le potentiel de production d'énergie solaire thermique, a été estimé, à partir des données de l'INSEE (2015), par type de bâtiment :

Maisons

Les résidences principales de type maison représente 74% du parc résidentiel du territoire, il est estimé que 50% des logements peuvent disposer d'une installation solaire thermique compte tenu de l'orientation de leur toiture, de l'absence de masques ou d'autres contraintes de site. Il a par ailleurs été considéré un renouvellement du parc de 182 logements individuel/an.

Logements collectifs

Pour les logements collectifs, il a été également considéré que 50% de leurs toitures pouvaient disposer d'une installation solaire thermique avec une hypothèse d'augmentation du parc de 63 logements collectifs par an.

Tertiaire / Industrie

Pour le tertiaire, il a été considéré certains types d'établissements, notamment ceux de santé (hôpitaux, EHPAD), au nombre de 6 sur le territoire, un hôpital à Apt et 5 EHPAD. (Source : www.sanitaire-social.com). Il a été estimé que tous ces établissements pouvaient disposer d'une installation solaire thermique à raison d'une installation solaire de 0,5 m²/lit. Les bâtiments de bureaux n'ont pas été pris en compte. Etant peu consommateurs d'eau chaude sanitaire, le solaire thermique n'y est pas pertinent.

De même, les établissements d'enseignement n'ont pas été intégrés. En effet, ils sont généralement inoccupés pendant les périodes les plus ensoleillées et ne s'équipent généralement pas de panneaux solaires thermiques pour éviter les problèmes d'entretien.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

Les piscines sont considérées. 5 sont recensées sur le territoire (Apt, Murs, Rustrel, Saint-Martin-de-Castillon et Saint-Saturnin-lès-Apt) il est estimé une installation de 500 m² de moquette solaire par piscine.

Enfin, dans le secteur industriel, les industries agroalimentaires de plus de 20 salariés, qui sont les plus susceptibles de rentabiliser une installation solaire thermique, sont considérées. Deux ont été identifiées sur le territoire à Apt (Aptunion et Frulact). On considère ici une installation de 300 m² de panneaux solaires thermiques.

Le tableau suivant résume les hypothèses utilisées :

Hypothèses entrée			Productivité	
Résidentiel			CESI	500 kWh/kWc
Nombre maisons	Résidences principales	10 137	CSV	1 000 kWh/kWc
Nombre appartement		3 472	CESC	700 kWh/kWc
%apparts chauffage collectif		44%	Moquette solaire	350 kWh/kWc
Tertiaire			m² solaire / installation	
Santé (hôpitaux, EHPAD...)	6	www.sanitaire-social.com	CESI	4 m ²
Nbre lits	515		CESC	1,2 m ² /lgt
Industries agro-alimentaires	2	> 20 employés (Source CLAP 2015)	Santé	0,5 m ² /lit
Piscines	5	guide-piscines.fr	Industrie	300 m ²
Surfaces bassins piscines	2 500 m ²	500 m ² /piscines		
Coefficient toiture			% de toitures compatibles solaire	
Maisons	50%			
Appartements	50%			
Santé	75%			
Renouvellement			nombre de logements neufs/an	
Maisons	182	Taux moyen 2009/2014 (source SCoT	Année actuelle	2015
Appartements	63	Pays d'Apt-Luberon) = 245 lgts/an		

Figure 104 : Hypothèses retenues pour la détermination du potentiel de production solaire thermique de la CCPAL (Source : Inddigo)

Solaire thermique Gisement net		Maisons individuelles (CESI)	Habitat collectif (CESC)	Tertiaire (CESC)	Industriel et Agricole (CSV)	Piscines	TOTAL
Existant	Surface totale (m ²)	20 274	917	193	600	1 250	21 984
	Production (MWh/an)	10 137	642	135	600	438	11 514
Neuf à horizon 2050	Surface totale (m ²)	12 775	1 313				14 087
	Production (MWh/an)	6 387	919				7 306

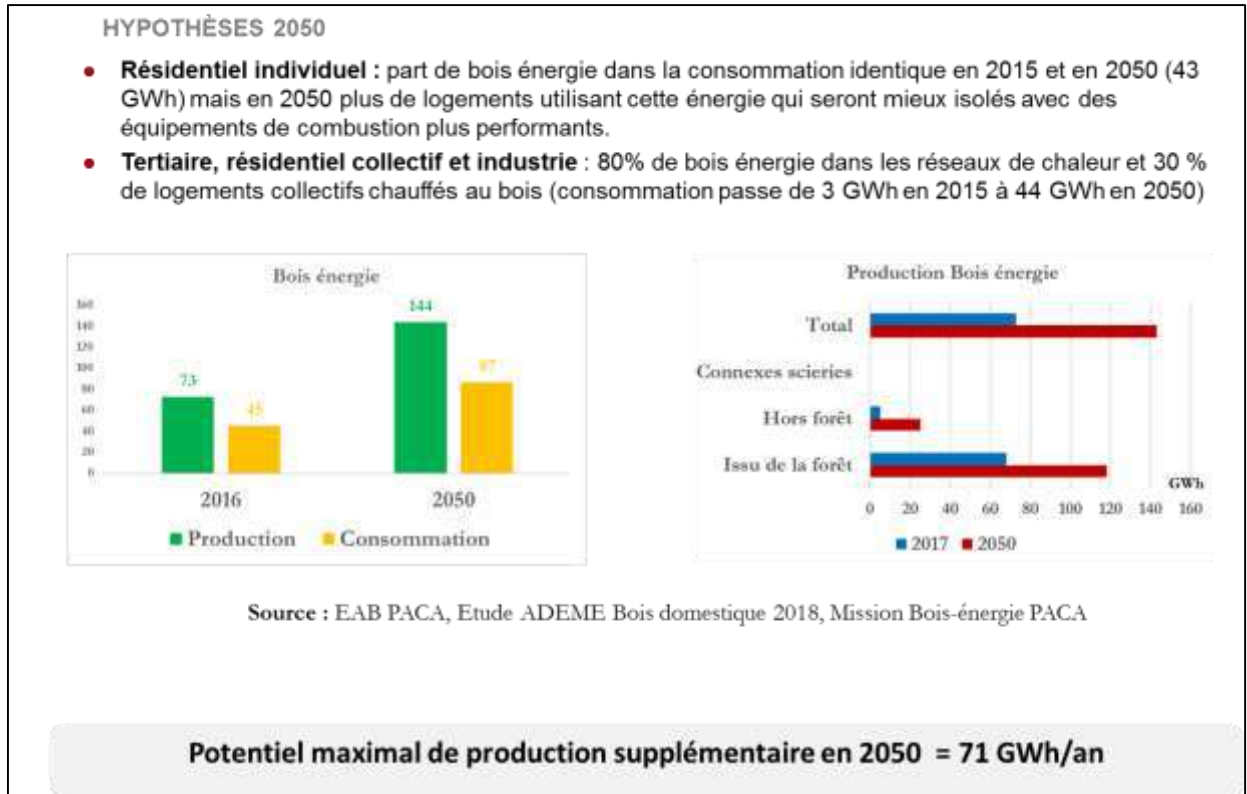
Figure 105 : Production d'énergie par type d'installations solaire thermique (Source : Inddigo)

Le potentiel de production d'énergie à partir de solaire thermique, à l'horizon 2050, est estimé à 19 GWh/an.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

6.2.2 BOIS ENERGIE

6.2.2.1 Synthèse



6.2.2.2 Méthode

La méthode utilisée consiste à partir du fonctionnement global d'une filière bois au niveau local qui est schématisé dans la figure ci-après :

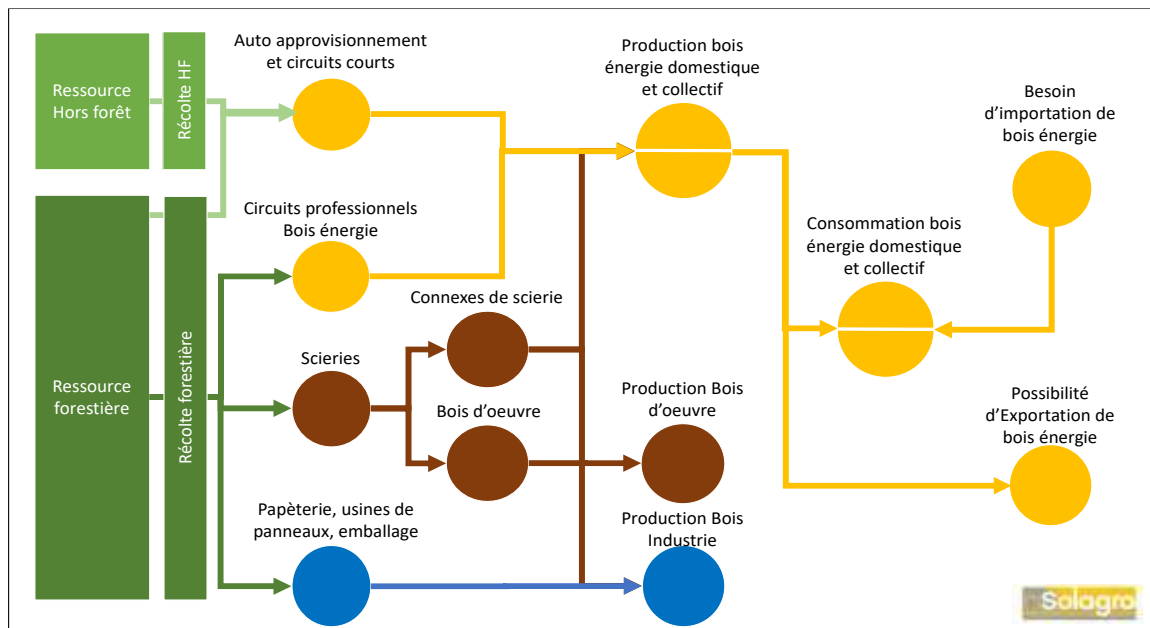


Figure 106 : Filière bois simplifiée au niveau local (Source : SOLAGRO).

Il s'agit d'estimer de la manière la plus précise compte tenu des données disponibles :

Accusé de réception en préfecture
 084-200040624-20201214-2020-153-DE
 Date de télétransmission : 18/12/2020
 Date de réception préfecture : 18/12/2020

- ✓ **La consommation de bois-énergie par les ménages et dans les chaufferies** (comptabilisée comme « production d'ENR » par les observatoires régionaux),
- ✓ **La production de bois-énergie du territoire**, qu'elle provienne de forêt ou hors forêt, les circuits d'approvisionnement correspondant, ainsi que la valorisation de sous-produits de la filière bois d'œuvre (plaquettes et granulés principalement).

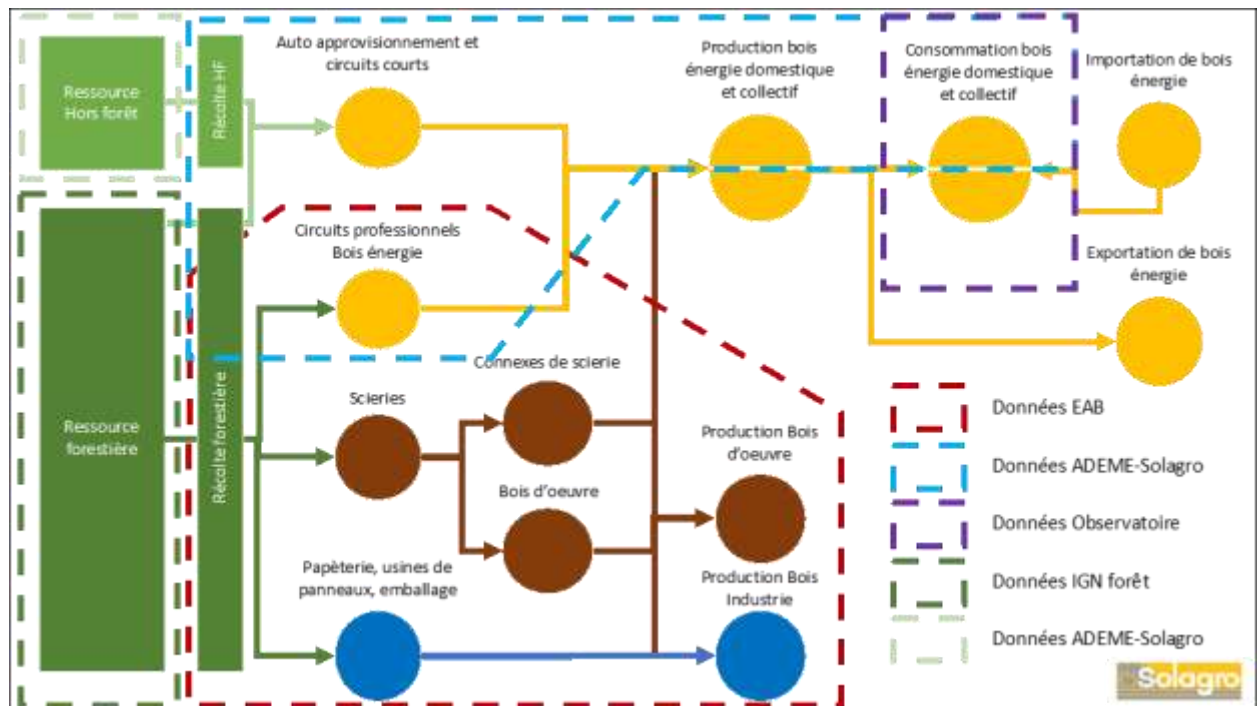
Ces deux approches permettent de définir les enjeux d'importation ou d'exportation de bois du territoire.

Les données détaillées sont très rarement disponibles à l'échelle d'un EPCI et les données d'exploitation forestière peuvent varier considérablement d'une année sur l'autre, en fonction de la programmation des coupes de bois. Nous allons néanmoins proposer de quantifier cette filière à partir des meilleures données disponibles, confrontées aux caractéristiques du territoire.

Les sources de données utilisées sont les suivantes :

- ✓ **Données de l'enquête annuelle de branche (EAB)⁶⁸** des services de l'Etat, qui comptabilise toute l'activité des professionnels de la filière, au niveau régional et départemental.
- ✓ **Données issues de l'enquête sur l'utilisation de chauffage au bois domestique auprès des ménages⁶⁹**, réalisée pour toute la France au niveau national et régional.
- ✓ **Données de consommation de bois calculées par l'observatoire régional** au niveau communal.
- ✓ **Données d'accroissement naturel de la BD IGN Forêt⁷⁰** par sous ensemble écologique, et rapporté à l'EPCI.
- ✓ **Données de potentiel bois hors forêt⁷¹**, étude réalisée par SOLAGRO pour l'ADEME en 2009 au niveau régional.

La confrontation de ces différentes sources, en utilisant les données départementales ou régionales les plus représentatives du contexte, permettent d'obtenir une estimation des différents flux et de compléter par déduction la modélisation de la filière.



⁶⁸ L'enquête annuelle sur la branche d'activité Exploitation forestière permet d'observer les volumes de bois récolté par essence et par destination (bois d'œuvre, de bois d'industrie et de bois énergie)

L'enquête annuelle sur la branche d'activité Sciage, rabotage, ponçage et imprégnation permet de collecter des données sur le volume des sciages, des produits connexes des scieries et des produits transformés.

<http://agreste.agriculture.gouv.fr/enquetes/forets-bois-et-derivés/recolte-de-bois-et-production-de/>

⁶⁹ 2018, ADEME, Solagro, Biomasse Normandie, BVA, « Étude sur le chauffage domestique au bois : Marchés et approvisionnement », 97pages.

https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/1_chauffage_domestique_bois_appro_rapport.pdf

⁷⁰ <https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?rubrique252>

⁷¹ Novembre 2009, ADEME, « Biomasse forestière, populiicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020 ». Etude réalisée par la préfecture

de l'ADEME par l'Inventaire Forestier National (IFN), avec l'Institut Technique Forêt Cellulose Bois Ameublement et l'Association Bois 2020

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/biomasse-forestiere-populiicole-et-bocagere-2009.pdf>

Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

Figure 107 : Articulation des différentes sources de données utilisées dans la modélisation de la filière bois locale (Source : SOLAGRO).

6.2.2.3 Potentiel de développement de la filière bois énergie

Potentiel lié au bois domestique (bûche, granulés)

L'évolution qualitative des appareils de chauffage au bois liés à l'amélioration de l'efficacité énergétique des logements entraîne une baisse de la consommation par foyer de la consommation de bois. Pour autant, le bois énergie est une ressource locale et renouvelable pertinente pour répondre aux besoins en chaleur du secteur résidentiel, à condition de veiller à limiter les émissions de particules fines.

Ces deux aspects se compensant, nous retiendrons une consommation stable à moyen et long terme de la part de bois énergie dans le secteur résidentiel.

En termes de type de combustible, la tendance est actuellement à l'augmentation régulière de la part de granulés.

La consommation domestique retenue pour 2050, intégrant un développement du bois énergie en nombre de ménages pour des besoins inférieurs par ménage, se maintient donc à 43 GWh.

En estimant la réduction de consommation énergétique (couplée à une meilleure efficacité des appareils de chauffage) de 50 %, 46 % des ménages pourraient avoir recours au bois énergie pour leur chaleur sans augmenter les prélèvements, soit 6400 ménages.

Potentiel de consommation de bois automatique (chaufferies et réseaux de chaleur)

La prospective réalisée par l'Institut négaWatt à l'horizon 2050 s'appuie sur un développement important de l'usage du bois dans les réseaux de chauffage urbain, portant à 80 % la part de bois énergie dans leur mix énergétique. A cela s'ajoute une part de plus en plus importante de la part des chaufferies bois collectives pour les logements collectifs (30% des logements chauffés au bois).

Cela permet d'évaluer le potentiel de consommations énergétiques couvertes par le bois énergie collectif en 2050 à 44 GWh, ce qui reste modeste du fait du caractère rural du territoire.

La ressource forestière

La forêt de la CCPAL est en forte expansion dans les communes forestières, laissant apparaître un potentiel de développement de la filière intéressant, même s'il s'agit d'une forêt méditerranéenne relativement peu productive. Forêt et filière bois font l'objet d'une charte forestière portée par le PNR du Luberon et les CC Pays de Forcalquier-Montagne de Lure, et CC Haute-Provence-Pays de Banon.

Cela laisse une marge de progression, impliquant aussi une négociation entre les usages du bois (bois d'industrie, bois d'œuvre). La mobilisation de 100 % de l'accroissement naturel, c'est-à-dire le potentiel brut de bois renouvelable, représente 118 GWh, contre 68 aujourd'hui.

A Noter : Il s'agit de potentiel brut, dont l'exploitation complète impliquerait des impacts majeurs sur la biodiversité et le stock de carbone (cf. ci-dessous).

Ce potentiel peut être complété par deux autres sources de bois énergie :

Le bois hors forêt

En intégrant une évolution des pratiques agro-pastorales vers davantage d'agroécologie, le modèle développé par SOLAGRO réintègre l'arbre dans les parcelles agricoles sous la forme de haie, ou de systèmes agro-forestiers. De la même façon, les arbres sont amenés à regagner les villes et peuvent ainsi être valorisés pour leur entretien en bois énergie. On évalue alors à environ 0,5 m³ par hectare hors forêt ce potentiel de production. En fonction de la surface hors-forêt du territoire, cela correspond à environ 25 GWh de potentiel sur le territoire.

Valorisation de la biomasse solide issue de la viticulture et de l'arboriculture :

Il est possible de valoriser les sarments issus de la taille des vignes ainsi que les ceps lors de leur remplacement, ou encore les piquets, tout comme la biomasse issue de l'entretien et du renouvellement des vergers. Ces pratiques sont envisageables mais tout en conservant certaines années la biomasse produite pour la restituer au sol. Le potentiel est ainsi évalué en moyenne entre 0,5 et 0,7 T/ha, soit un total de 2500 à 3 500 T de biomasse valorisable chaque année. Cela représente un potentiel de 8 à 12 GWh liés à la vigne et aux vergers, intégrés dans le potentiel hors forêt présenté ci-dessus.

le potentiel hors forêt présenté ci-dessus
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

Les connexes de scierie

Il est peu probable au vu de la typologie forestière locale d'anticiper un développement de la production de bois d'œuvre. Ainsi, nous ne retiendrons pas de production potentielle de connexes en 2050.

Au total, le potentiel brut total de production de bois énergie, à l'horizon 2050, est estimé à 144 GWh / an.

Il s'agit d'une donnée théorique impliquant l'exploitation maximale de la ressource (tout en garantissant bien sûr son renouvellement) qu'il convient donc d'affiner en fonction des conditions locales de faisabilité. Il couvre les 73 GWh de consommation potentielle du territoire et permet donc d'envisager un développement équilibré de la filière dans le territoire, et des exportations mesurées de bois énergie.

Il s'agit de potentiel brut, dont l'exploitation complète impliquerait des impacts sur la biodiversité et le stock de carbone, il revient au territoire de déterminer les taux d'exploitation qui lui semble pertinent dans le cadre de l'élaboration de sa stratégie.

Valorisation énergétique du bois issu des forêts (substitution énergie fossile) versus stockage sur pied du carbone

Il convient de souligner que la capacité de séquestration de carbone par les forêts dépend notamment de l'âge des peuplements et du type d'essence qui les compose ainsi que de la gestion sylvicole⁷².

Ainsi, une forêt jeune qui est en croissance stocke davantage de carbone qu'une vieille forêt dont progressivement la mortalité naturelle (relargage du CO₂ par la décomposition de la litière et du bois mort) compense son accroissement biologique (assimilation du CO₂ via la photosynthèse) et donc sa capacité de séquestration.

Ce cycle du carbone est modifié par l'exploitation forestière, qu'il est possible de conduire selon les standards de la sylviculture durable : sylviculture irrégulière, coupes d'éclaircies, en proscrivant les coupes rases au maximum, et en limitant les prélèvements de rémanents lors des coupes⁷³.

Il n'existe pas aujourd'hui de consensus scientifique pour comparer le bilan carbone entre les deux stratégies suivantes :

- **Augmenter les prélèvements de bois en forêt afin de produire conjointement :**
 - ✓ **Du bois d'œuvre et d'industrie** qui stockent du carbone et évitent des émissions liées à l'utilisation d'autres matériaux,
 - ✓ **Du bois énergie** via la valorisation des sous-produits de l'exploitation forestières et dont les émissions de CO₂ se substituent à des émissions de CO₂ liées aux énergies fossiles.
- **Diminuer les prélèvements et laisser croître la forêt, pour stocker naturellement davantage de carbone**

Il convient également de prendre en compte les impératifs d'entretiens des forêts, pour prévenir les incendies, et les attaques de parasite qui vont probablement s'intensifier avec le réchauffement climatique (Voir analyse des vulnérabilités du territoire, et l'évolution de l'indice feu de forêt prévu selon les projections de météo France). Ces événements peuvent être responsables d'émissions massives de CO₂.

La charte forestière du PNR apparaît comme l'outil pertinent pour aborder la filière bois de manière transversale et multifonctionnelle.

⁷² 2015, « *Le carbone forestier en mouvements. Eléments de réflexion pour une politique maximisant les atouts du bois* », Réseau écologique Forestier Rhône-Alpes.

http://refora.online.fr/parutions/Rapport_carbone_forestier.pdf

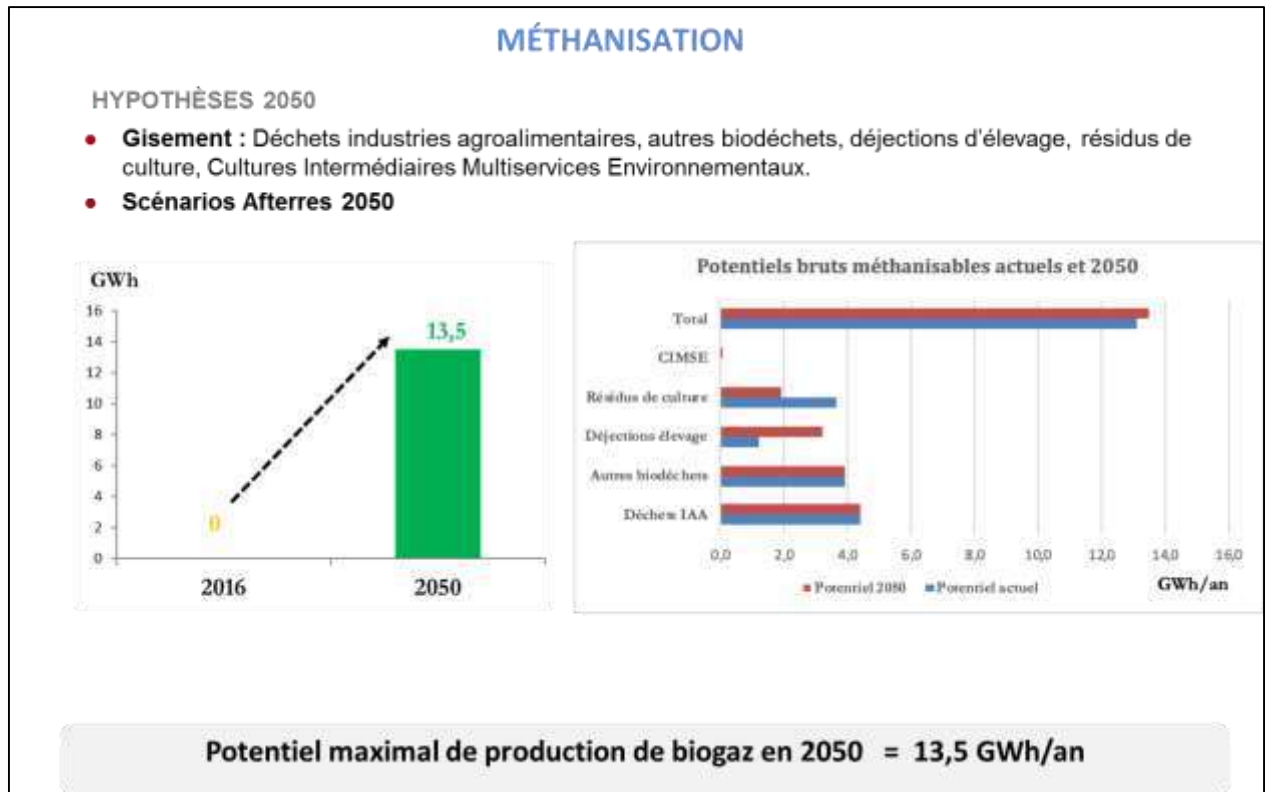
⁷³ Avril 2006, « *La récolte raisonnée des rémanents en forêts* », ADEME Editions, 36 p.

https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/33691_remanents.pdf

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

6.2.3 BIOGAZ

6.2.3.1 Synthèse



Il existe un potentiel de développement de la méthanisation sur le territoire de la Communauté de communes Pays d'Apt Luberon.

Le réseau de distribution de gaz est présent uniquement sur 8 % des communes du territoire. L'analyse des capacités d'injection sur le réseau, qui compare les consommations de gaz actuelles et à 2050 aux potentiels de production de biométhane à l'échelle cantonale, montrent cependant une capacité d'injection suffisante sur le territoire, à condition d'implanter l'unité de méthanisation à proximité de Apt, voire Gargas.

- ✓ Production actuelle : 0 GWh
- ✓ Potentiel de production actuel : 13 GWh/an
- ✓ Potentiel de production 2050 : 13,5 GWh/an

6.2.3.2 Production actuelle par méthanisation

Le biogaz, issu de la fermentation de déchets organiques, peut être produit dans les stations d'épuration (STEP), dans les installations de stockage de déchets non dangereux, ou en site dédié, par exemple dans une exploitation agricole. Il peut être valorisé de trois manières :

- ✓ **En tant que gaz renouvelable, par injection** : le biogaz, après épuration, devient le biométhane qui est injecté directement dans le réseau de gaz naturel,
- ✓ **Par cogénération** : le biogaz produit alors de l'électricité, distribué sur le réseau ERDF, et de la chaleur.
- ✓ **Pour des usages thermiques** : le biogaz est brûlé pour produire de la chaleur.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

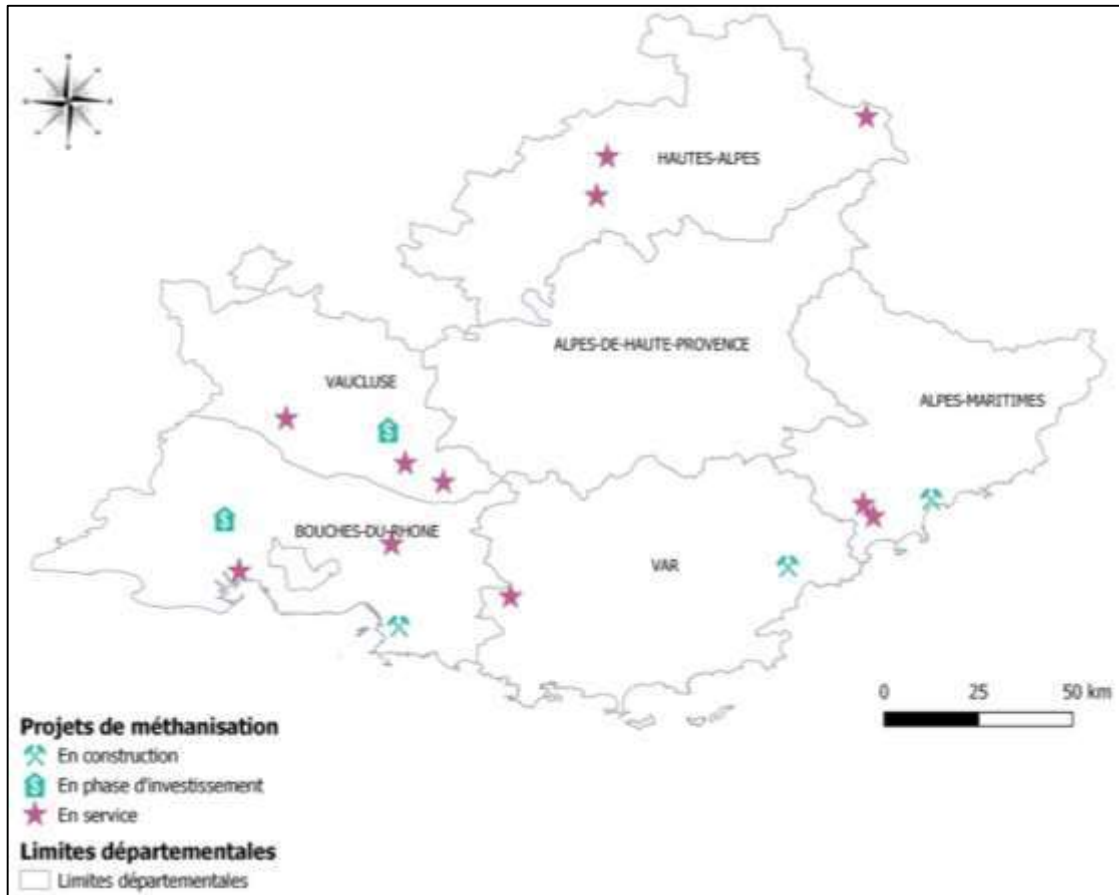


Figure 108 : Carte des installations et projets de méthanisation en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. (Source : GERES, 2018)

A l'échelle régionale, fin 2018, il y avait 13 installations de méthanisation en service en Provence-Alpes-Côte d'Azur⁷⁴. Deux installations sont portées par une ferme, 5 sont liées à des industries agro-alimentaires ou des caves coopératives et 4 sont issues de STEP. Le Schéma Régional Biomasse de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur est en cours de finalisation, l'objectif affiché par le Préfet de Région et le Conseil Régional est de le valider courant 2019.

A l'échelle du Vaucluse, on dénombre 3 installations de méthanisation : une installation, Tamisier Environnement, liée à une exploitation agricole et deux installations valorisant les déchets de vinification.

Sur le territoire de la Communauté de communes Pays d'Apt Luberon, il n'existe pas encore de méthaniseur en fonctionnement. Cependant l'entreprise Aptunion, spécialiste dans la transformation de fruits, basé à Apt, développe actuellement un méthaniseur destiné à valoriser ses effluents liquide. Le démarrage est envisagé fin 2019.

Le Schéma Régional Biomasse de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur est en cours de finalisation et devrait être validé courant 2019.

6.2.3.3 Potentiels de production de biogaz par méthanisation

Pour évaluer le potentiel de production de biogaz, deux approches complémentaires sont proposées :

- **Potentiel actuel** de production de biogaz en tenant compte des surfaces et productions agricoles actuelles,
- **Potentiel à l'horizon 2050** de production de biogaz en tenant compte d'une évolution du système agricole ou des ressources complémentaires telles que les algues et herbes sont également quantifiées.

⁷⁴ Voir cartes du site « Solutions de valorisation des matières organiques résiduelles en Provence-Alpes-Côte d'Azur. » <http://www.portail-mo-paca.fr/cartographie/cartographie-centres-paca/>

a) Potentiel actuel de production

- Méthodologie d'évaluation du potentiel actuel

Pour cette évaluation du potentiel, nous utilisons l'outil BACUS.

BACUS : un outil au service du territoire

Cet outil a été développé par Solagro. Il permet notamment de réaliser sur un territoire une analyse fine du potentiel méthane au niveau communal, cantonal ou régional suivant les besoins.

Cet outil dynamique permet également de produire un état prospectif à différents horizons, jusqu'en 2050.

A partir des sources statistiques nationales et internationales (DISAR, SAA, INSEE, FAO, Agreste, douanes, Recensement Agricole), BACUS est capable de décrire de façon exhaustive pour chaque maille territoriale (commune ou canton) l'utilisation des surfaces et d'estimer les productions agricoles associées, telles que pailles, issus de silos, cultures intermédiaires, etc.

BACUS calcule également les effluents produits à partir des cheptels recensés, ainsi que les déchets produits sur le territoire (biodéchets, industries agro-alimentaires, etc...). Ces productions sont autant de gisement potentiel de production de biogaz. Les coefficients de calculs utilisés par Solagro pour ces estimations sont construits et consolidés depuis des dizaines d'années au travers de différentes études réalisées et en compilant publications et entretiens d'acteurs.

En mode prospectif, BACUS est initialisé avec une évolution du secteur agricole qui suit le scénario Afterres2050 (scénario agricole compatible avec scénario facteur 4).

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

L'approche de l'état des lieux repose sur une analyse de la statistique disponible, dont les sources sont présentées dans le tableau de synthèse ci-dessous :

Ressources méthanisables	Source des données	Niveau géographique	Caractéristiques retenues pour évaluer le potentiel
Effluents d'élevage	RA2010 (Recensement Agricole de 2010)	Général Cantonal	Quantité et type d'animaux Taux de pâturage Ration de paille dans les déjections
Résidus de culture	RA2010 et Statistique agricole annuelle	Cantonal	Rendement de production et paille utilisée en litière exclue
CIMSE (Cultures Intermédiaires MultiServices Environnementaux)	RA2010	Cantonal	Cultures en place, rendement, pris en compte si rendement supérieur à 4 tMS/ha
Déchets des industries agroalimentaires	AGRESTE	Établissement	Ratios par ETP – consolidé via une étude nationale récente
Déchets verts	Ratio population	Communal	Ratio étude Ademe 2013
Déchets d'assainissement	Liste ministérielle des stations d'épuration	Établissement	Ratios
Déchets des grandes et moyennes surfaces	Liste nationale des GMS sur le territoire –annuaire professionnel	Établissement	Ratio à la surface de vente

Figure 109 : Ressources méthanisables : données statistiques, niveau géographique et caractéristiques retenues pour évaluer le potentiel (Source : SOLAGRO)

- **Potentiel de méthanisation actuel**

Le potentiel de biogaz actuel est composé à 36% de déchets agricoles (résidus de culture et déjections d'élevage), 34% de déchets d'IAA et 30% de biodéchets.

Les résidus de cultures regroupent l'ensemble des pailles de céréales et d'oléagineux, voire de cultures de plantes aromatiques. Ces résidus sont générés au champ lors de la récolte. Certains sont laissés sur place et d'autres sont récoltés. A cela s'ajoute, les menues pailles et les « issus de silos ».

La catégorie « autres biodéchets » comprend les déchets des grandes et moyennes surfaces (GMS), la fraction fermentescible des ordes ménagères (FFOM), les déchets verts, les déchets d'assainissement, et les fauches de bord de route. GMS mis à part, ces ressources sont donc, en grande partie, liées aux activités des communes et de la Communauté de communes Pays d'Apt Luberon.

CC Pays d'Apt-Luberon	Déchets d'IAA	Autres biodéchets	Déjections d'élevage	Résidus de culture	Cultures Intermédiaires MultiServices Environnementaux	Total
GWh/an	4,4	3,9	1,2	3,6	0,0	13
%	34%	30%	9%	27%	0%	100%

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

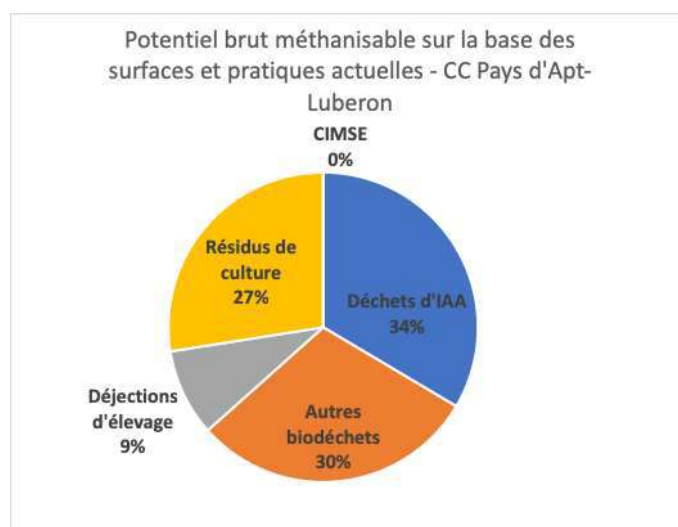


Figure 110 : Répartition actuelle par type de matière organique (en %) du potentiel brut méthanisable sur le territoire de la CCPAL.

b) Potentiel de méthanisation à l'horizon 2050

▪ Méthode

Les ressources du territoire à l'horizon à 2050 sont estimées à partir des données de recensement agricole et de Corine Land Cover⁷⁵.

Les hypothèses utilisées sont basées sur le scénario Aferres 2050 développé par Solagro⁷⁶ :

- ✓ Rééquilibrage du régime alimentaire humain : évolution vers une alimentation moins riche en viande et en lait.
- ✓ Généralisation d'une agriculture (et d'une sylviculture) multifonctionnelle qui s'apparente à l'agriculture biologique et à la production intégrée (laquelle ne doit pas être confondue avec l'agriculture raisonnée).
- ✓ Maintien des flux d'import-export dans l'espace Européen et Méditerranéen,
- ✓ Réduction massive des importations de protéines (soja) destinées à nourrir nos cheptels et extensification des systèmes d'élevage,
- ✓ Réduction des gaspillages alimentaires évitables durant toutes les étapes (transformation, distribution, consommations),
- ✓ Réduction puis stabilisation du rythme d'artificialisation des sols.

Ainsi, en 2050, dans ce scénario, l'empreinte du système agroalimentaire est considérablement améliorée : les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture sont divisées par deux, les traitements pesticides sont divisés par trois, ainsi que la consommation d'engrais chimiques, les besoins d'eau pour l'irrigation en été sont divisés par quatre.

▪ Résultats

Le potentiel de méthanisation à l'horizon 2050 pour la CCPAL est très légèrement supérieur au potentiel actuel : 13,5 GWh/an contre 13 GWh/an.

CC Pays d'Apt-Luberon	Déchets d'IAA	Autres biodéchets	Déjections d'élevage	Résidus de culture	CIMSE	Total
GWh/an	4,4	3,9	3,2	1,9	0,05	13,5
%	33%	29%	24%	14%	0,4%	100%

⁷⁵ Corine Land Cover : base de données européenne d'occupation biophysique des sols.

⁷⁶ https://afterres2050.solagro.org/wp-content/uploads/2015/11/Solagro_afterres2050-v2-web.pdf

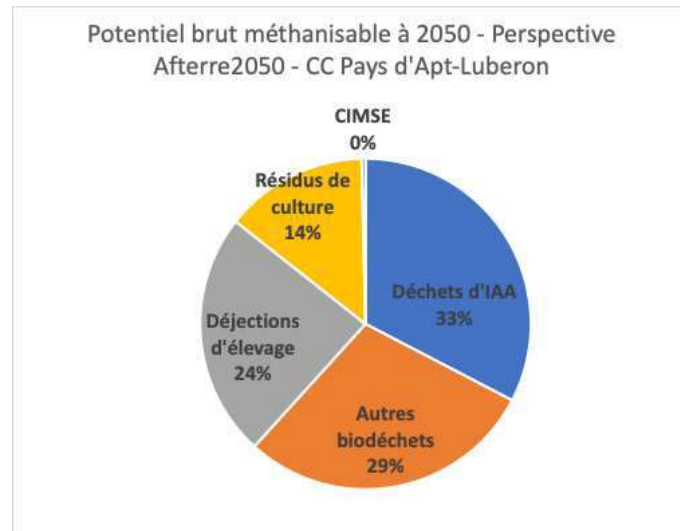


Figure 111 : Répartition par type de matière organique (en %) du potentiel brut méthanisable, à l'horizon 2050, sur le territoire de la CCPAL.

Notre approche méthodologique fait varier sensiblement les composantes agricoles de ce potentiel :

- Les déjections animales augmentent grâce à un taux accru de mobilisation de ces déjections vers les unités de méthanisation,
- Les résidus de culture diminuent de moitié dans ce potentiel, pour deux raisons principales, une baisse des rendements des céréales (liée à une extensification des pratiques culturales) et une diminution des surfaces (liée aux évolutions attendues de l'assolement),
- Enfin, on note la présence presque anecdotique de cultures intermédiaires à multiservices environnementaux.

Selon de récents travaux de prospectives sur le gaz renouvelable menés par Solagro (scénario Afterres2050) et par l'ADEME-ENEA-INRIA⁷⁷, des ressources nouvelles pourraient être mobilisées pour la méthanisation. Ainsi, l'intérêt des algues pour la méthanisation est à prendre en compte à l'horizon 2050 : elles présentent en effet une productivité surfacique plus importante que les végétaux terrestres, en raison d'un rendement photosynthétique supérieur, mais aussi grâce à l'optimisation des conditions de culture. Si ces potentiels sont crédibles d'ici à 2050, les technologies ne sont pas encore complètement abouties, nous avons donc fait le choix de ne pas en tenir compte pour estimer le potentiel à l'horizon 2050. Toutefois, il faut les garder à l'esprit, si des projets de méthanisation devaient voir le jour sur le territoire.

6.2.3.4 Contraintes et leviers pour le développement d'une filière locale de méthanisation

Le potentiel de développement de la méthanisation dans le territoire est limité, au regard d'autres territoires ruraux, mais il existe. Il est lié à l'agriculture, aux industries agro-alimentaires et aux déchets des collectivités. Plusieurs éléments qualitatifs sont à prendre en compte pour permettre l'émergence d'une filière méthanisation :

- ✓ **Le potentiel lié à la valorisation des déchets des IAA est important**

Que ce soit à destination des caves coopératives ou des entreprises de transformation des fruits, une action de sensibilisation pourrait être utilement envisagée. Cet aspect est pertinent à prendre en compte au regard de la vulnérabilité de la viticulture au changement climatique (cf. le diagnostic lié à ce thème) et de la très forte dominante viticole du territoire. Les marcs de raisins peuvent être méthanisés à condition de pouvoir compenser leur saisonnalité pour une production constante de biogaz, et d'équilibrer la ration pour avoir un taux de matière sèche (MS) dans le digesteur à 12 % MS. En France, 90% des marcs de raisin partent en distillerie. Les sous-produits des distilleries (vinasses, pulpes, pépins, rafles) sont épandus ou compostés. Une partie des vinasses est méthanisée. Pour préciser ce potentiel, il sera utile de se

⁷⁷ ADEME/ENEA/INRIA, Juillet 2014, « Évaluation du gisement potentiel de ressources algales pour l'énergie et la chimie en France à horizon 2030 », 164 p.

<https://hal.inria.fr/hal-01102032/document>

rapprocher du GERES qui réalise un travail d'animation régional sur la méthanisation pour le compte de la Région et qui est en contact avec les acteurs locaux de la région du Luberon.

- ✓ En complément des matières agricoles et issus des IAA, les déchets de collectivités constituent également un potentiel intéressant

Pour cette ressource, les collectivités territoriales ont la capacité à agir et pourraient donc être proactives et accompagner efficacement les projets de méthanisation qui émergeront.

- ✓ Les biodéchets représentent également un gisement important dans le territoire.

Étant donné le faible gisement agricole dans le territoire, les biodéchets seraient majoritaires dans des installations de méthanisation spécifiquement dédiées aux ordures ménagères (type piston ou garage). La difficulté réside essentiellement dans le traitement amont afin de retirer la fraction non fermentescible. Plusieurs solutions existent qui doivent être étudiées avec attention : tri-mécabo biologique dans l'unité de traitement, collecte sélective en porte à porte ou unité de déconditionnement pour la gestion des biodéchets des grandes et moyennes surfaces.

6.2.3.5 Autres filières de production de biogaz

L'ADEME avec un consortium d'acteurs, constitué entre autres de GRDF et de GRTgaz, indique qu'il est possible d'atteindre un mix de 100% de gaz d'origine renouvelable en France à horizon 2050⁷⁸.

Pour cela, en plus de la méthanisation (biométhane dit de première génération), deux autres filières sont envisagées pour produire du gaz renouvelable pouvant être injecté dans le réseau (biométhane dit de seconde génération) :

- ✓ Power-to-gas,
- ✓ Pyrogazéification.

Ces filières sont présentées en détail en annexe 3 et synthétisées dans la figure suivante :

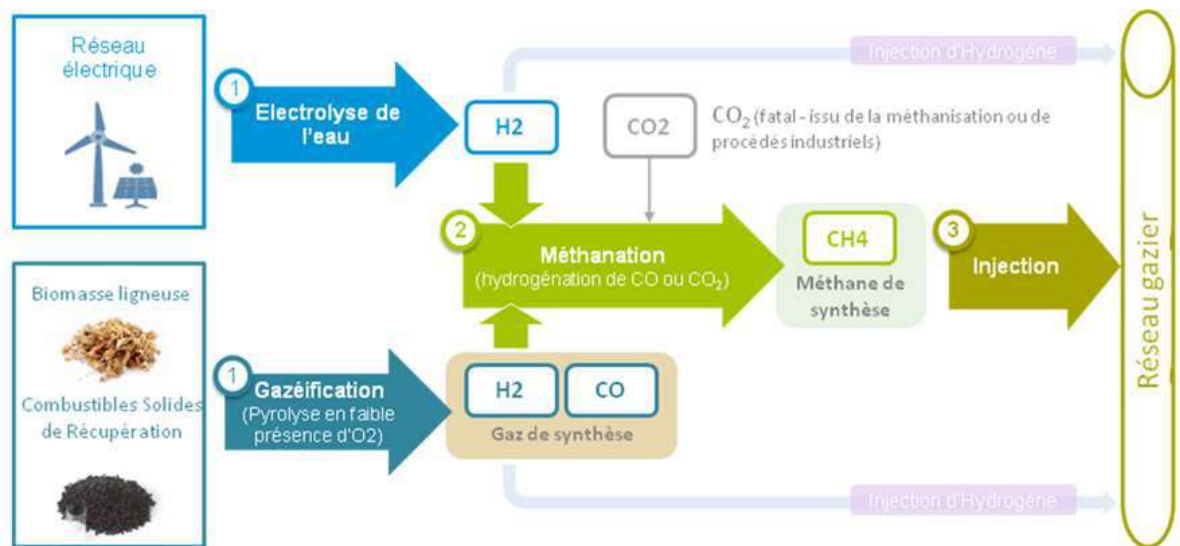


Figure 112 : Les nouvelles filières du biométhane de seconde génération

(Source : <http://www.injectionbiomethane.fr>)

a) Power-to-gas

⁷⁸ 2018, ADEME, « Un mix de gaz 100% renouvelable en 2050 ? Etude de faisabilité technico-économique », <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/france-independante-mix-gaz-renouvelable-067200040624-20201214-2020-153-DE>
 2830
 Accusé de réception en préfecture
 067200040624-20201214-2020-153-DE
 Date de télétransmission : 18/12/2020
 Date de réception préfecture : 18/12/2020

Le « power-to-gas » consiste à convertir de l'électricité en gaz de synthèse injectable dans les réseaux de gaz soit sous forme d'hydrogène (après une première étape d'électrolyse de l'eau) soit sous forme de méthane (après une deuxième étape de méthanation c'est-à-dire d'apport de CO₂ à l'Hydrogène)⁷⁹.

L'intégration du power-to-gas comme seul débouché à une production d'électricité renouvelable ne présente pas d'intérêt sur le plan économique et énergétique. Le power-to-gas est pertinent pour optimiser globalement le système énergétique, à condition d'avoir un taux de pénétration en énergie renouvelable très important, en particulier dans le réseau électrique. Dans ces conditions, il permettra :

- ✓ **D'apporter de la flexibilité inter-saisonnière au système électrique renouvelable** qui sera majoritairement composé d'éolien et de photovoltaïque. Le surplus d'électricité produit notamment en été par ces énergies sera transformé en gaz qui pourra être transporté et stocké (+ de 300 fois les capacités de stockage du système électrique),
- ✓ **De produire un complément de gaz renouvelable**, pouvant notamment être utilisé comme carburant.

Le power-to-gas fonctionnera de manière intermittente durant les heures de production excédentaire d'électricité renouvelable. La ressource de cette filière n'est donc pas « disponible » à court et moyen terme et son déploiement n'est pas envisagé avant 2030-2035. Sa faisabilité technique et son modèle économique restent également à mettre en place.

On compte actuellement environ une trentaine de démonstrateurs en fonctionnement en Europe. Une seule (GRHYD⁸⁰) est en service en France à Dunkerque. Le prochain, Jupiter 1000⁸¹, est en construction à Fos-sur-Mer, avec un démarrage de l'injection prévue en 2019. L'amélioration des technologies et les baisses de coûts sont encore nécessaires pour l'électrolyse et surtout pour la méthanation.

Pour les années à venir, il est envisagé que le CO₂ nécessaire à la méthanation soit issu d'installation de méthanisation (voir figure ci-dessous). En effet, ces installations produisent un biogaz qui doit être purifié du CO₂ qu'il contient (40 %) avant d'être injecté.

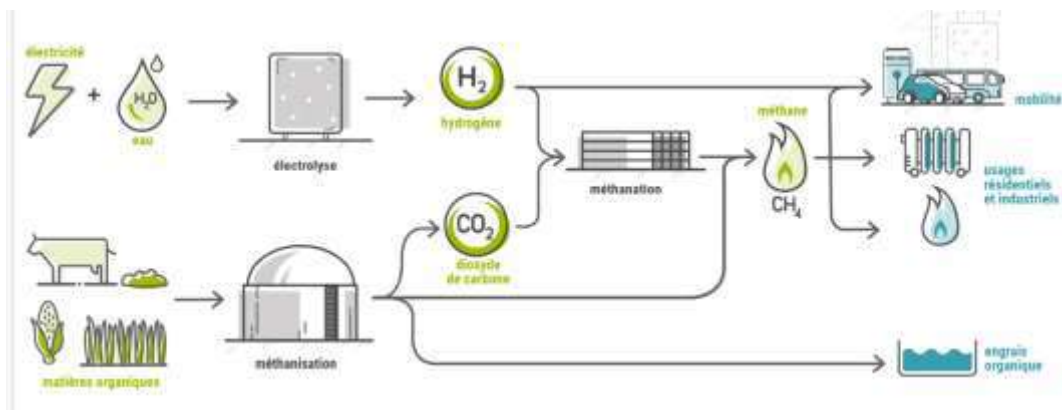


Figure 113 : Couplage du power-to-gas avec la méthanisation (Source : <https://methycentre.eu>)

Le projet METHYCENTRE⁸² implanté à proximité du stockage souterrain de gaz de Céré-la-Ronde (Indre-et-Loire) propose une démonstration de ce couplage entre une installation de power-to-gas et un site de méthanisation.

b) Pyrogazéification

La pyrogazéification est un procédé thermo-chimique, permettant de produire des combustibles solides, liquides ou gazeux à partir de matière organique lignocellulosique (biomasse sèche et combustibles solides de récupération).

⁷⁹ ADEME, GRTgaz, GrDF, 2014, « Etude portant sur l'hydrogène et la méthanation comme procédé de valorisation de l'électricité excédentaire », 238 p.

<http://www.grtgaz.com/fileadmin/engagements/documents/fr/Power-to-Gas-etude-ADEME-GRTgaz-GrDF-complete.pdf>

⁸⁰ Gestion des Réseaux par l'injection d'Hydrogène pour Décarboner les énergies

<http://grhyd.fr/presentation/>

⁸¹ <https://www.jupiter1000.eu/projet>

⁸² <https://methycentre.eu/>

Selon les conditions de pression et de température, voire les agents de réaction, le procédé peut être orienté vers la production de gaz de synthèse appelé « syngas » composé principalement de méthane, d'hydrogène, de monoxyde de carbone et de dioxyde de carbone mais aussi de goudrons, et autres impuretés.

Le syngas peut être valorisé plus ou moins directement comme combustible pour de la production de chaleur ou d'électricité par cogénération. Il est également possible de compléter le procédé afin d'obtenir un gaz principalement composé de méthane et injectable dans les réseaux.

Une seule installation industrielle de pyrogazéification à partir de biomasse propre avec injection de méthane dans le réseau de gaz a été en fonctionnement en Europe : il s'agit de Gobigas en Suède⁸³, d'une puissance de l'ordre 20 MWCH4 PCS (32 MWComb PCI).

Il existe une multitude de technologies, mais toutes ne sont pas adaptées à la production de gaz injectable dans les réseaux. Dans tous les cas le syngas nécessite plusieurs étapes de conversion (lavage, méthanation, épuration...). L'assemblage de toutes ces briques technologiques et son fonctionnement optimisé n'est pas encore disponible commercialement pour des tailles d'unité adaptée à des ressources territoriales (il existe des unités commerciales d'environ 1000 MW au charbon en fonctionnement en USA, Chine, Afrique du sud). Par ailleurs, il n'existe aujourd'hui aucun mécanisme de soutien de type tarif d'achat, ni de cadre réglementaire permettant son injection dans le réseau⁸⁴.

En France une plateforme de démonstration piloté par Engie a été créée à Saint-Fons (69) pour tester les différentes briques pour faire du gaz injectable⁸⁵.

Une étude des gisements de matière organique qui pourraient alimenter des unités de ce type a été réalisée en 2018 pour la Région SUD Provence-Alpes-Côte d'Azur⁸⁶.

⁸³ <http://www.repotec.at/index.php/97.html>

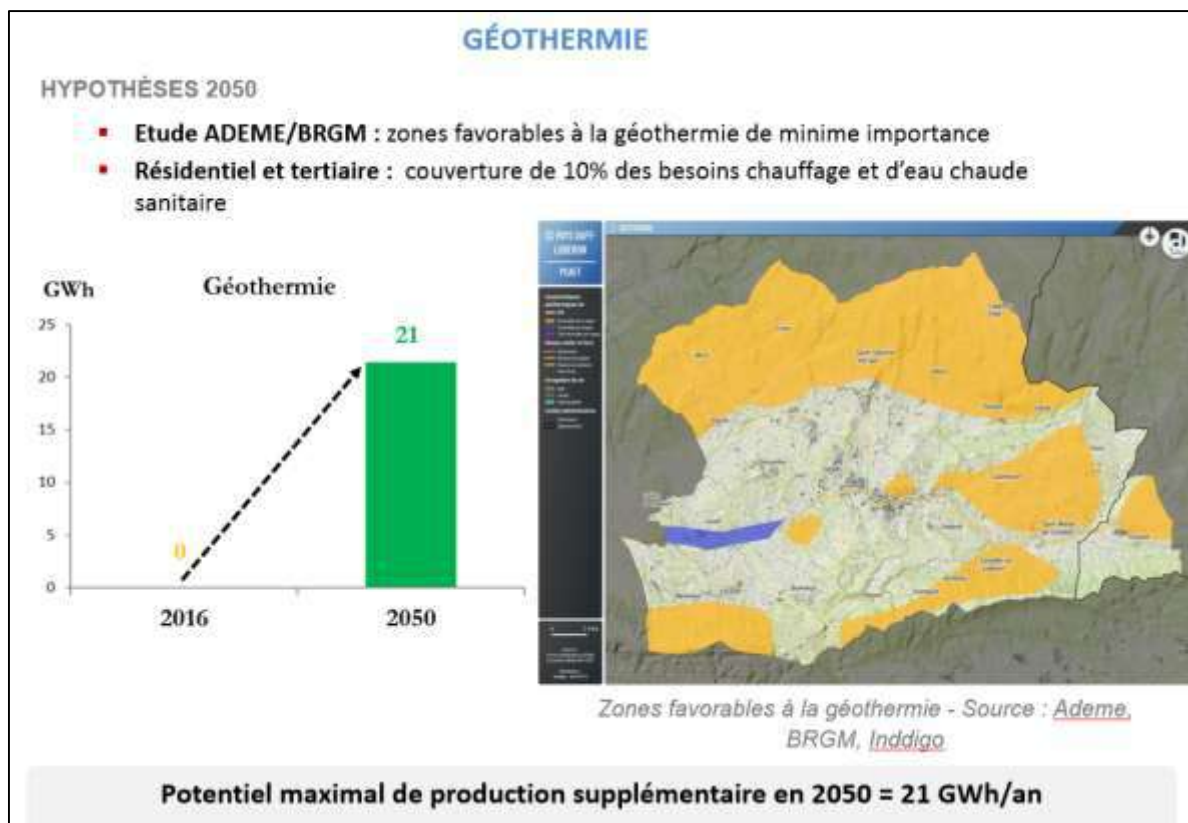
⁸⁴ Même si le gaz respecte les spécifications des opérateurs de réseau de gaz.

⁸⁵ www.projetgaya.com

⁸⁶ S3D, 2018, « Etude du potentiel de production de biométhane de seconde génération en Région Provence-Alpes-Côte d'Azur », en préfecture
[http://oreca.maregionsud.fr/ressources/gestion-documentaire/detail-du-document.html?tx_egegestiondoc_pi1\[uidDocument\]=235&no_cache=1&cHash=518bb4e1927ef6f4fcac49f5b029e9410](http://oreca.maregionsud.fr/ressources/gestion-documentaire/detail-du-document.html?tx_egegestiondoc_pi1[uidDocument]=235&no_cache=1&cHash=518bb4e1927ef6f4fcac49f5b029e9410)
 Date de transmission : 18/12/2020
 Date de réception préfecture : 18/12/2020

6.2.4 GEOTHERMIE

6.2.4.1 Synthèse



6.2.4.2 Méthode et analyse

Deux types de géothermie sont étudiés ici :

- La **géothermie sur nappe** qui utilise les nappes d'eau souterraines via des échangeurs ouverts.
- La **géothermie hors nappes ou sur sondes** utilisant la chaleur contenue dans les sols pour réchauffer un circuit d'eau via un échangeur fermé.

L'identification des zones potentielles repose sur le travail réalisé par le BRGM dans le cadre de la réalisation de l'Atlas géothermique et évaluation du potentiel géothermique mobilisable en Région Provence-Alpes-Côte d'Azur mis en ligne en 2013 sur le site www.geothermie-perspectives.fr.

Cet atlas définit des zones favorables à la géothermie sur nappes et sur sondes en utilisant les caractéristiques des sous-sols. Il propose également une évaluation de la puissance et de l'énergie récupérable en utilisant ces mêmes caractéristiques. Les calculs de potentiels qui suivent se basent sur les hypothèses définies par le BRGM.

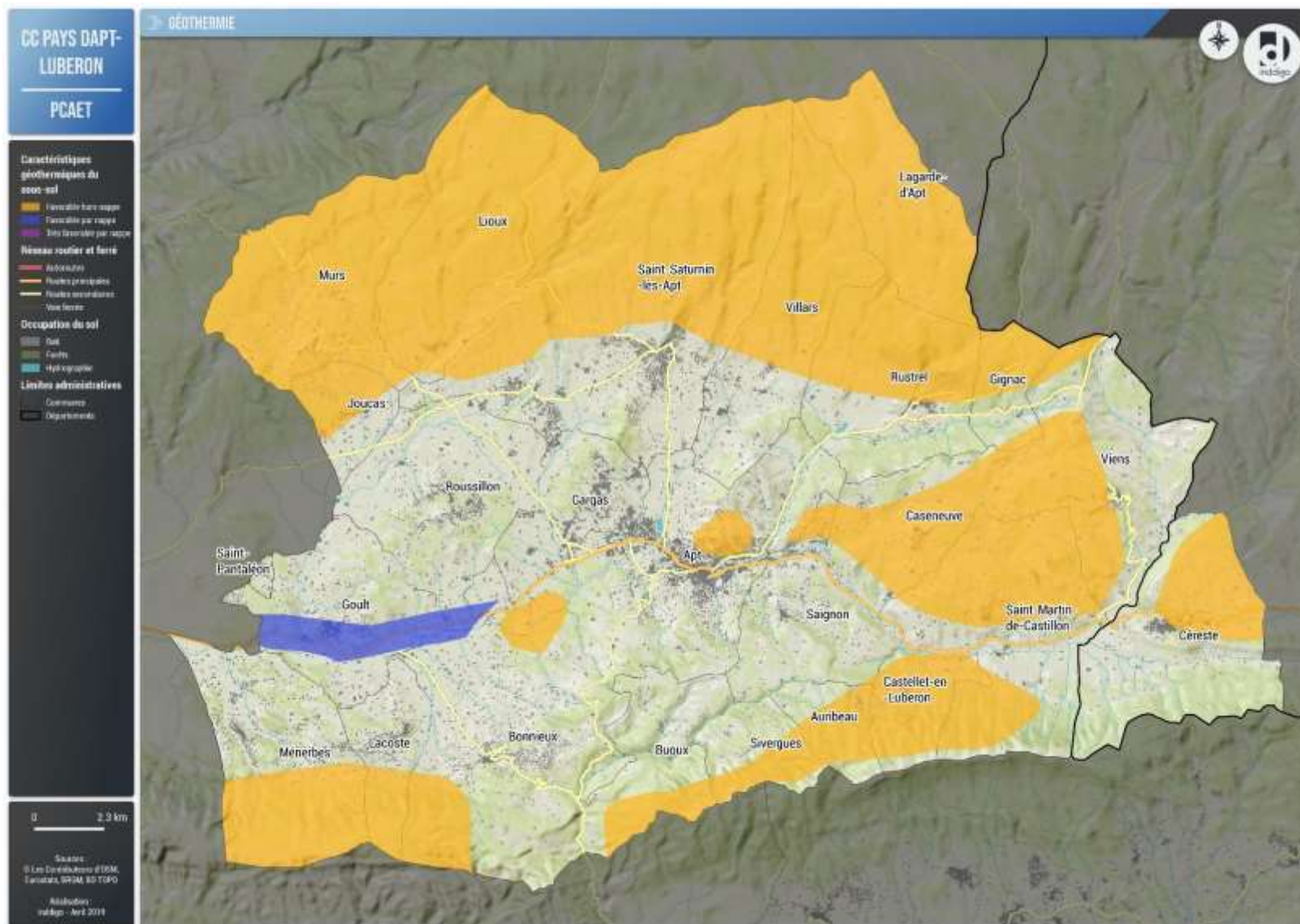


Figure 114 : Zones favorables à la géothermie sur nappes et sur sondes sur le territoire de la CCPAL (source : BRGM, Inddigo)

Géothermie sur nappe

Une zone favorable a été identifiée à l'Ouest du territoire principalement située sur la commune de Goult. Elle utilise la nappe des alluvions récentes du Calavon. Cette nappe se trouve à une profondeur de 5 m, a un débit moyen de 50 m³/h et une température moyenne de 13°C. La puissance récupérable est d'environ 750 W soit environ 1,5 GWh annuel (COP⁸⁷ = 3,5 ; Temps de fonctionnement annuel = 1400 heures).

La zone identifiée a une superficie de 8 km² et est représentée en bleu ciel sur la cartographie.

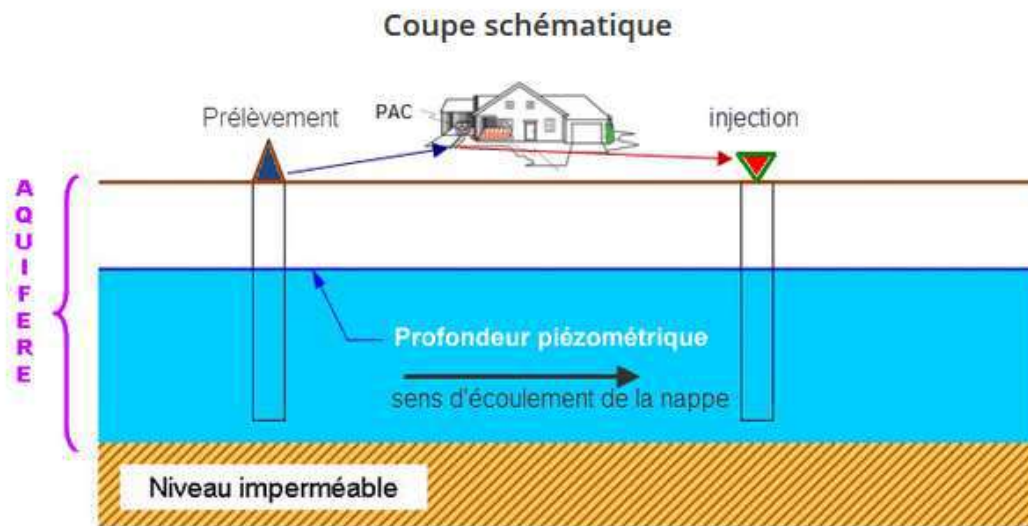


Figure 115 : Coupe schématique d'une installation géothermique sur nappe (source : www.geothermie-perspectives.fr)

Géothermie sur sondes ou hors nappes

Des zones favorables sont identifiées sur le territoire, elles sont représentées en orange sur la cartographie et leur superficie totale est de 298 km².

Dans ces zones, la puissance récupérable est estimée à environ 60 W/m de sonde. Les sondes mesurent en général une centaine de mètres et sont disposées en champs avec un espacement de 10m entre chaque sonde. Ainsi une surface de 1km² peut accueillir environ 100 sondes. La puissance ainsi récupérée est d'environ 600 kW/km² soit une production estimée à 1,2 GWh/km² (COP = 3,5 ; Temps de fonctionnement annuel = 1400 heures).



⁸⁷ Coefficient de performance

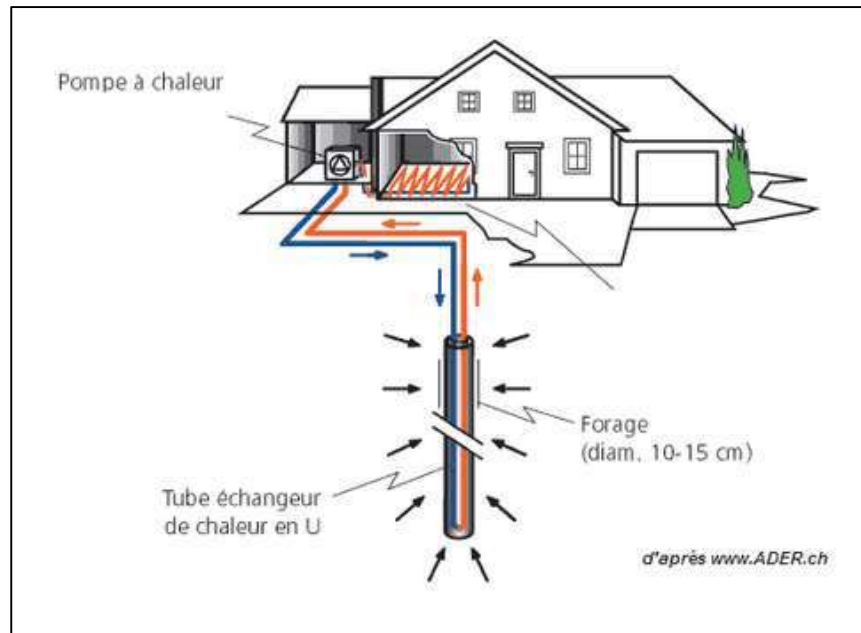


Figure 116 : Coupe schématique d'une installation géothermique sur sonde (source : www.geothermie-perspectives.fr)

Règlementation

Le décret n°2015-15 du 8 janvier 2015 modifie les caractéristiques de la géothermie de minime importance soumise à déclaration afin d'en élargir le cadre. Ce régime déclaratif simplifié pour les activités géothermiques de minime importance est entré en vigueur le 1er juillet 2015.

Les nouvelles caractéristiques des forages soumis à déclaration sont les suivantes :

- **Echangeurs géothermiques ouverts (= géothermie sur nappe) :**

Température de l'eau prélevée < 25°C,

Profondeur du forage < 200 mètres,

Puissance thermique maximale prélevée du sous-sol < 500 kW,

Les eaux prélevées sont réinjectées dans le même aquifère

Les débits prélevés ou réinjectés sont inférieurs au seuil d'autorisation (rubrique 5.1.1.0 art R214-1 du Code de l'Environnement) (doit 200 000 m³/an).

- **Echangeurs géothermiques fermés (géothermie sur sondes) :**

Profondeur du forage < 200 mètres,

Puissance thermique maximale prélevée du sous-sol < 500 kW.

La carte des zones réglementaires (voir figure ci-dessous) indique que la quasi-totalité du territoire est éligible et favorable à la géothermie de minime importance (GMI). Seule une zone est non éligible aux alentours de Gargas. Cependant cette zone n'est pas non plus favorable à la géothermie.

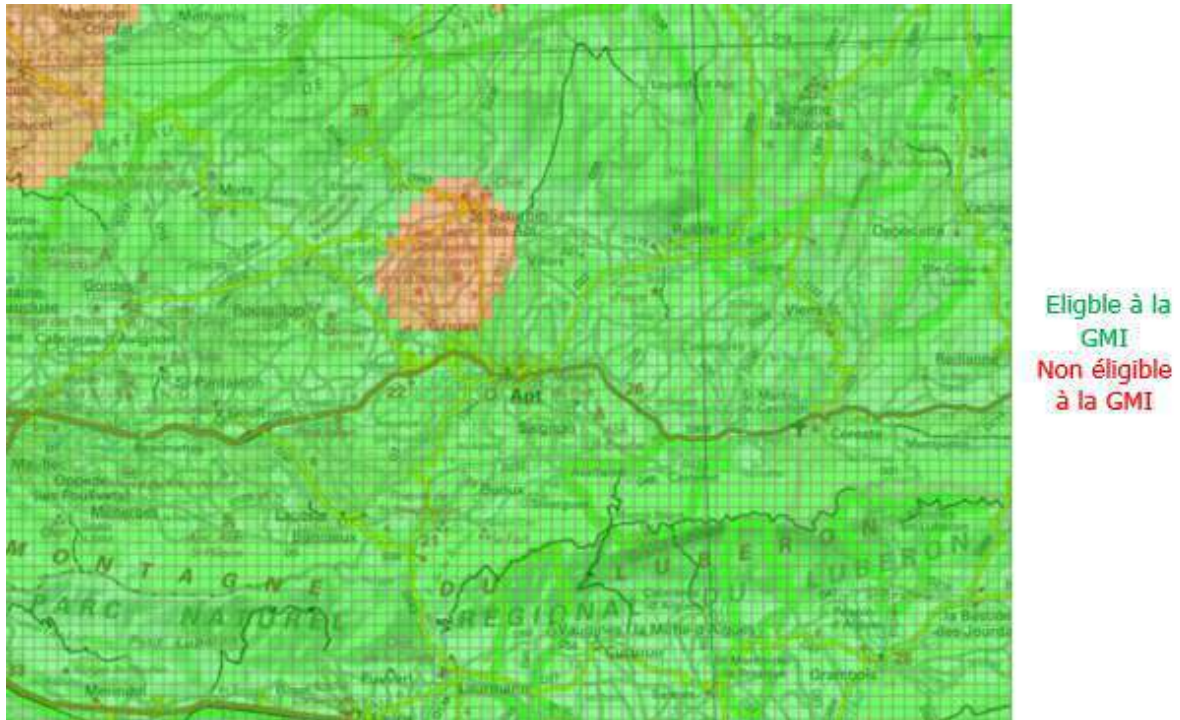


Figure 117 : Zones éligibles à la géothermie de minime importance sur le territoire de la CCPAL (Source : Ademe, BRGM⁸⁸)

La masse d'eau profonde RDG226 "calcaires urgoniens sous couverture du synclinal d'Apt" classée au titre du SDAGE Rhône Méditerranée est une ressource stratégique à protéger pour l'alimentation en eau potable. Il conviendra donc de prendre en compte cet aspect dans l'éventualité d'une installation géothermique sur cette nappe.

Le potentiel géothermique des sous-sols du territoire existe et est assez important. Cependant l'énergie disponible n'est pas forcément valorisable en raison des différentes contraintes techniques, topographiques, règlementaires, financières, ...

Sur la base des travaux du scénario négaWatt, il a été estimé que l'équivalent de 10% des besoins en chaleur (chauffage et eau chaude sanitaire) actuel des bâtiments résidentiels et tertiaires peut être couvert par la géothermie à l'horizon 2050.

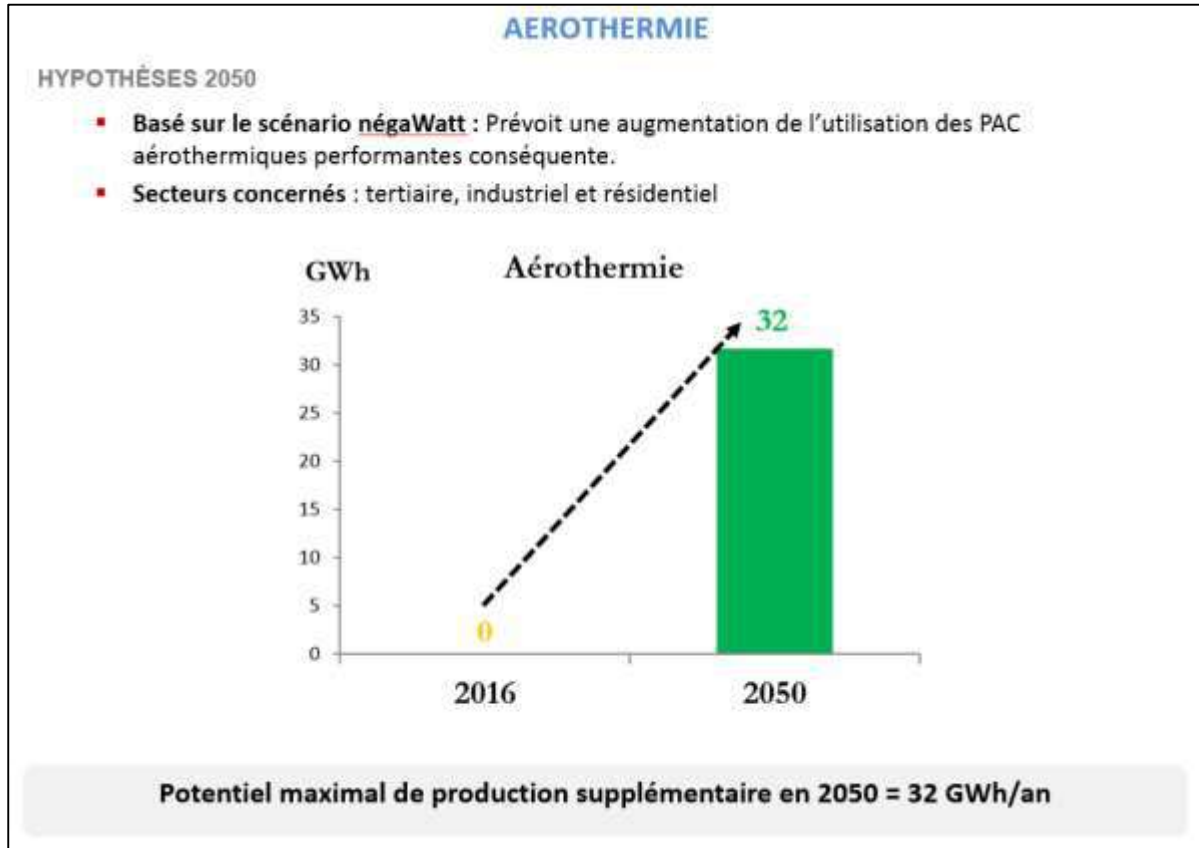
Le potentiel de production d'énergie par géothermie, à l'horizon 2050, est estimé à 21,4 GWh / an.

Cela pourrait se traduire par exemple par 180 installations de 10 sondes (112 MWh), ou 21 installations de 2 sondes (24 MWh) pour des maisons individuelles.

⁸⁸ Bureau de Recherche Géologique et Minière

6.2.5 AÉROTHERMIE

6.2.5.1 Synthèse



6.2.5.2 Méthode et analyse

Le principe de récupération de l'aérothermie est de récupérer l'énergie calorifique contenue dans l'air ambiant afin de produire de la chaleur à partir d'une Pompe à Chaleur.

Deux types de PAC aérothermique sont utilisées :

- PAC Air-Air : L'air ambiant extérieur est réchauffé par un système de compression détente et est ensuite soufflé directement dans les pièces à réchauffer. A noter que dans la plupart des cas ce système est réversible et peut également servir à climatiser une pièce
- PAC Air-Eau : Le système est le même à la différence que l'air n'est pas directement soufflé mais sert à réchauffer un circuit d'eau qui alimente par la suite des convecteurs basse température tels que des planchers chauffants ou des radiateurs basse température

Ce système de chauffage a l'avantage d'être peu coûteux et simple d'installation et d'utilisation. Son rendement est cependant bien moins élevé qu'une PAC géothermique entraînant ainsi des consommations électriques importantes. Elles peuvent en outre être bruyantes. Enfin elles ne sont pas adaptées à basses températures extérieures, leur rendement est fortement dégradé en dessous de 3 degrés et elles nécessitent un chauffage d'appoint en dessous de -10°C.

Ainsi l'utilisation de PAC aérothermiques **performantes** est intéressante dans le cas d'un delta de température minimale entre l'extérieur et l'intérieur ou pour un préchauffage.

La production actuelle de chaleur à base de PAC aérothermiques est considérée comme nulle en raison du manque de données disponibles. En effet la base de données CIGALE ne recense pas l'énergie produite par cette filière. On la retrouve dans le recensement de la consommation dans le vecteur « Autres énergies renouvelables ».

Le potentiel de développement de cette filière se base sur les travaux du scénario négaWatt qui prévoit une augmentation de l'utilisation des PAC aérothermique importante à l'horizon 2050, 87 TWh⁸⁹.

Afin de territorialiser ce potentiel, un ratio utilisant la consommation des secteurs résidentiels, tertiaires et industriels est utilisé :

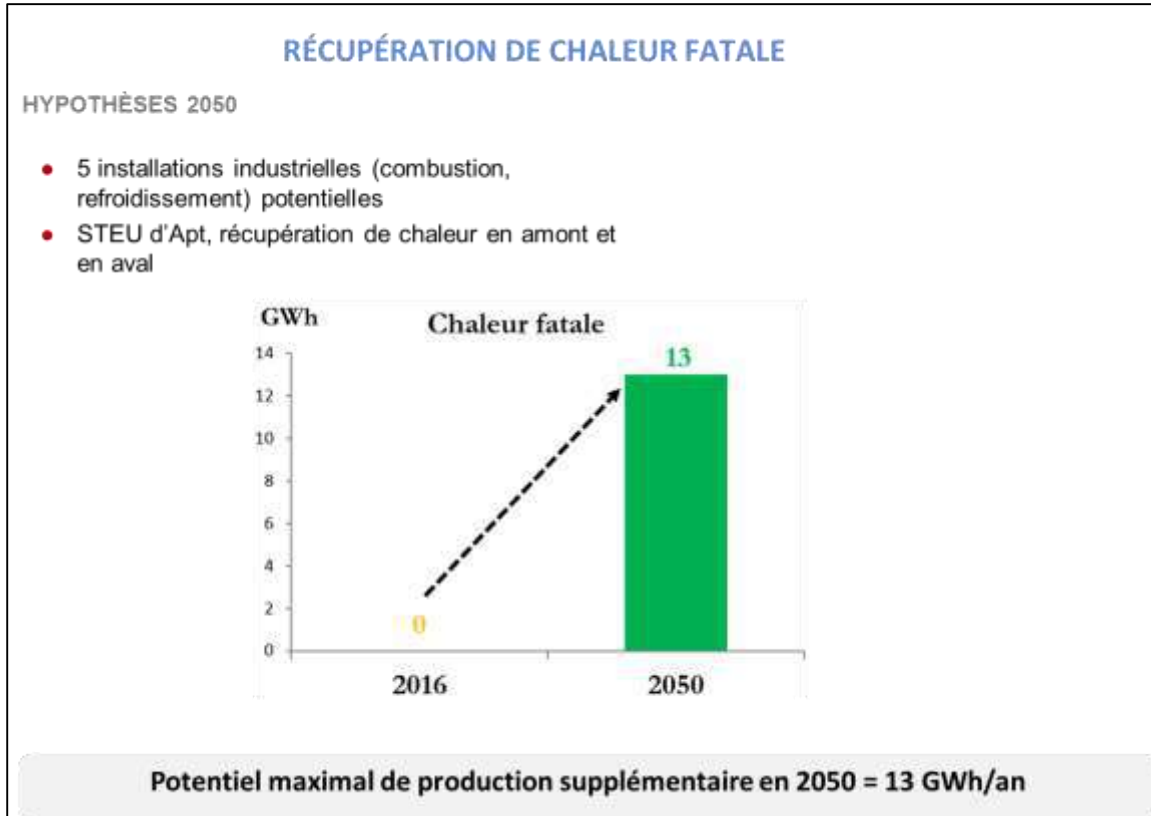
	France métropolitaine (Scénario négaWatt)	CC Pays d'Apt-Luberon
Consommation résidentiel, tertiaire et industrie à 2050 (GWh)	524 000	191
Potentiel de production aérothermique estimée à 2050 (GWh)	87 000	32

Figure 118 : Potentiel de production via des PAC aérothermique au niveau national et intercommunal (sources : CIGALE, INSEE 2015, Scénario négaWatt)

Le potentiel de production de chaleur via des PAC aérothermique est estimé à 32 GWh annuel soit environ 600 000 m² chauffés.

6.2.6 RECUPERATION DE CHALEUR FATALE

6.2.6.1 Synthèse



⁸⁹ <https://negawatt.org/scenario/>

6.2.6.2 Méthode et analyse

La récupération de chaleur fatale peut se faire sur quatre types de gisement :

- Industrie
- Eaux usées
- Incinérateur
- Centres de données (datacenters)

En raison de l'absence d'incinérateur et de centre de données sur le territoire seuls sont étudiés les gisements de chaleur fatale de l'industrie et des eaux usées

Industrie

Dans l'industrie deux types de gisements sont distingués. Le gisement Basse Température (BT), < 90°C, issu des procédés industriels suivant : Groupes froids, compresseurs à air et tours aéroréfrigérantes. La valorisation en chauffage collectif nécessite des émetteur basse température type planchers chauffant.

Le gisement haute température (HT), > 90°C, valorisable sur tous types de chauffages collectifs. Il est issu des procédés industriels de combustion (four, étuve).

La méthode d'évaluation du potentiel consiste à identifier les procédés fortement consommateur d'énergie sur le territoire. Pour cela sont recensées sur le territoire les ICPE en fonctionnement :

- 2910 – Combustion
- 2920 – Compression/Réfrigération
- 2921 – Refroidissement

Le registre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) a permis d'identifier 5 installations en fonctionnement réparties sur 4 sites industriels sur le territoire de la CCPAL. Deux de ces installations sont des gisements haute température (combustion) et 3 sont basse température.

Le registre ICPE fournit la puissance des installations. En considérant un temps de fonctionnement de 8000 heures par an et un taux de récupération de chaleur de 5%, le productible de chaque installation peut être déterminé.

Le tableau ci-dessous résume les gisements identifiés sur le territoire :

Nom établissement	Commune	Type d'installation ICPE	Puissance (MW)	Gisement brut (GWh)
APTUNION	APT	2910	15,1	6,0
APTUNION	APT	2921	5,4	2,2
FRULACT FRANCE	APT	2910	4,0	1,6
CAVE DES VIGNERONS DE BONNIEUX	BONNIEUX	2920	0,2	0,1
APTUNION	GARGAS	2921	1,4	0,6
Total CC PAL				10

Figure 119 : Gisement de chaleur fatale dans l'industrie par installations (source : <http://www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr>)

Le potentiel brut identifié sur le territoire s'élève à 10 GWh. Il est important de noter qu'au vu des données disponibles ce potentiel donne seulement un ordre de grandeur du gisement présent sur le territoire. La faisabilité de chaque projet nécessite des études technico-économiques poussées.

Eaux usées

La chaleur des eaux usées peut être valorisé :

- En sortie de bâtiment (sur le raccordement au réseau public),
- Sur les réseaux principaux,

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

- Au niveau des stations d'épuration

Il est généralement possible de réaliser un projet par canalisation en amont de la STEP sachant qu'un débit minimum de 36 m³/h (80 kW pour un abaissement de la température de 2°C) est nécessaire.

Plusieurs projets en série peuvent être développés en sortie de STEP dans la limite d'abaissement de 4° de la température. La puissance récupérable en sortie de STEP est donc 2 fois plus importante qu'en amont de la STEP.

Pour évaluer le potentiel brut, on considère que l'on peut valoriser le débit sur une portion du réseau ou au niveau de la station d'épuration (en aval ou en amont) avec un abaissement maximum de température de 2°C.

Compte tenu des données disponibles, il s'agit d'une évaluation très approximative dont le seul objet est de fournir un ordre de grandeur du potentiel.

La seule station d'épuration de dimension importante, dont le débit moyen est supérieur à 36 m³/h, est la STEU d'Apt, qui va être. Sa capacité sera de 19 800 EH⁹⁰ et son débit moyen de 2772 m³/j⁹¹ soit 116 m³/h. Le potentiel d'énergie récupérable est ainsi estimé à **3 GWh/an**.

Pour déterminer un potentiel techniquement réalisable, il faudrait identifier la position des canalisations des eaux usées, la présence de bâtiments consommateurs, ainsi que d'éventuels projets de construction.

La récupération d'énergies sur les eaux usées nécessite l'utilisation de pompes à chaleur et est plus adaptée au fonctionnement hydraulique des bâtiments récents. Ces projets concerneront donc principalement des projets de bâtiments neufs. Par ailleurs, administrativement et financièrement, il est considéré qu'un projet sur 3 aboutit.

Le potentiel de récupération de chaleur fatale est estimé à 13 GWh annuel.

⁹⁰ Equivalent Habitant

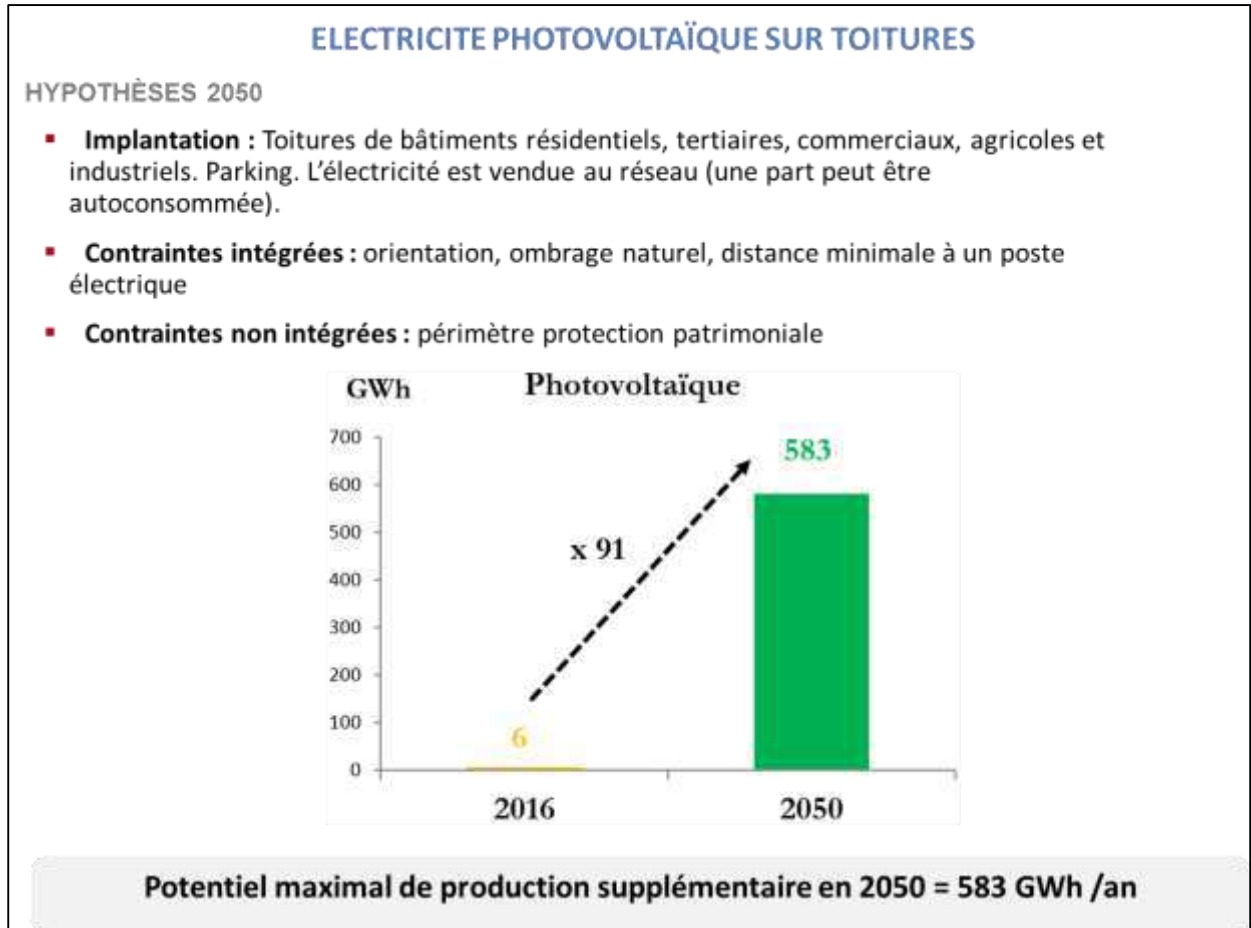
⁹¹ P.43 – PROJET DE RECONFIGURATION DE LA STATION D'EPURATION DU CHENE A APT (84) DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU ET ETUDE D'IMPACT – Communauté de Communes Pays d'Apt Luberon – Décembre 2017

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

6.3 ELECTRICITE RENOUVELABLE

6.3.1 SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

6.3.1.1 Synthèse



6.3.1.2 Méthode et analyse

Rappel du contexte régional

Il existe en Provence-Alpes-Côte d'Azur un cadre régional pour le développement du photovoltaïque (PV)⁹² qui est l'aboutissement d'un travail collaboratif avec les DDT(M), la DRAC et la DRAAF. Ce document, qui a vocation à évoluer pour prendre en compte les retours d'expérience à venir, fait un état des lieux de la filière PV et des objectifs (nationaux et régionaux). Il préconise la hiérarchisation suivante pour l'implantation des projets :

- ✓ En priorité, le PV sur toitures et ombrières de parkings,
- ✓ Sous certaines conditions, le PV au sol,
- ✓ Sous réserve, les serres PV.

Dans ce cadre, l'évaluation du gisement solaire photovoltaïque sur le territoire a consisté à évaluer la production photovoltaïque qui pourrait être installée sur les bâtiments du territoire et en ombrières de parking. Les surfaces exploitables au sol n'ont pas été prise en compte en raison du manque de données lors de la réalisation du diagnostic. La base de données BASOL sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) ne recense aucune zone anthropisée pouvant être mobilisée pour l'installation de centrale solaire PV.

⁹² http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/cadre_regional_photovoltaïque_dreal_paca_2016.pdf

Cependant, une évaluation macroscopique du potentiel photovoltaïque mobilisable au sol en région Provence-Alpes-Côte d'Azur a été réalisée en 2019 par le CEREMA⁹³. Cette étude identifie les zones potentielles pour l'implantation de centrales solaires au sol et estime la production. Une extraction de ces données au niveau intercommunal pourrait permettre une évaluation précise du potentiel PV au sol. Cette étude fait apparaître un potentiel PV au sol de plus de 3 GW dans le département du Vaucluse.

Doctrine du PNR du Luberon sur le solaire PV au sol

Le PNR a publié une doctrine sur le solaire PV en 2009 qui a été révisée en 2018. Celle-ci intègre plusieurs recommandations visant à encadrer le développement des installations solaire PV sur le territoire du Parc.

Le PNRL devant donné un avis sur les projets d'aménagement sur le territoire, cet avis sera défavorable si une ou plusieurs des recommandations suivantes ne sont pas respectées :

- L'implantation de centrales solaire PV est exclue sur les terres agricoles mécanisables
- L'implantation de centrales solaire PV est exclue sur les terres boisées présentant un fort enjeu forestier (degré de naturalité supérieur à 6)
- L'implantation de centrales solaire PV est exclue sur les espaces et sites naturels remarquables
- L'intégration paysagère des centrales solaire PV devra être cohérente. Les périmètres des monuments historiques sont exclus.
- La sauvegarde de la biodiversité sera un enjeu majeur lors de l'implantation. La préservation des habitats naturels des espèces animales à enjeu fort sur le territoire devra être garantie
- La planification de l'éventuel démantèlement des centrales doit inclure un plan de restauration écologique des milieux naturels patrimoniaux tenant compte de leur capacité de résilience connue.

Méthode

L'évaluation du gisement brut a été réalisée grâce à un système d'information géographique en croisant les données cartographiques de l'IGN (la BD TOPO et notamment la couche BATI) avec les données d'irradiation locales issues du programme PVGIS du Joint Research Center de la commission européenne.

Surfaces étudiées

Tous les types de toitures recensés par la BD TOPO sont prises en compte. A cela s'ajoute les surfaces de parking.

A ce stade, l'installation de toiture photovoltaïque sur des immeubles classés ou inscrit au titre des monuments historiques et dans leurs abords (périmètre de protection adapté ou dans un rayon de 500 mètres) ainsi que dans des sites patrimoniaux remarquables⁹⁴ n'a pas été écartée. En effet, l'évolution technologique des panneaux, tuiles, ardoise et revêtements photovoltaïque peut vraisemblablement d'ici 2050 permettre d'envisager une meilleure intégration de ces dispositifs sur et à proximité de ces bâtiments ou zones. Par ailleurs, de plus en plus d'expériences de réalisation photovoltaïque s'intégrant harmonieusement avec le patrimoine voient le jour avec l'accord des architectes des Bâtiments de France⁹⁵.

Photovoltaïque en toiture

Les toitures des bâtiments sont caractérisées par :

- ✓ **Leur surface** : calculée à partir de l'emprise au sol des bâtiments figurant dans la BD TOPO (pas d'ajustement entre surface de rampant et surface projetée au sol compte tenu de la précision des données),
- ✓ **Leur orientation par rapport au sud** (Sud=0°, Est=-90°) : elle correspond à la direction vers le Sud perpendiculaire à la plus grande longueur du bâtiment (faïtage supposé).

Les systèmes photovoltaïques potentiels sont ensuite caractérisés par :

- ✓ **Leur surface en toiture** : calculée à partir des ratios suivants :

⁹³ « Évaluation macroscopique du potentiel photovoltaïque mobilisable au sol en région Provence-Alpes-Côte d'Azur » – CEREMA – Avril 2019

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/evaluation-macroscopique-du-potentiel-photovoltaique>

⁹⁴

https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?sessionId=8B0266BECD3F08B8C6DF44837EEB26E0.tplgfr37s_3?idArticle=LEGIARTI000032858246&cidTexte=LEGITEX000006074236&dateTexte=20180821

⁹⁵ « Solaire et patrimoine protégé. Créer les paysages d'aujourd'hui en respectant l'héritage du passé : énergie solaire et patrimoine protégé » Fédération Nationale des collectivités concédantes et régies, 20 p.

http://www.fnccr.asso.fr/wp-content/uploads/2018/11/Guide_solaire_patrimoine_prot%C3%A9g%C3%A9.pdf

Aspiré et traité par la préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

Surface bâtie	25 m ² < bâti < 1500 m ²	1500 < bâti < 2500m ²	bâti > 2500 m ²
Surface exploitable	50 % surface bâtie	70 % surface bâtie	Surface bâtie

- ✓ Leur orientation par rapport au sud : valeurs homogènes avec celles des pans de toitures ;
- ✓ Leur puissance en kWc : sur la base de 200 Wc/m² de panneaux (correspondant à un rendement surfacique moyen de 20%, représentatif des technologies actuelles et futures) ;
- ✓ Leur production électrique annuelle en kWh/an : obtenue par requête auprès de l'interface PVGIS

Orientation	Production électrique (kWh/kWc)
EST-OUEST	1130
SUD-EST / SUD-OUEST	1380
SUD	1480

Nota : les ombrages proches comme la végétation et les bâtiments alentour ne sont pas pris en compte dans la simulation, les masques lointains comme le relief montagneux le sont.

Le potentiel brut s'élève à plus d'1 TWh.

Plusieurs hypothèses ont été pris en compte pour évaluer un potentiel réel à 2050 :

- Seules les toitures indifférenciées, industrielles, agricoles ou commerciales
- Les installations de puissance inférieure à 250 kWc situé à plus de 250 m d'un poste de distribution ne sont pas considérées
- Coefficients d'abattement de 30% pour les masques proches, les bâtiments dont la structure ne permet pas d'accueillir les panneaux, les bâtiments se trouvant dans un périmètre protégé

Ainsi le potentiel du territoire s'élève à 578 GWh

Il est important de noter que ce gisement est un potentiel maximal qui ne sera pas raccordable en l'état actuel du réseau électrique. On estime que 10 à 20% du potentiel PV en toiture peut être raccordé à l'heure actuel. Il faudra, en concertation avec le gestionnaire du réseau de distribution (Enedis) et éventuellement les syndicats d'énergies, prendre en compte dans les programmes d'investissement réseau les toitures favorables à l'installation de panneaux solaire photovoltaïque.

À l'horizon 2050, le potentiel maximal de production d'énergie à partir du solaire photovoltaïque en toiture est estimé à 578 GWh/an, avec une puissance installée de 427 MWc.

Ce potentiel ne tient pas compte de l'évolution des constructions neuves qui, selon les objectifs réglementaires, notamment E+C-, seront amenées à produire de l'énergie.

A titre d'exemple :

- ✓ Production d'une maison individuelle avec 30m² de panneaux photovoltaïques : 4 MWh/an pour une puissance de 3kWc,
- ✓ Production d'un nouveau bâtiment tertiaire de 1000 m² SHON : 36MWh/an pour 27 kWc installée,
- ✓ Pour un bâtiment industriel de 1000 m² SHON : 33 MWh/an pour 28 kWc installée.

Photovoltaïque sur des ombrières de parking

5 parkings de taille importante ont été identifiés sur le territoire.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020



Figure 120 : Exemple de parking pouvant accueillir des panneaux solaire PV en ombrières
Parking E. Leclerc à Apt

Afin de déterminer le potentiel de production les hypothèses suivantes ont été considérées :

- 50% de la surface recouverte de panneaux
- Puissance des modules de 200 Wc/m²
- Orientation optimisée (sud) avec une production de 1480 kWh/kWc

Ainsi le potentiel total en ombrières de parking s'élève à 5 GWh pour 3 MWc installés

Photovoltaïque au sol

Le potentiel d'installation de centrales photovoltaïques au sol n'a pas été chiffré ici en raison de contraintes techniques, environnementales et financières :

- La doctrine du Parc Naturel Régional du Luberon (PNRL) sur le photovoltaïque au sol (délibération du 18 juillet 2019) précise que la priorité sera donnée au développement des centrales photovoltaïques en toitures et sur sites dégradés : « les centrales solaires au sol qui sont fortement consommatrices d'espace. Les puissances mises en jeu permettent d'assimiler de telles installations à une production à l'échelle industrielle, avec une artificialisation des sols, des nuisances sonores et de circulation routière moindres que celles communément liées à une unité industrielle. Leur développement doit être privilégié sur les zones artificialisées, dégradées ou polluées », et liste les zones favorables de développement du solaire photovoltaïque au sol :
 - Les friches industrielles ou militaires
 - Les anciennes carrières n'ayant pas fait l'objet d'un réaménagement à vocation naturelle ou agricole
 - Les sites pollués dont la réhabilitation est difficile
 - Les décharges réhabilitées
 - Les espaces ouverts en zones industrielles ou artisanales (parkings, délaissés, etc.)
 - D'autres opportunités foncières réputées non valorisables par l'activité agricole ou sylvicole (par exemple : délaissés routiers, bordures de canaux EDF etc.).
- Le projet de Plan Paysage Luberon-Lure du PNRL (tel que présenté au Comité Syndical du 19 décembre 2019) qui place le paysage comme un élément à préserver en déclinant au sein de ses thématiques « Paysages agricoles et forestiers » et « Paysages de l'énergie » un certain nombre d'orientations concrètes comme :
 - L'accompagnement à l'intégration des énergies renouvelables dans le paysage
 - Le développement de la préservation des paysages forestiers
 - La valorisation des paysages vitrine du territoire
 - La formation des élus et des agents des collectivités à l'intégration du paysage dans les projets d'aménagement.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

- Le SCoT du Pays d'Apt Luberon qui a permis d'identifier une trame verte et bleue (TVB) ainsi que des réservoirs de biodiversité mais aussi agricoles à l'échelle du bassin de vie. De nombreuses réunions avec les acteurs du monde agricole, ont permis d'affirmer ces orientations en matière de TVB et de préservation de la biodiversité dans les documents cartographiques du DOO.

Pour autant, un projet validé par la CRE pourra voir le jour sur le site d'une ancienne carrière d'extraction de matériaux entre les communes de Roussillon et Saint-Saturnin-lès-Apt.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

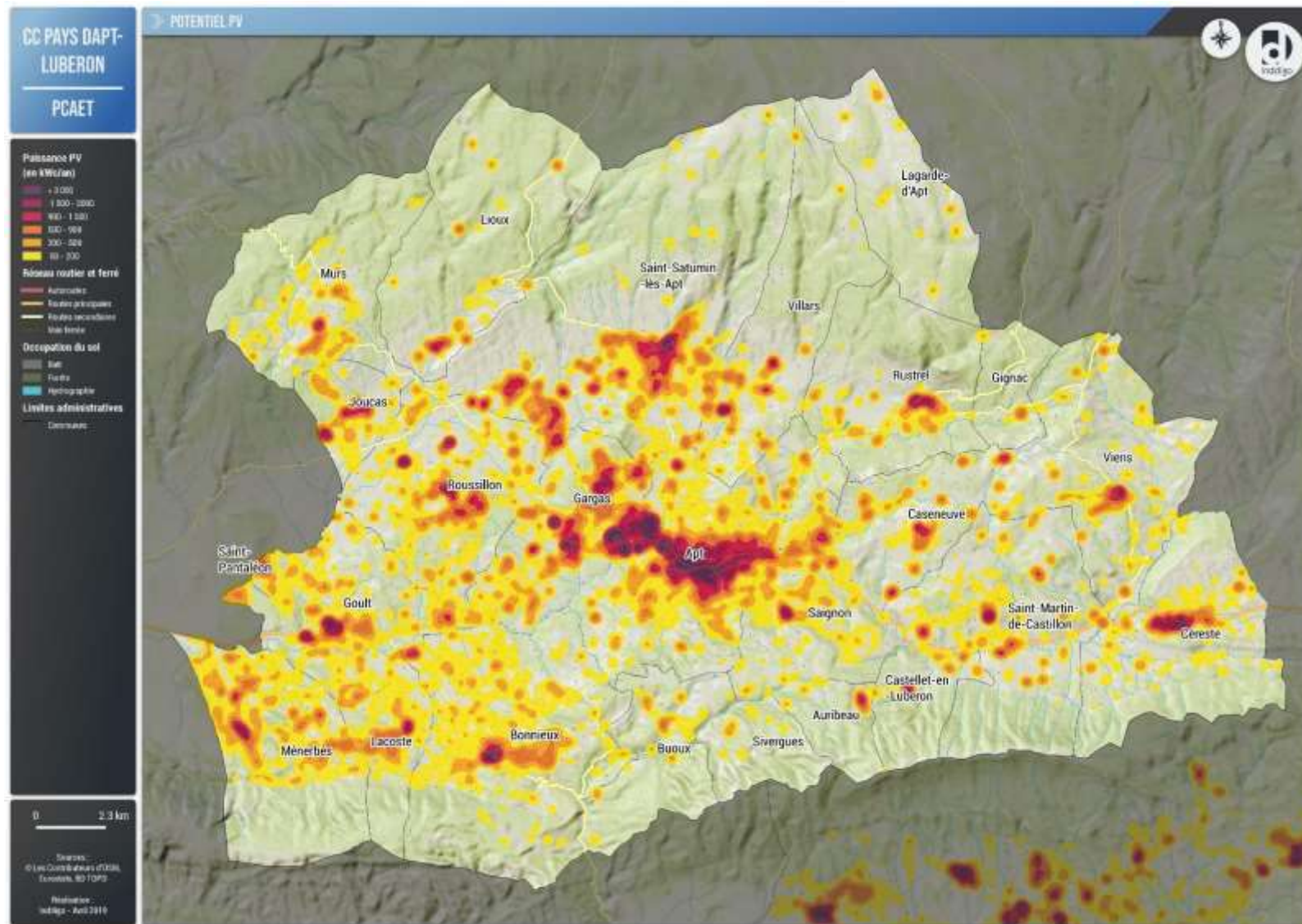
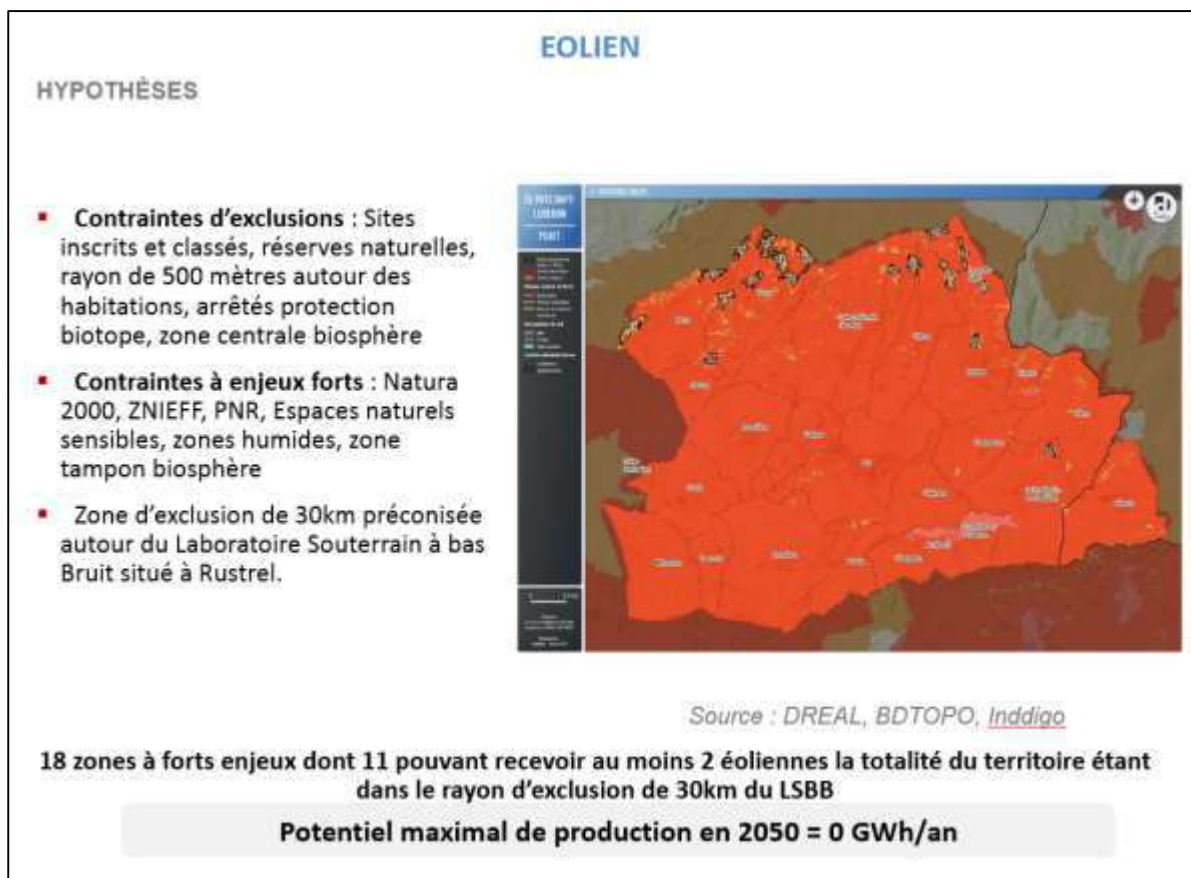


Figure 121 : Carte du potentiel brut photovoltaïque en toiture de la CCPAL (source : BDTOP0 - IGN, PVGIS, Inddigo)

6.3.2 EOLIEN

6.3.2.1 Synthèse



6.3.2.2 Méthode et analyse

Le territoire de la CCPAL est fortement contraint pour l'implantation d'éoliennes de par sa position central dans le PNR du Luberon. La totalité du territoire est soumise à des contraintes environnementales et patrimoniales. Elles ne sont cependant pas toutes des contraintes d'exclusion mais constitueront un enjeu fort et pourront potentiellement empêcher l'implantation d'éoliennes.

Ainsi les différentes contraintes ont été réparties en 2 groupes :

- **Exclusion :**
 - Sites inscrits
 - Sites classés
 - Réserves naturelles régionales
 - Réserves naturelles nationales
 - 500m autour des habitations
 - Arrêté préfectoral de protection de biotope
 - Biosphère (Zone centrale)
- **Enjeux forts :**
 - N2000 ZPS
 - N2000 SIC
 - ZNIEFF 1
 - ZNIEFF 2
 - PNR
 - Espaces naturels sensibles
 - Zones humides
 - Biosphère (Zone tampon)

D'autres parts les zones ayant un relief accidenté (pente supérieure à 10%) et de superficie trop petite (inférieure à 20 hectares) sont écartées.

En tenant compte de ces données, 18 zones à enjeux forts ont été identifiées. Elles sont regroupées dans le nord du territoire exceptée une se trouvant à Saint-Martin-de-Castillon. Elles sont représentées et identifiées par un numéro sur la cartographie.

Afin d'estimer le potentiel de production de chaque zones les hypothèses suivantes ont été utilisées :

- 4 éoliennes par km² (900m d'espacement minimum entre chaque éoliennes)
- Puissance unitaire des éoliennes de 2,5 MW
- Facteur de charge de 21%⁹⁶ (moyenne française)

Le tableau suivant résume le nombre d'éoliennes installable par zone, la puissance équivalente ainsi que le potentiel de production estimé.

ID cartographie	Surface (ha)	Nombre d'éoliennes	Puissance (MW)	Potentiel (GWh)
11	93	4	10	18,4
12	99	4	10	18,4
13	40	2	5	9,2
14	29	1	2,5	4,6
15	60	2	5	9,2
16	48	2	5	9,2
17	45	2	5	9,2
18	90	4	10	18,4
19	49	2	5	9,2
20	78	3	7,5	13,8
21	20	1	2,5	4,6
22	62	2	5	9,2
23	37	1	2,5	4,6
24	85	3	7,5	13,8
25	36	1	2,5	4,6
26	29	1	2,5	4,6
27	26	1	2,5	4,6
28	22	1	2,5	4,6
Total CCPAL	950	37	93	170

Figure 122 : Tableau récapitulatif des caractéristiques des zones potentielles

La rentabilité des projets dépend du nombre d'éoliennes installées. Ainsi des parc mono éolienne présenteront des coûts d'investissement rédhibitoires en comparaison des revenus engrangés.

Ainsi seule 11 des 18 zones sont réellement mobilisables. Cela représente 30 éoliennes pour une puissance équivalente 75 MW et un potentiel de production de **138 GWh**.

Les plus grandes zones sont celles à mobiliser en priorité (elles peuvent accueillir 4 éoliennes) :

- Zone 11 : 94 hectares à Lioux
- Zone 12 : 99 hectares à Murs
- Zone 18 : 90 hectares à Lioux

Le Laboratoire Souterrain à Bas Bruit situé à Rustrel préconise dans un rapport pour avis préliminaire⁹⁷ une zone d'exclusion d'un rayon de 30 km autour du site afin d'éviter les émissions parasites engendrées par les éoliennes susceptibles de dégrader l'environnement bas bruit nécessaire aux expérimentations du laboratoire. Ainsi cette zone d'exclusion recouvrait la quasi-totalité du territoire rendant le développement éolien impossible sur le territoire.

⁹⁶ Le facteur de charge correspond au temps de fonctionnement équivalent à pleine puissance de l'éolienne. Le facteur moyen des parcs français est de 21% soit un temps de fonctionnement annuel à pleine puissance de 1840 heures. Ce facteur est susceptible d'évoluer selon les vitesses de vents enregistrées.

⁹⁷ Georges Waysand, 6 janvier 2003, « Risques de dégradation de l'environnement bas bruit du LSBB par l'implantation d'éoliennes ».

A l'horizon 2050, le potentiel brut de production d'énergie à partir de l'énergie éolienne est nul

6.3.2.3 Petit éolien

Le potentiel de développement du petit éolien n'a pas été considéré dans la présente étude.

La catégorie « Petit éolien » regroupe un large spectre de machines :

- ✓ « Micro-éolien » : machines < 1 kW,
- ✓ « Petit éolien » : machines entre 1 kW et 36 kW,
- ✓ « Moyen » éolien : comprenant les machines entre 36 kW et 250 kW

L'ADEME considère⁹⁸ le gisement petit éolien plus intéressant pour l'autoconsommation que pour la production. La cible à privilégier correspond aux professionnels (industrie, agriculture, ou tertiaire) en zone rurale, afin d'éviter d'installer des éoliennes de taille trop faible sur des gisements non favorables. Selon la qualité du site et la technologie choisie, un petit aérogénérateur peut produire annuellement entre 1 000 et 3 000 kWh par kW installé.

⁹⁸ Fiche technique ADEME, février 2015, « Le petit éolien », 11 p.

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-technique-petit-eolien-201502.pdf>

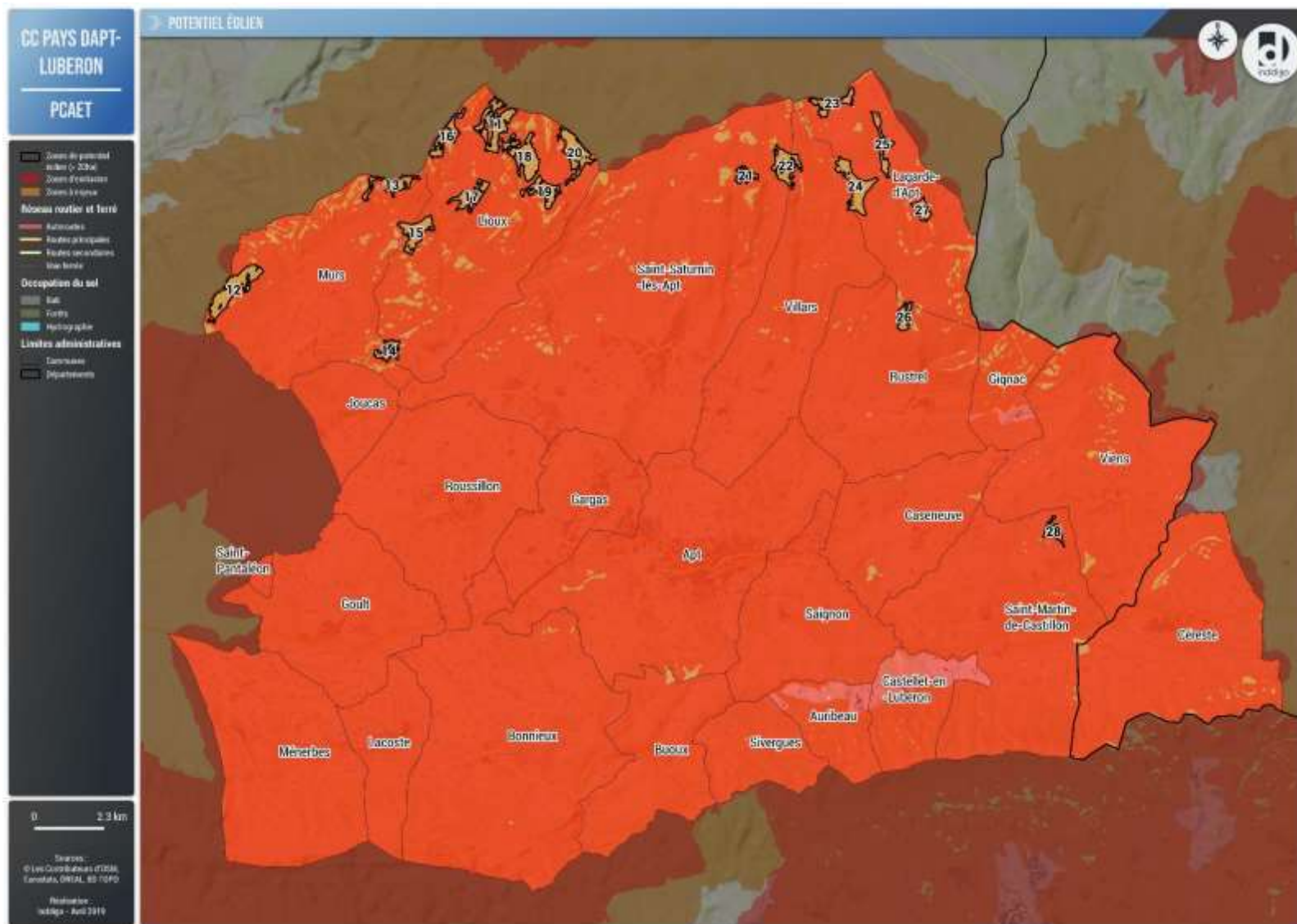
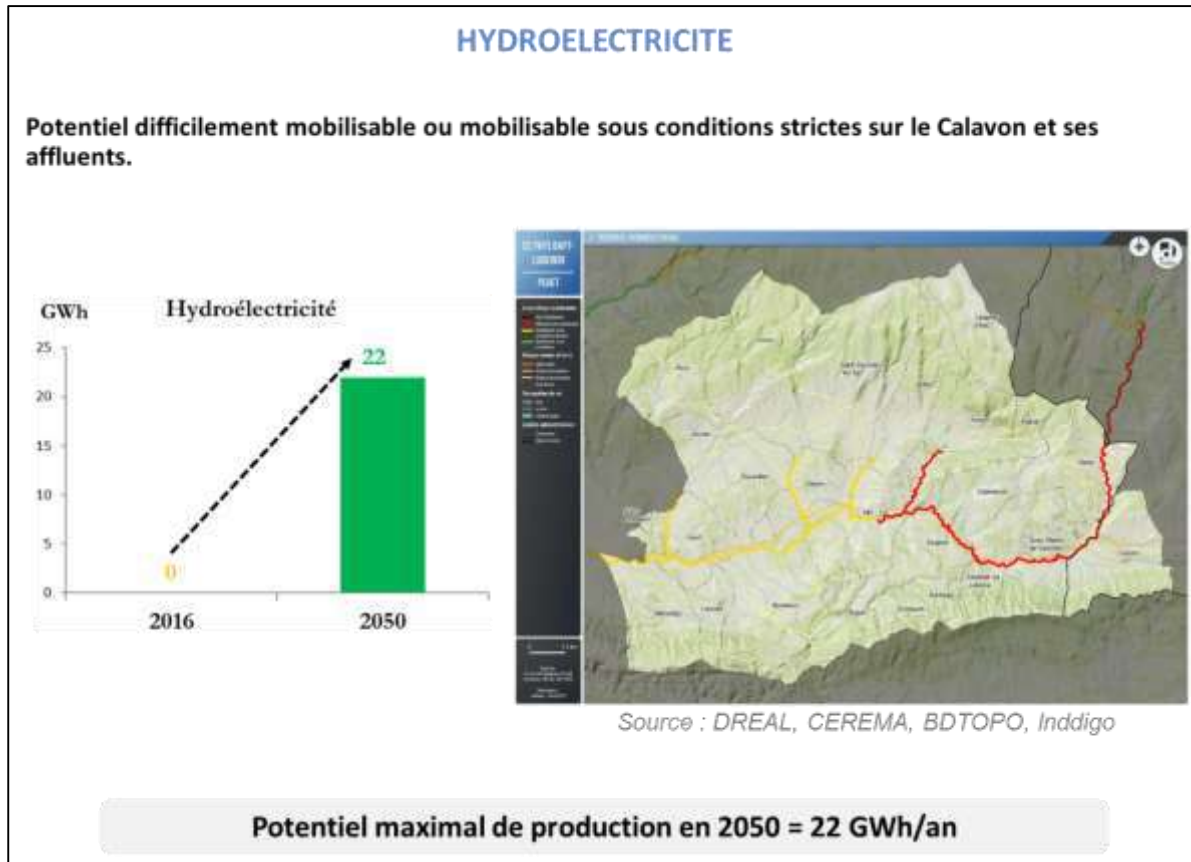


Figure 123 : Carte des zones de potentiel éolien sur le territoire de la CCPAL (source : BD TOPO, DREAL, Inddigo)

6.3.3 HYDROELECTRICITE

6.3.3.1 Synthèse



6.3.3.2 Méthode et analyse

L'évaluation du potentiel hydro électrique se base sur une étude⁹⁹ réalisé par le CEREMA en 2010 puis mise à jour en 2015¹⁰⁰ pour le compte de la région SUD.

Cette étude a pour but d'évaluer le potentiel hydroélectrique mobilisable en région SUD. Pour cela les cours d'eau sont classés en différentes catégories selon les contraintes environnementales auxquelles ils sont soumis. Ils sont par la suite découpés en tronçons pour lesquels un potentiel est déterminé comme suit :

⁹⁹ 2010, CEREMA, « Identification du potentiel hydroélectrique résiduel mobilisable sur les cours d'eau de la région PACA », 45 p.

¹⁰⁰ 2015, CEREMA, « Mise à jour du potentiel hydroélectrique en région PACA », 53 p.

Puissance théorique $P \text{ (kw)} = (9,81 \times \text{rendement}) \times Q_{\text{module}} \text{ (m}^3\text{/s)} \times h \text{ (m)}$

$$\approx 8 * \times Q_{\text{module}} \text{ (m}^3\text{/s)} \times h \text{ (m)}$$

* (9,81 : accélération terrestre arrondie à 10 multipliée par 80 % pour tenir compte du rendement moyen des installations au fil de l'eau) - formule adoptée dans l'étude ADEME et validée au niveau national

Potentiel productible $E \text{ (kWh)} = 8 \times Q_{\text{module}} \text{ (m}^3\text{/s)} \times h \text{ (m)} \times 4\,700 \text{ h}$

ou, si la puissance est disponible, $E \text{ (kWh)} = P \text{ (kw)} \times 4\,700 \text{ h}$

Figure 124 : Extrait de la méthodologie de détermination du potentiel hydroélectrique (source : CEREMA)

Sur le territoire le potentiel se trouve sur le Calavon et ses affluents. Il est difficilement mobilisable jusqu'à Apt puis mobilisable sous conditions strictes.

Le potentiel estimé s'élève à 22 GWh dont 57 % est mobilisable sous conditions strictes et le reste (43%) difficilement mobilisable.

Ce potentiel emble cependant difficilement valorisable étant donné le régime de type méditerranéen du Calavon (oued). Il est quasiment à sec en amont d'Apt plusieurs mois dans l'année

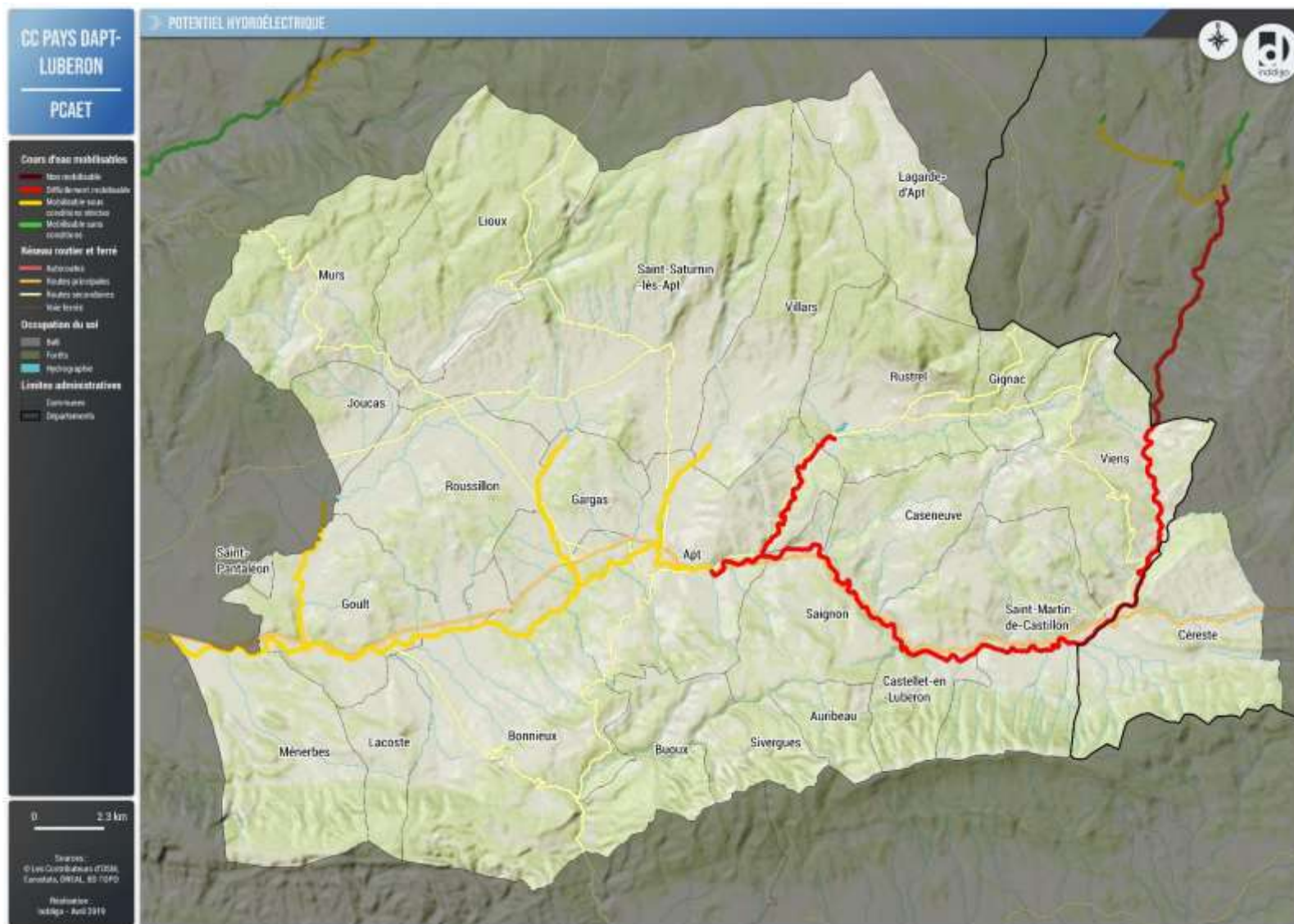


Figure 125 : Carte des cours mobilisables pour des installations hydroélectriques sur le territoire de la CCPAL (source : BDTOPO, CEREMA, DREAL, Inddigo)

L'écart observé entre la capacité réservée restant disponible et le potentiel technique théorique de raccordement est typique : les postes sources peuvent techniquement accueillir une quantité très importante d'énergies renouvelables sans travaux, mais administrativement peu de capacité y est réservée pour les énergies renouvelables.

L'étude de potentiel permet d'identifier les gisements nets suivants en énergies renouvelables :

- Le potentiel net photovoltaïque :
 - **51 MW** sur toitures
 - **3 MW** en ombrières de parking
- Le potentiel net éolien :
 - Nul
- Le potentiel net hydraulique :
 - Non pris en compte car difficilement mobilisable

Le potentiel maximal électrique à raccorder s'élève à **54 MW**. Ce qui est supérieur à la capacité réservée au titre du S3REnR. Cependant la capacité d'accueil physique des postes permettrait d'accueillir la totalité du potentiel. Ainsi une « hiérarchisation » des projets les plus intéressants est nécessaire à court terme afin de pouvoir raccorder un maximum de puissance EnR électrique sans contraintes administratives.

Conclusions et recommandations

Globalement, les capacités réservées dans le S3REnR actuel sont très inférieures au potentiel maximum identifié. Il en est de même pour la capacité physique de ces postes

- ✓ L'augmentation des capacités réservées au titre du S3REnR est une nécessité pour atteindre les objectifs de production d'énergies renouvelables électrique du territoire
- ✓ L'Est du territoire est relativement éloigné des postes sources du territoire, Apt se trouvant au centre et Les Beaumettes à l'Ouest.
- ✓ Le choix des projets les plus intéressants à court terme est déterminant afin de ne pas « tuer » le potentiel du territoire.

Il serait également recommandé d'étudier et de prendre en compte les gisements dans les communes périphériques de la CCPAL, afin de définir le gisement total qui pourrait être raccordé sur les postes sources.

Nous attirons l'attention de la collectivité sur un changement récent de la réglementation intervenu en 2016 dans les S3REnR : relèvent désormais d'un S3REnR les installations dites « groupées » dont la somme des puissances est supérieure à 100kW.

Les installations « groupées » s'entendant comme des installations appartenant à la même société (ou société liée) et étant (ou devant être) raccordées sur un même poste de distribution publique¹⁰¹.

En d'autres mots, si la collectivité développe elle-même ou via une société d'économie mixte (SEM) plusieurs petits projets EnR électriques dont la puissance individuelle est inférieure à 100kW mais dont la somme des puissances est supérieure à 100kW, et cela dans un périmètre assez restreint alimenté par un même poste de distribution, elle devra payer la quote-part pour ces installations et la capacité réservée restante devra être suffisante pour accueillir ces projets.

Cette problématique est plutôt d'ordre économique (paiement de la quote-part) que d'ordre technique (capacité réservée suffisante), mais doit être considérée dans le développement des projets dans la mesure où elle alourdit les coûts de raccordement.

Au regard de ces conclusions, les recommandations que nous pouvons établir sont les suivantes :

- ✓ S'assurer que la Communauté de Communes Pays d'Apt Luberon participe aux prochains travaux du S3REnR lors de sa révision, en faisant remonter des informations sur ses projets via son autorité concédante, via des syndicats d'énergie renouvelable (Enerplan, SER, FHE, FEE, ...) ou autres contributeurs au schéma, ou directement auprès d'ENEDIS et de RTE.

¹⁰¹ Code de l'énergie Décret du 11 avril 2016, Article D321-10

- ✓ Revoir la répartition du gisement et donc les capacités nécessaires à réserver dans le prochain exercice du S3REN au regard des zones de desserte effectives des postes sources.

6.3.4 STOCKAGE ET COGENERATION

Les principales énergies renouvelables à fort potentiel de développement (éolien, solaire) sont intermittentes. Assurer le bon fonctionnement des systèmes électriques comportant une forte proportion d'énergies renouvelables fera donc apparaître d'importants besoins de flexibilité pour assurer le bon équilibre entre l'offre et la demande. C'est pourquoi le développement des capacités de stockage de l'électricité (entendu ici au sens de conversion d'électricité produite vers une forme d'énergie stockable, et sa reconversion ultérieure sous forme d'électricité) est un élément essentiel de la transition énergétique.

Le stockage est une source de flexibilité parmi d'autres, dont l'ajustement de la production (production acheminable), le pilotage de la consommation (effacement, offres tarifaires à différenciation temporelle, etc.), ou encore le développement du réseau, notamment les interconnexions.

Il existe différentes solutions technologiques pour stocker l'électricité¹⁰² nous en détaillerons uniquement deux dans le présent rapport, les batteries et l'hydrogène qui fait l'objet d'un plan national de déploiement¹⁰³

6.3.4.1 Batteries

Du fait de la baisse des coûts de production, les batteries apparaissent aujourd'hui comme une technologie prometteuse pour répondre à ce besoin. Le stockage par batteries se développe rapidement dans différentes régions du monde : Californie, Royaume-Uni, Allemagne, îles et territoires non interconnectés dont les ZNI françaises, Australie, Afrique, etc.

En France métropolitaine continentale, le développement des batteries reste lent : un projet de 6 MW vient d'être annoncé pour une mise en service au premier trimestre 2019, et 75 MW pourraient être en service fin 2019. Des projets de batteries se développent néanmoins dans le cadre de démonstrateurs financés par les gestionnaires de réseaux Enedis (Nice Grid, Ventea) et RTE (Ringo).

Il est impossible de quantifier ce que sera le besoin de stockage en France à long terme, tant les différents paramètres (évolution de la production, de la consommation, développement des autres moyens de flexibilité, etc.) sont incertains. On sait toutefois que ce besoin va augmenter, du fait de la fermeture des centrales au charbon, de la baisse à 50% de la part du nucléaire et du développement des ENR. Le stockage se développera pour répondre à des besoins physiques du système, mais aussi s'il permet de remplacer des moyens de flexibilité moins compétitifs. Par exemple, l'utilisation de batteries pour la réserve primaire au Royaume-Uni et en Allemagne permet de libérer des capacités de production classiques pour d'autres usages.

6.3.4.2 Filière hydrogène

Les développements technologiques et les expérimentations menées ces dernières années dans le domaine de l'hydrogène permettent à l'ADEME¹⁰⁴ de considérer que ce vecteur lorsqu'il est d'origine renouvelable apportera plusieurs contributions à la transition énergétique et écologique notamment dans les domaines suivants :

- ✓ Flexibilité des réseaux énergétiques

L'hydrogène jouera un rôle de passerelle entre les réseaux électriques et les réseaux de gaz, qui permettra de stocker de grandes quantités d'énergie renouvelable sur de longues durées.

Deux voies de stockage sont envisageables :

¹⁰² ENEA Consulting, 2012, Le stockage d'énergie, « Enjeux, solutions techniques et opportunités de valorisation », 18 p.

<http://www.enea-consulting.com/wp-content/uploads/2015/05/ENE-Consulting-Le-Stockage-dEnergie1.pdf>

¹⁰³ Ministère de la Transition écologique et solidaire, 1^{er} juin 2018, Dossier de presse, 19 p.

https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/2018.06.01_dp_plan_deploiement_hydrogene.pdf

¹⁰⁴ ADEME, 2018, « Fiche technique : L'Hydrogène dans la transition énergétique », 15 p.

https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-technique_hydrogene_dans_la_transition_energetique.pdf

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

- **L'injection directe d'hydrogène dans les réseaux de gaz** : la technologie d'électrolyse produit, à partir d'électricité et d'eau, de l'hydrogène qui peut être injecté dans les canalisations de gaz, à hauteur minimum de 6% en volume, et jusqu'à 20% dans certaines conditions.
- **La combinaison de cet hydrogène avec du CO₂ pour former du méthane de synthèse**, par la réaction de méthanation (voir chapitre autre production de biogaz). Le produit formé étant proche du contenu du gaz naturel, il est adapté à une injection en grandes quantités dans les infrastructures gazières (stockage souterrain, réseaux de transport et de distribution).

Le gaz stocké sera mobilisé ultérieurement pour reproduire de l'électricité selon la demande : c'est ce qu'on appelle, pour les réseaux électriques, le « stockage inter-saisonnier » ou « power-to-gas-to-power » entre périodes excédentaires (plutôt estivales) et déficitaires (plutôt hivernales). Les infrastructures électriques disposeront de plus en plus de capacité de stockage d'électricité, dits de court ou moyen terme (par batteries, air comprimé ou stations hydrauliques) ayant des cycles de charge / décharge de quelques heures ou quelques jours. Le stockage inter-saisonnier offrira ainsi aux réseaux électriques un service d'équilibrage en stockant sous forme de gaz des surplus d'électricité renouvelable disponibles certaines semaines ou mois pour être réutilisée sur d'autres périodes déficitaires.

En Provence-Alpes-Côte d'Azur le projet Hygreen Provence¹⁰⁵ consiste à produire de l'hydrogène à partir d'énergies renouvelables et de le stocker dans des cavités salines de grandes dimensions de la région de Manosque (04).

✓ Ecoquartiers et éco-flots

Connectés aux réseaux électriques et gaziers locaux, l'hydrogène et les piles à combustible pourraient apporter des services à l'échelle du quartier ou de l'îlot de bâtiments facilitant l'autoconsommation des énergies renouvelables :

- **Le principe du stockage hybride batterie / chaîne hydrogène** pourrait s'appliquer à des bâtiments et quartiers qui ont une production d'électricité photovoltaïque. L'autonomie totale sur l'année n'est pas nécessairement pertinente s'ils sont connectés à un réseau électrique local. En revanche, le stockage peut permettre par exemple l'effacement ponctuel vis-à-vis du réseau électrique ou la fourniture d'énergie à des véhicules électriques. A titre d'exemple en Provence-Alpes-Côte d'Azur, le projet ECOBIOH2¹⁰⁶ situé à Avignon (84) consiste pour un bâtiment résidentiel-tertiaire neuf d'associer une production solaire à un stockage d'électricité hybride (hydrogène et batteries).
- **Dans le cas d'une connexion au réseau gazier**, un quartier ou un bâtiment peut également produire électricité et chaleur via une pile alimentée au gaz pour couvrir une partie de ses besoins¹⁰⁷. C'est le principe de micro-cogénération qui sera d'autant plus intéressant que les réseaux de gaz vont contenir une part croissante de gaz renouvelable. L'électricité produite peut être consommée sur place mais aussi réinjectée sur le réseau électrique local pour être valorisée sur la zone ou le territoire au besoin. Ce peut être le cas par exemple au moment de l'appel de puissance électrique en période de grand froid. Un programme de démonstration ADEME-GRDF¹⁰⁸ d'une cinquantaine de piles dans l'habitat a été lancé pour confirmer ces potentialités, qui sont par ailleurs étudiées dans d'autres pays européens comme en Allemagne.

L'ADEME souligne également les points de débat sur l'hydrogène notamment sur les aspects liés à son rendement énergétique et aux risques accidentels associés à son utilisation qui doivent être pris en compte dans sa mise en œuvre.

¹⁰⁵ http://www.capenergies.fr/wp-content/uploads/2018/02/hygreen_provence.pdf

¹⁰⁶ <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/ecobio-appelprojet.pdf>

¹⁰⁷ <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/hydrogene-piles-atelier2.pdf>

¹⁰⁸ <https://presse.ademe.fr/2018/06/pile-a-combustible-lademe-et-grdf-lancent-une-operation-pour-mettre-en-avant-la-technologie.html>

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

6.4 CARBURANT RENOUVELABLE

6.4.1 AGROCARBURANTS

6.4.1.1 Biocarburants liquides

Les besoins de carburants liquides pour la mobilité, peuvent être couverts par la production de biocarburants, issus de la biomasse. Ainsi, au début du XXème siècle, la Ford T fonctionnait à l'alcool, tandis que Rudolf Diesel inventait le moteur qui porte son nom afin, entre autres, de valoriser les productions d'huiles végétales des agriculteurs.

Les biocarburants sont ensuite mis au second plan par l'utilisation massive de produits pétroliers, avant d'être remis en avant au début des années 2000 pour des raisons de hausse du coût du pétrole et de de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre dans un contexte de surproduction et de jachère agricole. Le bilan carbone des agro-carburants fait alors rapidement l'objet de controverse même si différentes études mettent en évidence leur avantage relatif par rapport aux carburants fossiles¹⁰⁹, tout comme le fait de destiner des terres agricoles productives à la production d'énergie.

La Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse¹¹⁰ (SNMB) publié par arrêté du 26 février 2018 qui découle de la loi sur la Transition énergétique pour la croissance verte met en avant une hiérarchie des usages de la biomasse. Ainsi, les productions à vocation alimentaire, pour l'homme ou les animaux, ou encore utilisables en matériaux n'ont pas vocation à être valorisées en énergie. Ce schéma connaît une déclinaison régionale, celui de la région Provence-Alpes-Côte d'azur¹¹¹ devrait être approuvé au cours du premier semestre 2019.

Sur le territoire, le SITROM (syndicat de traitements des ordures ménagères) possède déjà une flotte de véhicule GNV. Une station GNV a été implantée à Apt en décembre 2018.



Figure 126 : Station GNV d'Apt (source : <https://www.gaz-mobilite.fr/actus/premiere-station-gnv-intercommunale-vaucluse-2150.html>)

On distingue plusieurs types de biocarburants dont les sources de biomasse qui sont à leur origines sont variées¹¹² :

Biocarburants de première génération¹¹³

¹⁰⁹ 2006, ADEME-ECOBILAN, « Bilan énergétique et émission de GES des carburants et biocarburants conventionnels. Convergence et divergences entre les principales études reconnues (citées) », 18 p.

https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/41339_comparatifacv.pdf

¹¹⁰ « Stratégie nationale de mobilisation de la biomasse », 113p.

<https://www.ecologie-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Strat%C3%A9gie%20Nationale%20de%20Mobilisation%20de%20la%20Biomasse.pdf>

¹¹¹ « Schéma Régional Biomasse de la région Provence Alpes-Côte d'Azur 2017-2023, Volet 2 : Stratégie régionale de mobilisation et de valorisation de la biomasse », 121 p.

http://oreca.maregionsud.fr/fileadmin/Documents/Donnees/SRB/doc22_volet_2_du_schema_strategie_mobilisation_valorisation.pdf

¹¹² Arrêté du 29 juin 2018 fixant la liste des biocarburants et bioliquides éligibles à la minoration de la TGAP et précisant les modalités du double comptage des biocarburants.

¹¹³ 2012, Les avis de l'ADEME, « Les biocarburants de 1^{ère} génération », 6 p.

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/avis-ademe-sur-biocarburants-1ere-generation-2012.pdf>

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

Les biocarburants de première génération pour lesquels on distingue ceux élaborés :

A partir de l'alcool :

Le bioéthanol est produit à partir de la fermentation de sucres par des levures pour obtenir de l'alcool. Les plantes privilégiées, pour leur teneur en amidon ou en sucres : le blé, la betterave, le maïs et la canne à sucre. Il peut remplacer l'essence, ou être ajouté en petite proportion au gazole. Dans cette même filière alcool, on trouve également le principal dérivé de l'éthanol, l'ETBE, pour Ethyl tertio butyl éther, obtenu par réaction de l'alcool avec un produit pétrolier, l'isobutène. L'ETBE vient compléter l'essence sans plomb. Notons également que des alcools purs sont parfois utilisés, notamment au Brésil.

A partir de l'huile :

Le "biodiesel", appelé aussi EMHV pour Esther méthylique d'huile végétale, ou encore diester. Il est obtenu en faisant réagir l'huile végétale avec de l'alcool méthylique. De nombreuses espèces végétales sont oléifères, mais ce sont principalement le palmier à huile, le colza et le tournesol qui sont cultivés à cette fin. Le "biodiesel" est ajouté au gazole et au fioul. Dans cette même filière "huile", notons l'huile végétale brute (HVB) qui peut être utilisée directement comme carburant dans les moteurs diesel.

Le biodiesel (à base de colza et de tournesol) fabriqué en France et dont l'usage est le plus controversé¹¹⁴ est actuellement concurrencé par l'huile de palme moins cher venant d'Asie qui peut être produite au prix de déforestations responsables d'émissions importantes de gaz à effet de serre en plus de l'impact observé sur la biodiversité. La directive européenne RED II, qui planifie la politique énergétique européenne jusqu'en 2030, le reconnaît en limitant le taux d'incorporation des agrocarburants de première génération à 7 %.

Ces biocarburants sont actuellement introduits dans le gazole (7%) et le SP-95 E10 (10% d'éthanol).

Biocarburants de seconde génération¹¹⁵

Les biocarburants de seconde génération sont issus des gisements de biomasse qui n'entrent pas en concurrence avec d'autres usages qu'énergétiques, comme les résidus de culture, et cultures intermédiaires, ou encore du bois, soit des composés lignocellulosiques.

Ces technologies mobilisent les mêmes ressources que la méthanisation, ce qui implique une étude fine des besoins et du rendement des différents systèmes pour construire une stratégie de mobilisation de biomasse optimale.

Aujourd'hui, marginales on ne recense que quelques sites pilotes (Projet FUTUROL, Procethol 2G sur le site agro-industriel de Pomacle-Bazancourt dans la Marne¹¹⁶, Projet BioTfuel¹¹⁷).

Ces productions doivent par ailleurs être envisagées dans une logique de transition agricole cohérente, pour ne pas reproduire des impacts négatifs de l'agriculture intensive tels que le recours massif aux intrants chimiques ou à l'irrigation lorsque la ressource en eau est limitée.

Biocarburants de troisième génération¹¹⁸

De nouveaux biocarburants, dits de troisième génération, sont évoqués, à titre encore expérimental : il s'agit de la production à base d'algues de culture. Ces technologies sont loin d'être matures et disponibles sur le marché. Aucune application industrielle n'est en encore en place, même si Exxon a annoncé, en mars 2019, l'industrialisation d'une ferme d'algues en Californie.

¹¹⁴ 2007, Conversation de la Maison Midi-Pyrénées, "Biocarburants : des controverses à toutes pompes. Comment poser les arguments du débat ?", séance du 7 février 2007, 18 p.

http://www.agrobiosciences.org/IMG/pdf/conversation_sur_biocarburants.pdf

¹¹⁵ 2011, ADEME, « Feuille de route biocarburants avancés », 60 p.

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/feuille-route-biocarburants-avances-2011-6921.pdf>

¹¹⁶ https://www.projetfuturol.com/Le-Projet_a21.html

¹¹⁷ <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/biotfuel-2016.pdf>

¹¹⁸ 2014, ADEME, « Evaluation du gisement potentiel de ressources algales pour l'énergie et la chimie en France », 26 p.

https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/potentiel-algal-en-france-rapport-2014_maj2016.pdf

Accusé de réception en préfecture
084-2604062402014-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

6.4.1.2 Biocarburants gazeux

Le biogaz utilisé en tant que carburant à la pompe est appelé BioGNV. Dans le cas d'utilisation du biogaz en phase gazeuse compressée, on parle de BioGNC, et de BioGNL en phase liquéfiée. Il est utilisé notamment dans des flottes d'autobus.

Les autobus fonctionnant au biogaz (BioGNC et BioGNL) sont les mêmes que ceux fonctionnant au GNC (Gaz naturel Comprimé) ou que ceux fonctionnant au GNL (Gaz naturel Liquéfié).

Les conditions d'avitaillement, d'exploitation et de maintenance sont également les mêmes que celles prévalant pour les véhicules fonctionnant au gaz naturel véhicule (GNV).

Selon l'ADEME¹¹⁹, les coûts d'accès à la filière BioGNC restent comme pour la filière GNC élevés, mais le BioGNC permet de réduire considérablement les émissions de GES (en plus de la réduction des émissions de polluants atmosphériques).

Le développement de cette filière est conditionné à la montée en puissance des capacités d'injection de biométhane dans les réseaux de gaz naturel. Malgré un gisement important (quasi doublement annuel de la capacité d'injection et plus que doublement annuel des quantités injectées sur ces dernières années), la dynamique de la filière est encore trop faible pour atteindre l'objectif national de 10 % de gaz renouvelable consommé en France, quel que soit son usage (l'étude prospective de l'ADEME « Vision 2030-2050 » indique qu'aucun décollage significatif n'est envisagé à l'horizon 2030 sur le secteur du transport de passagers). De nombreux projets ont été identifiés mais leur concrétisation se heurte souvent à des difficultés à obtenir les financements nécessaires, notamment du fait de leur faible rentabilité lorsque l'on n'intègre pas les subventions.

On peut néanmoins mettre en avant comme différence avec le GNV les synergies possibles entre les compétences collecte et traitement d'une intercommunalité, lorsqu'une unité de méthanisation de déchets existe, et la compétence mobilité, pour alimenter avec son propre biogaz sa flotte de bus.

6.4.2 HYDROGENE MOBILITE

L'hydrogène peut être utilisé :

- **Directement dans des moteurs** dans un gaz constitué de 20 % d'hydrogène et de 80 % de gaz),
- **Indirectement dans des moyens de transport équipés de pile à hydrogène** ou il peut notamment être utilisé pour des véhicules lourds qu'ils soient terrestres, maritimes, fluviaux et ferroviaires. Le constructeur ferroviaire ALSTHOM a ainsi mis en circulation en Allemagne en septembre 2018 un premier train avec pile à hydrogène qu'il souhaite proposer en France comme alternative aux TER Diesel qui arrivent en fin de vie¹²⁰.

Les technologies associées à l'hydrogène mobilité sont encore chères et les expérimentations et pré-déploiements à venir nécessitent, comme toute technologie émergente, un soutien pour amorcer la demande de véhicules et accélérer l'industrialisation. A terme, des modèles économiques viables semblent atteignables pour une mobilité électrique hydrogène professionnelle.

En Provence-Alpes-Côte d'Azur le projet HYNORVAR¹²¹ a pour objectif d'installer la première infrastructure de production/distribution d'hydrogène renouvelable de grand volume en France avec :

- Une station de distribution sur le circuit du Castelet afin d'alimenter une flotte captive de véhicule à hydrogène,
- Une station de production et distribution dans la zone portuaire de Toulon pour avitailler une navette maritime avec des piles à combustible et à terme alimenter une flotte de véhicule.

¹¹⁹ 2018, ADEME, Denis Bénita, AJBD, David Fayolle, « Panorama et évaluation des différentes filières d'autobus urbains ». 100 pages.

https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/panorama_autobus_urbain_2018.pdf

¹²⁰ <https://www.alstom.com/fr/press-releases-news/2018/9/premiere-mondiale-les-trains-hydrogene-dalstom-entrent-en-service>

¹²¹ http://www.capenergies.fr/wp-content/uploads/2017/05/fiche_DAS3_HYNORVAR.pdf

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

6.5 SYNTHÈSE

La répartition du potentiel brut de production d'énergies renouvelable et de récupération entre les différentes filières étudiées au regard de leur production actuelle est la suivante :

	2016	2050	
	Production actuelle	Production maximale	Augmentation
	GWh	GWh	GWh
Photovoltaïque	6,4	583	577
Eolien	0	0	0
Hydroélectricité	0	22	22
Solaire thermique	1,4	19	18
Bois énergie	45	87	42
Aérothermie	0	32	32
Géothermie	0	21	21
Méthanisation	0	14	14
Chaleur fatale	0	13	13
Total	53 GWh	791 GWh	738 GWh

Figure 127 : Synthèse du potentiel brut de production d'énergies renouvelables et de récupération, à l'horizon 2050, comparé à la production estimée en 2016 (Source : Inddigo)

Le tableau suivant compare les potentiels d'augmentation de production des différentes filières d'ENR et R à l'horizon 2050 :

Energies renouvelables et de récupération	Potentiels Augmentation production Horizon 2050	
	GWh	% du Total
Photovoltaïque	577	78%
Bois énergie	42	6%
Aérothermie	32	4%
Hydroélectricité	22	3%
Géothermie	21	3%
Sol. thermique	18	2%
Méthanisation	14	2%
Chaleur fatale	13	2%
Eolien	0	0%
Total gisement	738	100%

Figure 128 : Potentiels d'augmentation de production des différentes filières d'ENR et R à l'horizon 2050 pour la CCPAL (source : Inddigo)

Les potentiels maximums de production les plus importants sont dans le territoire de la

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

- Pour l'énergie électrique : le photovoltaïque
- Pour l'énergie thermique : le bois énergie.

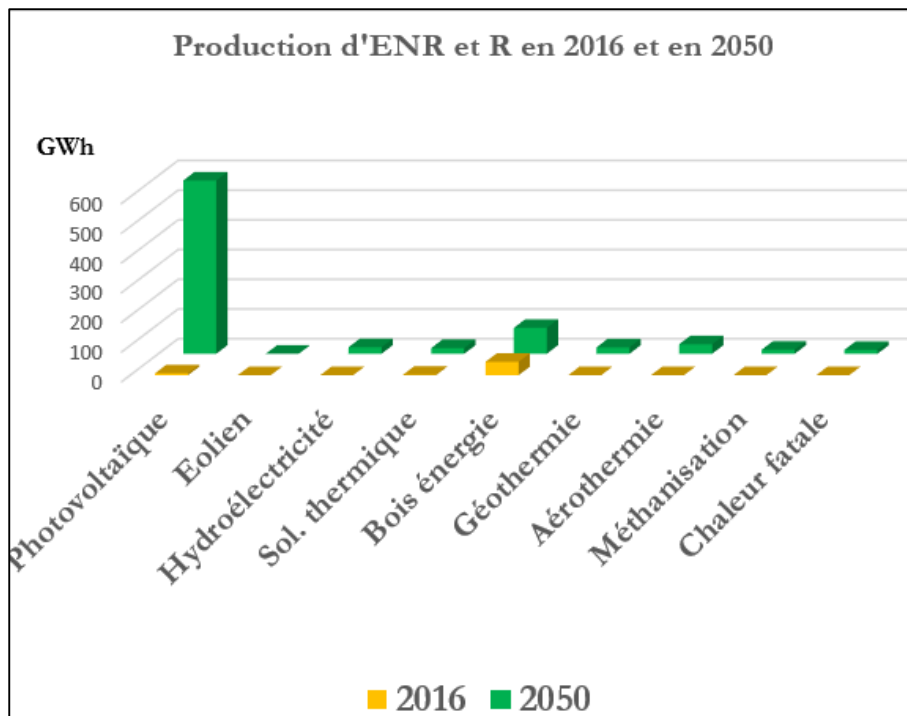


Figure 129 : Production potentielle maximum d'énergies renouvelables et de récupération à l'horizon 2050 comparée à la production 2016 pour le territoire de la CCPAL.



RÉSEAUX D'ÉNERGIE

7

DIAGNOSTIC TERRITORIAL

RÉSEAUX D'ÉNERGIE

- 7.1 Réseaux électriques
- 7.2 Réseaux de gaz
- 7.3 Réseaux de chaleur

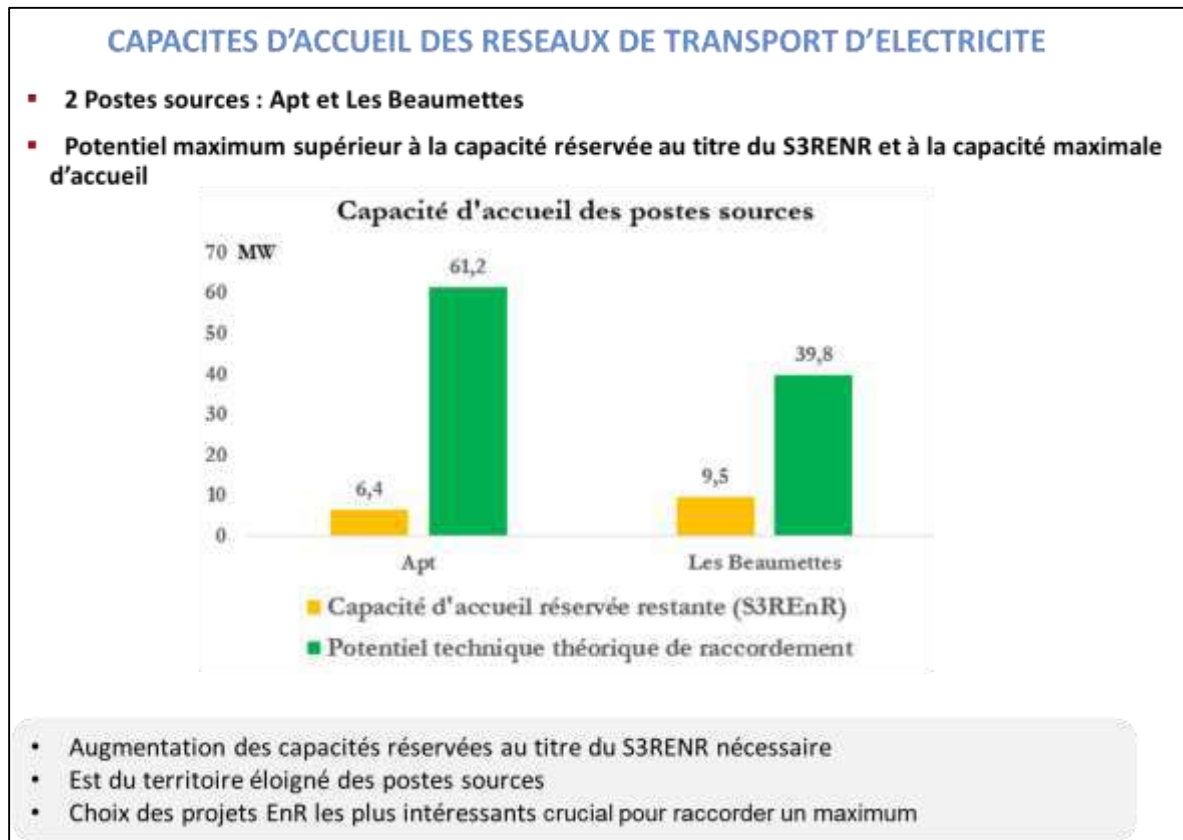
Accusé de réception en préfecture
 084-200040624-20201214-2020-153-DE
 Date de télétransmission : 18/12/2020
 Date de réception préfecture : 18/12/2020

7. RESEAUX D'ÉNERGIE

7.1 RESEAUX ELECTRIQUES

7.1.1 RESEAUX DE TRANSPORT

7.1.1.1 Synthèse



7.1.1.2 Méthode et analyse

Un potentiel de production photovoltaïque a été identifié précédemment pour le territoire de la CCPAL.

Il s'agit maintenant d'analyser la capacité d'accueil de ce potentiel au regard des dispositions du Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3RENr¹²²) de la région SUD. Ce schéma considère les installations d'une puissance supérieure à 100kVA.

Rôle et modalités de fonctionnement du S3RENr

Depuis la publication du Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3RENr) de la région SUD le 26 novembre 2014, toute installation n'étant pas déjà en file d'attente avant la date d'entrée en vigueur de ce document, et étant de puissance supérieure à 100kVA est soumise à de nouvelles obligations, notamment :

- **L'obligation de se raccorder sur un poste-source ou sur un poste de distribution Haute tension/Basse tension (HTA/BT)** lui-même raccordé à un poste source disposant d'une capacité d'accueil réservée suffisante.
- **Le paiement d'une quote-part** pour les ouvrages futurs prévus par le S3RENr, correspondant au produit de la quote-part unitaire (19,15€/MW pour la région SUD, au 1^{er} février 2019 et de leur puissance de raccordement) : par exemple, la somme de 1 915 € HT pour une installation de 100kVA en plus des coûts de raccordement de branchement et d'extension, dits « ouvrages propres ».

Le S3RENr est un document de planification des travaux nécessaires à l'accueil des capacités de production d'énergies renouvelables prévues dans le Schéma régional Climat Air Énergie (SRCAE) qui, contrairement à ce dernier, est opposable.

¹²² 2014, RTE, « Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) », préfecture de la région PACA, 16/10/2014, 96 p.

http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/01_S3RENr_PACA_rapport_presentation_cle.pdf

Le S3REN fournit une cartographie des postes sources auxquels est attribuée une capacité réservée pour les énergies renouvelables électriques valable pour une durée de 10 ans à compter de sa publication.

Le S3REN PACA est donc théoriquement valable jusqu'en 2026, mais en réalité sera révisé dès que le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la région SUD sera publié.

Le S3REN peut aussi être révisé si les capacités réservées sont jugées insuffisantes face au développement réel (cela a déjà été le cas de Champagne-Ardenne) ou si la répartition réelle des projets s'avère très différente de celle qui a été planifiée et nécessite de modifier la liste et/ou le coût des travaux prévus.

Deux mécanismes peuvent permettre de modifier le S3REN sans entrer dans ce mécanisme complexe de révision qui nécessite une étude d'impact environnemental

- **Le transfert¹²³** : des transferts de capacité réservée entre postes sources sont possibles par simple notification d'Enedis au préfet de région, sous certaines conditions, notamment celle de ne pas engendrer des travaux supplémentaires à ce qui a été prévu. Notons que plusieurs transferts¹²⁴ ont déjà eu lieu pour des postes du territoire de la CCPAL.
- **L'adaptation** : cette procédure est une forme de révision accélérée du schéma lorsque les transferts sont impossibles au vu des critères ci-dessus, et possible uniquement sous certaines conditions décrites dans le décret n° 2016-434 du 11 avril 2016 portant modification de la partie réglementaire du code de l'énergie relative aux schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables.

Ainsi, la notion de « capacité réservée » est à distinguer de la notion de « capacité d'accueil » :

La première est une notion administrative créée par le S3REN alors que la seconde est une notion physique : un poste-source peut avoir une capacité réservée de 1 MW mais une capacité d'accueil de 30 MW. On peut illustrer cette distinction par les postes sources urbains qui ont une consommation très importante et donc une capacité d'accueil physique pour les énergies renouvelables importante, mais auxquels les concepteurs du S3REN ont attribué une faible capacité réservée en considérant que peu de projets se développerait dans ces zones (faible potentiel et contraintes importantes).

Les données importantes pour estimer le potentiel des réseaux de transport sont les suivantes :

- « **Puissance des projets en file d'attente** » : il s'agit des projets qui ont fait l'objet d'une demande de raccordement auprès d'ERDF mais dont les travaux de raccordement ne sont pas encore réalisés, quel que soit le stade de la procédure où ils se trouvent
- « **Capacité d'accueil réservée au titre du S3REN qui reste à affecter** » : il s'agit de la capacité réservée au titre du S3REN au moment de la publication de ce dernier de laquelle sont soustraites la puissance EnR déjà raccordée depuis la publication du schéma ainsi que la puissance des projets en file d'attente
- « **Capacité de transformation HTB/HTA¹²⁵ restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution** » : il s'agit du potentiel technique théorique de raccordement sur le poste côté réseau de distribution. Le potentiel réel peut être inférieur si les lignes HTB ont une capacité d'accueil moindre (la capacité effective d'un poste source peut être affectée par la capacité d'autres postes à proximité).

Etat des lieux des postes sources avant attribution du potentiel

Lors de l'évaluation des capacités d'accueil du gisement d'électricité renouvelable d'un territoire, il est indispensable de prendre en compte les postes-sources et les grands projets d'énergies renouvelables situés dans sa périphérie. En effet, pour des questions de cohérence du réseau électrique, le périmètre d'un poste-source correspond rarement à un découpage administratif et certaines parties d'un territoire peuvent être couvertes par un poste-source se trouvant à l'extérieur.

Pour la CC Pays d'Apt Luberon, deux postes-sources sont identifiés comme les postes source de raccordement des projets à énergies renouvelables de plus de 100kVA :

¹²³ Pour plus d'informations, se référer à la documentation technique de référence d'ENEDIS : ENEDIS-PRO-RES-65E, cf. 3.4.1 *Mise en œuvre de transferts*)

¹²⁴ Tous les transferts peuvent être retrouvés à l'adresse suivante, en cliquant sur la région PACA : <http://www.rte-france.com/fr/article/les-schemas-regionaux-de-raccordement-au-reseau-des-energies-renouvelables-des-outils>

¹²⁵ HTB/HTA : rapport de transformation entre la très haute tension (400 kilovolts, 225 kilovolts ou 63 kilovolts) et la haute tension (20 kV à 150 kV).

Accusé de réception en préfecture
084 200 070 624 - 20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

- ✓ Un sur le territoire : Apt
- ✓ Un en périphérie du territoire : Les Beaumettes

Les données obtenues de capareseau.fr permettent de dresser le portrait suivant de la capacité d'accueil de l'infrastructure réseau de transport et des postes sources.

- ✓ Tous les postes sources ont une capacité d'accueil réservée restante non nulle, le minimum étant 6,4 MW au poste d'Apt et le maximum de 9,5 MW aux Beaumettes ;
- ✓ Aucune création ou ajout de transformations n'est prévu sur les postes sources ;
- ✓ Au total, **la capacité réservée restant disponible est de 15,9 MW sur les deux postes sources identifiés comme pouvant accueillir le gisement en énergies électriques renouvelables de la CCPAL ;**
- ✓ Au total, le potentiel technique théorique de raccordement s'élève à 112 MW sur ces postes sources.

Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques des postes sources :

Nom	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter (MW)	Capacité d'accueil physique ¹²⁶ (MW)
APT	6,4	61,2
LES BEAUMETTES	9,5	39,8
TOTAL	15,9	101

7.1.2 RESEAUX DE DISTRIBUTION

7.1.2.1 Synthèse

¹²⁶ Capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution

CAPACITES D'ACCUEIL DES RESEAUX DE DISTRIBUTION D'ELECTRICITE

Etude globale de la capacité de raccordement des installations PV diffus au réseau basse tension à coûts « raisonnables » :

- Installation PV de puissances comprises entre 3 et 250 kW (88% du gisement)
- 819 postes de distribution étudiés (en leur état actuel)
- Distance entre le poste de distribution et le bâtiment (si supérieure à 250 m. coûts d'extension) : 75 % du gisement à distance inférieure à 250m d'un poste de distribution

Communes	Nombre de postes électriques
Apt	118
Auribeau	2
Bonnefoux	69
Buoux	10
Caseneuve	23
Castellet-en-Luberon	7
Céreste	41
Gargas	51
Gignac	2
Goult	40
Joucas	18
Lacoste	19
Lagarde-d'Apt	11
Lioux	18
Ménarbes	50
Murs	29
Roussillon	56
Rustrel	22
Saignon	44
Saint-Martin-de-Castillon	43
Saint-Pantaléon	3
Saint-Saturnin-lès-Apt	77
Sivernes	5
Viens	37
Villars	24
Total CCPAL	819

- Des études complémentaires à réaliser pour identifier les contraintes potentielles de tension notamment sur les postes où la densité de consommation est faible (déséquilibre production/consommation).
- Mettre en place, à moyen terme, une démarche de planification concertée impliquant les producteurs, gestionnaire de réseau, collectivités et autorité concédante.

7.1.2.2 Méthode et analyse

Les difficultés classiquement rencontrées dans les réseaux de distribution d'électricité sont rappelées en annexe 1.

Périmètre

Cette étude a pour objectif d'identifier les obstacles potentiels au raccordement des installations de production d'électricité photovoltaïque et d'établir des recommandations pour anticiper leur déploiement dans le territoire.

Les installations raccordées en HTA bénéficient d'une mutualisation des ouvrages à travers le S3REN qui limite les coûts de raccordement pour les installations de taille importante nécessitant par exemple la création d'un poste source.

Les installations raccordées en basse tension ne bénéficient pas d'un tel dispositif et peuvent faire l'objet de coûts de raccordement rédhibitoires. Ces coûts représentent généralement une proportion beaucoup plus importante du coût total d'un projet pour une installation en basse tension que pour une installation HTA.

Par ailleurs, les projets de plus de 250kW représentent 12 % du gisement brut total en MW. La majorité des 21 toitures et parkings pouvant accueillir plus de 250kW sont situées en milieu urbain dense posant moins de problèmes à leur intégration au réseau.

Pour les raisons évoquées, cette étude porte donc sur le raccordement des installations photovoltaïques au réseau basse tension, c'est-à-dire des installations de puissance *inférieure à 250kW*.

Par ailleurs, l'analyse a portée sur toutes les toitures dont la puissance est *supérieure à 3kW* : en effet, de manière générale, les installations dont la puissance est inférieure à 3kW ne génèrent pas de contraintes (tension ou intensité) du fait de leur faible puissance.

Cette étude ne prend pas en compte les projets d'autres énergies renouvelables électriques pouvant se raccorder en basse tension (hydraulique au fil de l'eau, micro-éolien, etc.), considérant que leur gisement est très faible comparé à celui du photovoltaïque et que le photovoltaïque risque d'engendrer des contraintes plus importantes du fait de sa production maximale en période de faible consommation.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

L'analyse présentée ici a été réalisée pour de la CC Pays d'Apt Luberon. Ainsi, 819 postes de distribution ont été étudiés. Apt est la commune possédant le plus grand nombre de poste avec près de 15% du total du territoire. Le tableau suivant détaille le nombre de postes par commune.

Communes	Nombre de postes électriques
Apt	118
Auribeau	2
Bonnieux	69
Buoux	10
Caseneuve	23
Castellet-en-Luberon	7
Céreste	41
Gargas	51
Gignac	2
Goult	40
Joucas	18
Lacoste	19
Lagarde-d'Apt	11
Lioux	18
Ménerbes	50
Murs	29
Roussillon	56
Rustrel	22
Saignon	44
Saint-Martin-de-Castillon	43
Saint-Pantaléon	3
Saint-Saturnin-lès-Apt	77
Sivergues	5
Viens	37
Villars	24
Total CCPAL	819

Figure 130 : Nombre de postes électriques par commune

Contraintes potentielles de tension

Les possibilités de raccordement du gisement photovoltaïque diffus (sur bâtiment et de puissance inférieure à 250kW) doivent être analysées au regard des contraintes potentielles de tension sur le réseau. Ces contraintes peuvent être évaluées à l'aide des deux indicateurs suivants :

- Distance entre le poste de distribution et le bâtiment.

Les coûts de raccordement d'un projet risquent de ne pas être supportables par le producteur si cette distance est de plus de 250 mètres (suivant le tracé du réseau). A noter que, suivant les règles de facturation, au-delà de cette distance, mêmes les plus petits projets (inférieur à 18kW) paient les coûts d'extension afférents à leur raccordement, le cas échéant, coûts qui souvent sont de nature à faire abandonner le projet. Ce critère permet d'identifier les projets qui vont être difficile à réaliser mais également des besoins de création de postes de distribution pouvant être mutualisés entre plusieurs producteurs.

Ainsi, sur le territoire, il apparaît que 75% des toitures pouvant accueillir entre 3 et 250 kWc de panneaux solaire se trouvent à une distance inférieure à 250 mètres d'un poste électrique. Voir cartographie.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

- Ratio entre la puissance à raccorder par poste de distribution et la puissance minimale de consommation sur le poste (**somme des projets situés à moins de 250 mètres**)

Bien que les postes de transformation soient en capacité de fonctionner dans les deux sens, une production trop importante par rapport à la consommation en temps réel peut engendrer une élévation de tension inacceptable au regard du critère de qualité de l'onde et des travaux conséquents peuvent alors être nécessaires.

En milieu urbain, la production dépasse rarement la consommation et, lorsque c'est le cas, la production excédentaire est injectée sur le niveau de tension supérieur sans générer de contraintes du fait de la robustesse des réseaux. Il est important de rappeler que le phénomène en milieu rural est une conséquence directe du plan de tension « haut » et des réseaux faibles.

Dans les études de raccordement, le gestionnaire de réseau considère qu'une puissance minimale de consommation correspondant à 20% de la puissance maximale de consommation est appelée en même temps que la puissance maximale de production photovoltaïque.

Ce critère permet d'identifier la puissance crête maximale réalisable, de proposer des stratégies de minimisation de la puissance de raccordement des projets en cas de contraintes et, le cas échéant, d'identifier des besoins de création de postes de distribution. Il n'a pas pu être calculé ici parce que la cartographie est incomplète : le type de postes de distribution (poteau, rural compact, ...) et la fonction des postes ne sont pas renseignés. L'absence de ces données ne permet pas d'analyser le synchronisme production / consommation. Ces données peuvent être obtenues sur demande de la collectivité auprès d'Enedis.

Contrainte potentielle d'intensité

Les données de dimensionnement des postes de distribution (puissance nominale) et des câbles (section et nature) étant manquantes, il est impossible de conclure sur le fait que l'intensité puisse ou non être un point de blocage au raccordement des installations de production. En revanche, la collectivité peut demander ces données à son autorité concédante de la distribution d'électricité (SEV84). Ces informations peuvent être, dans un premier temps, comparées au gisement photovoltaïque brut de chacun des postes. La difficulté réside principalement dans le croisement des bases de données puisque les postes sont désignés non pas par leur nom mais par un code « FID » qui doit être le même pour les informations transmises.

Cependant, en milieu rural, la contrainte de tension est la première à apparaître dans la très grande majorité des cas.

Compte tenu des résultats de l'étude, il est probable que la contrainte soit plutôt celle de la tension liée à un déséquilibre production-consommation pour les postes où la densité de consommation est faible.

Là où les capacités d'accueil sont estimées comme insuffisantes, plusieurs solutions pour préserver et augmenter la capacité d'accueil du réseau basse tension sont envisageables selon le contexte (voir annexe 2).

7.1.2.3 Conclusions et recommandations

Le réseau de distribution est assez dense avec une forte proportion du gisement photovoltaïque (75%) en basse tension située à moins de 250 mètres d'un poste de distribution, distance au-delà de laquelle les contraintes de tension sont fréquentes.

Sur le territoire, il est probable que les risques de coûts de raccordement élevés se situent à des postes combinant une densité relativement faible de réseau et des clients essentiellement résidentiels.

A court terme, il est possible de raccorder une bonne partie du gisement, tout en mettant progressivement en place une démarche à moyen-long terme de planification concertée impliquant les producteurs, gestionnaire de réseau de distribution (Enedis), collectivité et l'autorité concédante.

Plusieurs actions peuvent être mises en place à court et à moyen terme pour initier une démarche sinon de planification concertée, a minima d'acculturation mutuelle entre métiers. Ainsi, nous pouvons suggérer les pistes suivantes (cette liste n'est pas exhaustive) :

A court terme :

- ✓ **Enrichir les données topologiques avec :**
 - Les puissances nominales des postes de distribution,
 - La puissance minimale foisonnée par poste de distribution,
 - La comparaison entre le gisement photovoltaïque et la puissance nominale des postes de distribution pour estimer une éventuelle contrainte d'intensité,
 - La comparaison entre le gisement photovoltaïque et la puissance minimale foisonnée consommée sur les postes de distribution pour compléter l'analyse de la contrainte de tension.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

- ✓ **Réaliser un état des lieux des demandes de raccordement au cours des dernières années** (pour rappel Enedis est maître d'ouvrage des raccordements producteurs sur tout le territoire): Demander à Enedis de réaliser des statistiques de raccordement à l'échelle de la collectivité : coût moyen de raccordement (€/kVA) des devis émis par ENEDIS pour la BT, coût moyen de raccordement (€/kVA) des devis émis par ENEDIS pour la HTA, nombre de sorties de file d'attente et répartition par tranche de puissance : BT inf 36, BT sup 36, HTA.

A moyen terme :

- ✓ **Enquête de terrain et mesures en réseaux pour améliorer la connaissance du réseau basse tension** : état de prises à vide, plans de tension, autres données techniques des postes... La connaissance limitée contribue fortement à augmenter les coûts de raccordement.
- ✓ **Prise en compte du développement du photovoltaïque dans les travaux d'électrification rurale** : le SEV a la maîtrise d'ouvrages des travaux de renforcement et d'extension (consommateurs) sur certaines communes du territoire (voir Figure 45). Le cahier des charges de ces travaux pourrait progressivement intégrer la vision de la collectivité sur le déploiement des installations photovoltaïques, ainsi que des éléments plus opérationnels (ex : priorisation des travaux en fonction de la dynamique de déploiement du photovoltaïque sur certaines zones).
- ✓ **Information aux producteurs sur les travaux à venir**
- ✓ **Sensibilisation des producteurs sur les pratiques de raccordement**

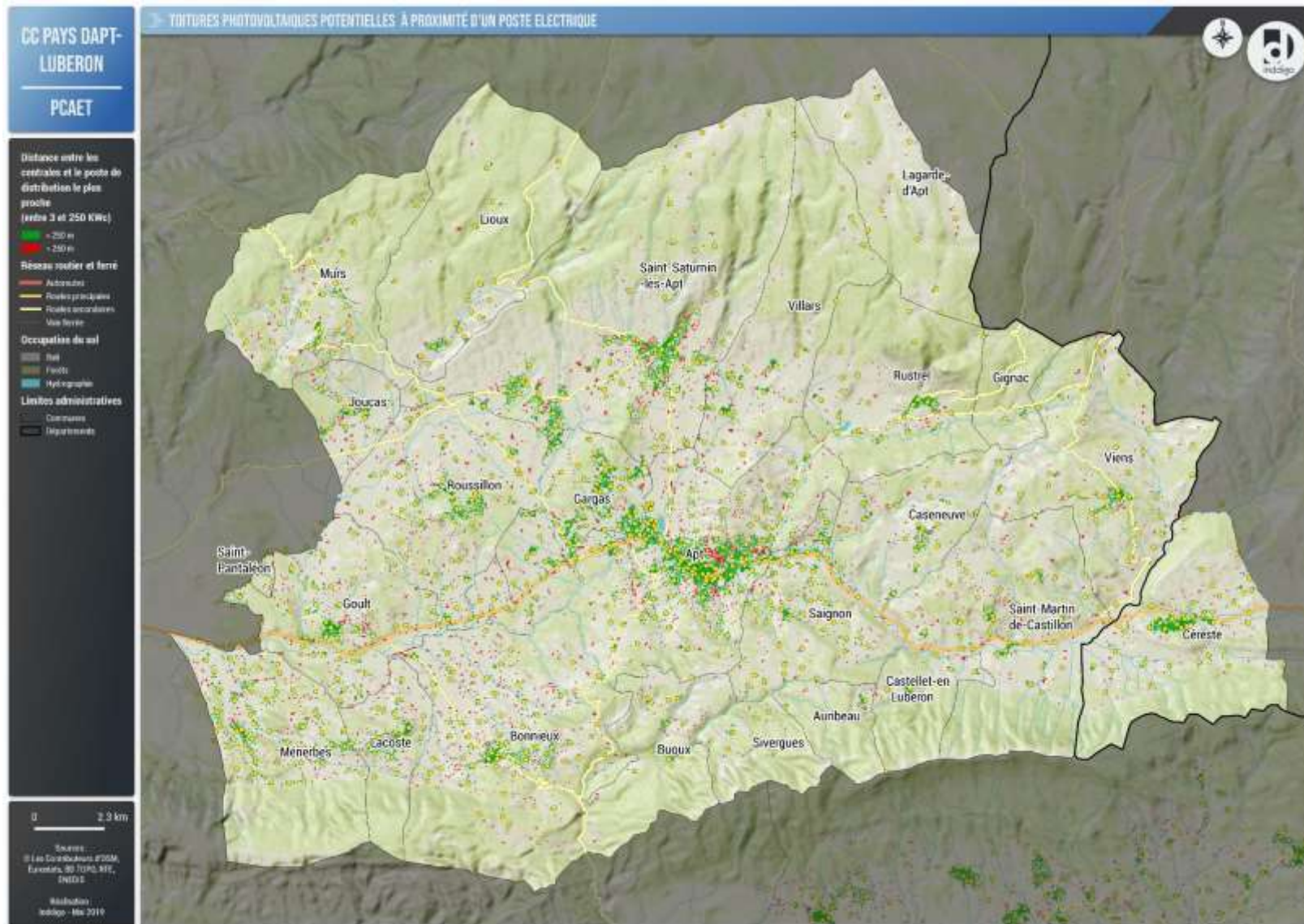


Figure 131 : Carte du gisement photovoltaïque en toiture selon la distance de raccordement sur le territoire de la CCPAL (source : Eurostat, Enedis, RTE, BD TOPO, Inddigo)

7.2 RESEAUX DE GAZ

7.2.1 SYNTHÈSE

	Consommation de gaz	Maximum injectable sur R. distribution	Potentiel de production biogaz	
	GWh/an	GWh/an	GWh/an	% Consommation de gaz
2015	88	48	11	13%
2050	248	248	12	5%

Entre 2015 et 2050 : augmentation importante de la demande de gaz (liée au développement de la mobilité GNV)

Potentiel faible (1 unité de méthanisation)

Entre 2015 et 2050 : La capacité d'injection dans le réseau de distribution est multipliée par 5 (développement du GNV)

Pas de contrainte d'injection à condition d'implanter l'unité de méthanisation à proximité d'Apt (voire Gargas)

7.2.2 METHODE ET ANALYSE

Le réseau gaz dans le territoire

Seules Apt et Gargas, soit 8% des communes du territoire, sont desservies par le réseau de distribution de gaz.

Evaluation des capacités d'injection dans le réseau gaz

On distingue deux types de réseau de gaz :

- ✓ **Le réseau de transport**, pour lequel, dans la très grande majorité des tronçons, il n'y a pas de restriction d'injection étant donné que ce réseau accède aux capacités de stockage souterrain.
- ✓ **Le réseau de distribution**, qui en l'état actuel, présente une capacité limitée d'injection dépendant du niveau de consommation dans son périmètre d'équilibrage (voir détails en annexe 1). Le réseau de distribution est le plus diffus, et donc le plus à même de collecter les productions décentralisées de biométhane. Il présente par ailleurs des coûts de raccordement moins élevés « économiquement et énergétiquement » que le raccordement au réseau de transport, car la pression y est moins élevée. L'enjeu est donc en premier lieu d'évaluer la capacité d'injection des productions de gaz dans le réseau de distribution.

Pour le réseau de distribution, la capacité d'injection dépend de la consommation locale du réseau de raccordement sur son périmètre d'équilibre et en particulier de l'étiage estival. Le travail consiste à reconstituer le profil de consommation journalière de gaz à la maille communale à partir de l'outil MoDeGaz pour en évaluer la capacité d'injection : celle-ci est définie comme étant le débit d'injection maximum continu prenant en compte un écrêtement annuel de maximum de 3% (en réalité, ce volume de 3% de l'injection peut typiquement être injecté en considérant les possibilités de flexibilité locales : stockage sur méthaniseur, respiration du réseau de distribution).

Les capacités d'injection locales sont ensuite comparées au potentiel de production de biogaz pour évaluer la part injectable avec ou sans modification du réseau.

Les mailles des réseaux de distribution ont leur propre découpage géographique qui ne correspondent pas aux découpages administratifs. Néanmoins, l'échelle d'analyse proposée à la maille cantonale permet de qualifier, en première approche, les capacités en fonction des consommations locales actuelles et futures. Certains aménagements du réseau de distribution locale seront sans doute nécessaires pour les exploiter pleinement (maillage, renforcement, pilotage pression), mais elles ne devraient pas nécessiter des adaptations plus lourdes telles que les rebours vers le réseau de transport. Dans tous les cas, des études plus détaillées vont être réalisées par les opérateurs réseau dans les prochains mois et seront renouvelées régulièrement, dans le cadre de la mise en œuvre du « droit à l'injection ».

Cette évaluation est faite :

- À la maille communale (maille d'évaluation de la ressource méthanisable).
- A deux horizons temporels :
 - 2015 : prend en compte les consommations actuelles et les ressources actuelles
 - 2050 : prend en compte les évolutions de la consommation de gaz et du potentiel de production. Les évolutions de la consommation de gaz prises en compte se basent sur le scénario ADEME énergie-climat 2035-2050¹²⁷ et sont résumés dans le tableau suivant :

Secteur	Évolution
Agriculture	-30%
Industrie	-35%
Tertiaire	-84%
Résidentiel	-67%
Transport	Nouvel usage : représente 48% de l'énergie final du transport, soit 106 TWh à l'échelle nationale
Autres	-64%

La répartition géographique du nouvel usage gaz « transport » à 2050, est faite à la maille départementale au prorata des consommations actuelles de carburants liquides, puis à la maille communale au prorata de la population.

Résultats pour 2015

- Comparaison des capacités d'injection avec le potentiel de production de biogaz

Le tableau suivant présente la capacité d'injection dans les réseaux de distribution et la compare au potentiel de production pour chacune des communes du territoire. Il est important de souligner qu'une seule lecture par « commune » est restrictive car les unités de méthanisation traitent fréquemment des intrants provenant de plusieurs communes environnantes.

¹²⁷ Septembre 2017, ADEME, Enerdata, et Energies Demain, « Actualisation du scénario énergie-climat - ADME 2035-2050 », www.ademe.fr/actualisation-scenario-energie-climat-ademe-2035-2050.

Commune		Consommation totale	Consommation R. Transport	Consommation R. Distribution	Maximum injectable sur R. distribution	Potentiel de production		Potentiel injecté	
		MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a	% max inje	MWh/a	Nm3/h
4045	Céreste	0	0	0	0	700	-	0	0
84003	Apt	76 900	0	76 900	40 800	3 500	9%	3 500	40
84006	Auribeau	0	0	0	0	100	-	0	0
84020	Bonnieux	0	0	0	0	500	-	0	0
84023	Buoux	0	0	0	0	0	-	0	0
84032	Caseneuve	0	0	0	0	200	-	0	0
84033	Castellet	0	0	0	0	100	-	0	0
84047	Gargas	10 800	0	10 800	7 500	900	12%	900	10
84048	Gignac	0	0	0	0	100	-	0	0
84051	Goult	0	0	0	0	700	-	0	0
84057	Joucas	0	0	0	0	300	-	0	0
84058	Lacoste	0	0	0	0	0	-	0	0
84060	Lagarde-d'Apt	0	0	0	0	200	-	0	0
84066	Lioux	0	0	0	0	100	-	0	0
84073	Ménerbes	0	0	0	0	200	-	0	0
84085	Murs	0	0	0	0	300	-	0	0
84102	Roussillon	0	0	0	0	1 200	-	0	0
84103	Rustrel	0	0	0	0	300	-	0	0
84105	Saignon	0	0	0	0	500	-	0	0
84112	Saint-Martin-de-Castillon	0	0	0	0	400	-	0	0
84114	Saint-Pantaléon	0	0	0	0	0	-	0	0
84118	Saint-Saturnin-lès-Apt	0	0	0	0	800	-	0	0
84128	Sivergues	0	0	0	0	0	-	0	0
84144	Viens	0	0	0	0	300	-	0	0
84145	Villars	0	0	0	0	300	-	0	0
Total		87 700	0	87 700	48 300	11 700	24%	4 400	50
Part consommation						13%		5%	

Figure 132 : Évaluation de la capacité d'injection et comparaison au potentiel de production de biométhane pour les communes de la CCPAL

2015 - Sources : Solagro

Lecture du tableau :

- Les 3 premières colonnes présentent la consommation finale de gaz par type de réseau
- « Maximum injectable sur R. Distribution » : représente la capacité d'injection. Elle est déterminée comme étant la production maximum continue pouvant être valorisée à 97% par la consommation sur la maille d'équilibrage.
- Potentiel de production : Potentiel de production de biométhane par méthanisation
- Potentiel injecté : Prend le potentiel de production limité à la capacité d'injection.

La capacité totale des réseaux de distribution (48 GWh) dépasse largement le potentiel de production de biométhane du territoire (12 GWh).

Le graphe suivant compare par commune les deux principaux résultats : capacité d'injection et potentiel de biogaz.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

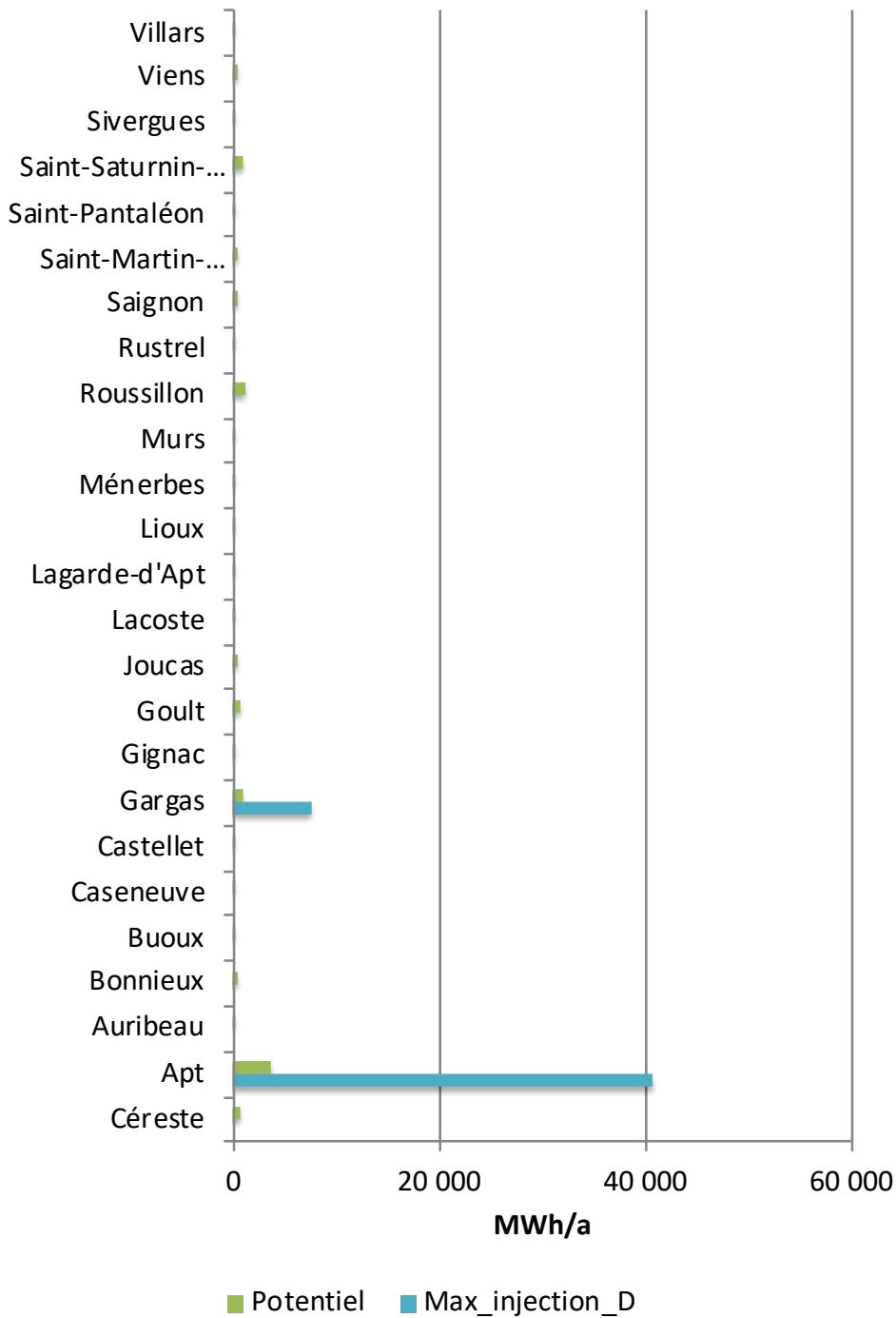


Figure 133 : Comparaison de la capacité d'injection et du potentiel de production de biométhane dans les communes de la CCPAL – 2015 ; Sources : Solagro

Les capacités d'injection sur le réseau de distribution se trouvent sur les deux communes raccordées : Apt et Gargas. Le potentiel de production de biogaz est lui beaucoup plus dispersé sur le territoire. Dans tous les cas, le potentiel d'une commune ne permettra pas d'atteindre une taille critique pour permettre une unité de méthanisation avec valorisation en injection. Il faudrait donc positionner une unité collectant la ressource sur le territoire à proximité des réseaux d'Apt (voire Gargas, solution à étudier plus en détail).

Le potentiel total du territoire est de 12 GWh, soit environ 110 Nm³/h méthane. Aujourd'hui la taille moyenne des unités raccordées au réseau de distribution est de l'ordre de 150 Nm³/h, et il est difficile de trouver des rentabilités en dessous de 80 Nm³/h.

Accusé de réception en préfecture
 084-200040624-20201214-2020-153-DE
 Date de télétransmission : 18/12/2020
 Date de réception préfecture : 18/12/2020

Ainsi, pour valoriser le potentiel du territoire en injection une seule unité suffirait, et pourraient ainsi être probablement positionnée sur des réseaux de distribution de bonne capacité (Apt, voire Gargas).

Résultats à l'horizon 2050

- Evolution de la demande en gaz

En 2050, sur le territoire, la demande de gaz pourrait être plus importante qu'aujourd'hui. En effet, les économies réalisées dans les secteurs traditionnels pourraient être largement compensées par le développement de la mobilité gaz. Ce n'est pas la tendance nationale qui voit une plutôt une baisse globale d'environ 40%.

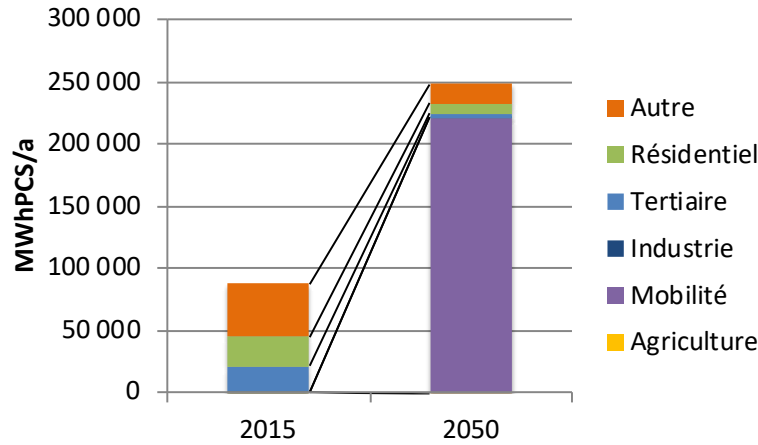
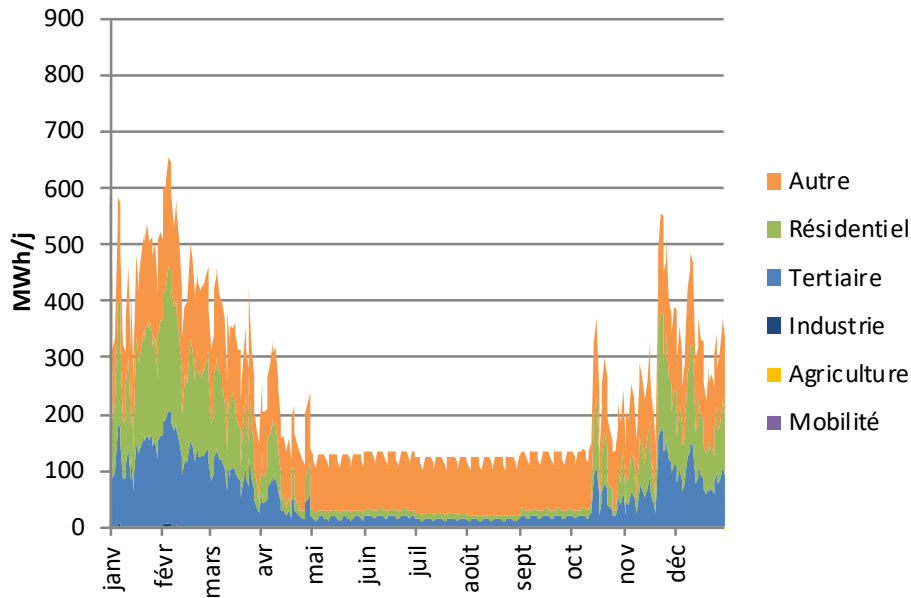


Figure 134 : Évolution de la répartition sectorielle des consommations de gaz entre 2015 et 2050

Source : MoDeGaz (Solagro, SOES, ADEME)

- Evolution des profils journaliers de consommation

Les deux figures suivantes comparent les courbes de consommation en 2015 et en 2050.



Accusé de réception en préfecture
 084-200040624-20201214-2020-153-DE
 Date de télétransmission : 18/12/2020
 Date de réception préfecture : 18/12/2020

Figure 135 : Courbe de de consommation journalière de gaz du territoire – 2016 ;
Source : MoDeGaz (Solagro, SOES)

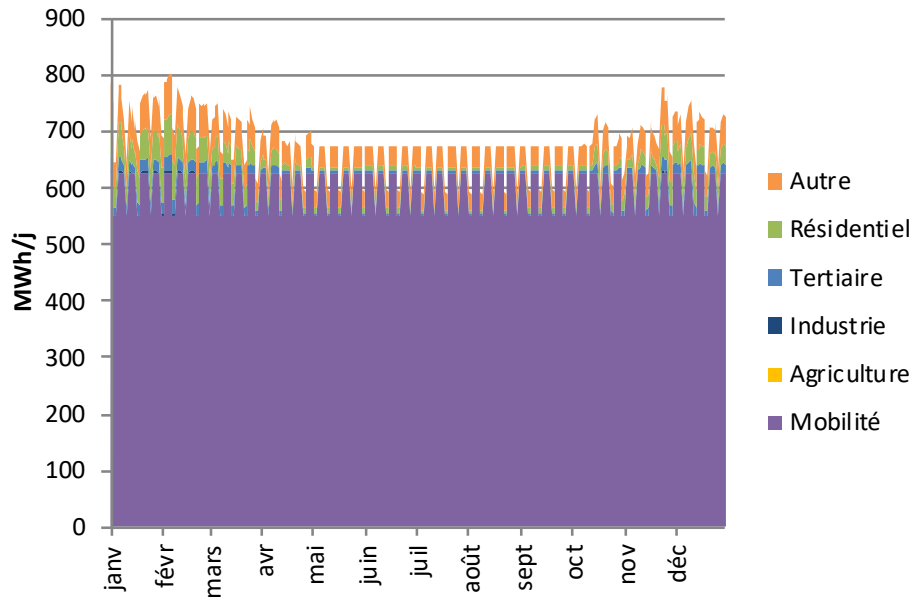


Figure 136 : Courbe de de consommation journalière de gaz du territoire à l'horizon – 2050
Source : MoDeGaz (Solagro, SOES)

La courbe de consommation journalière en 2050 est nettement moins saisonnalisée qu'en 2016, en raison des réductions importantes des usages thermiques (chauffage des bâtiments). L'été estival est augmenté en raison du développement important du gaz carburant, dont la consommation est relativement stable durant l'année.

- Comparaison des capacités d'injection avec le potentiel de production de biogaz

A l'horizon 2050, le nouvel usage du gaz comme carburant devient dominant et permet d'augmenter sensiblement la capacité d'injection du réseau de distribution (passe de 48 GWh à 248 GWh) et permettra de faciliter l'intégration de biométhane.

Commune		Consommation totale	Consommation R. Transport	Consommation R. Distribution	Maximum injectable sur R. distribution	Potentiel de production		Potentiel injecté	
		MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a	% max inje	MWh/a	Nm3/h
4045	Céreste	0	0	0	0	400	-	0	0
84003	Apt	200 000	0	200 000	200 000	3 800	2%	3 800	40
84006	Auribeau	0	0	0	0	100	-	0	0
84020	Bonnieux	0	0	0	0	400	-	0	0
84023	Buoux	0	0	0	0	100	-	0	0
84032	Caseneuve	0	0	0	0	300	-	0	0
84033	Castellet	0	0	0	0	100	-	0	0
84047	Gargas	47 700	0	47 700	47 700	1 000	2%	1 000	10
84048	Gignac	0	0	0	0	100	-	0	0
84051	Goult	0	0	0	0	500	-	0	0
84057	Joucas	0	0	0	0	200	-	0	0
84058	Lacoste	0	0	0	0	100	-	0	0
84060	Lagarde-d'Apt	0	0	0	0	500	-	0	0
84066	Lioux	0	0	0	0	100	-	0	0
84073	Ménerbes	0	0	0	0	200	-	0	0
84085	Murs	0	0	0	0	200	-	0	0
84102	Roussillon	0	0	0	0	800	-	0	0
84103	Rustrel	0	0	0	0	300	-	0	0
84105	Saignon	0	0	0	0	800	-	0	0
84112	Saint-Martin-de-Castillon	0	0	0	0	700	-	0	0
84114	Saint-Pantaléon	0	0	0	0	0	-	0	0
84118	Saint-Saturnin-lès-Apt	0	0	0	0	900	-	0	0
84128	Sivergues	0	0	0	0	0	-	0	0
84144	Viens	0	0	0	0	600	-	0	0
84145	Villars	0	0	0	0	400	-	0	0
Total		247 700	0	247 700	247 700	12 600	5%	4 800	50
						Part consommation	5%	2%	

Figure 137 : Potentiel injecté de biométhane en 2050 dans le territoire (Solagro)

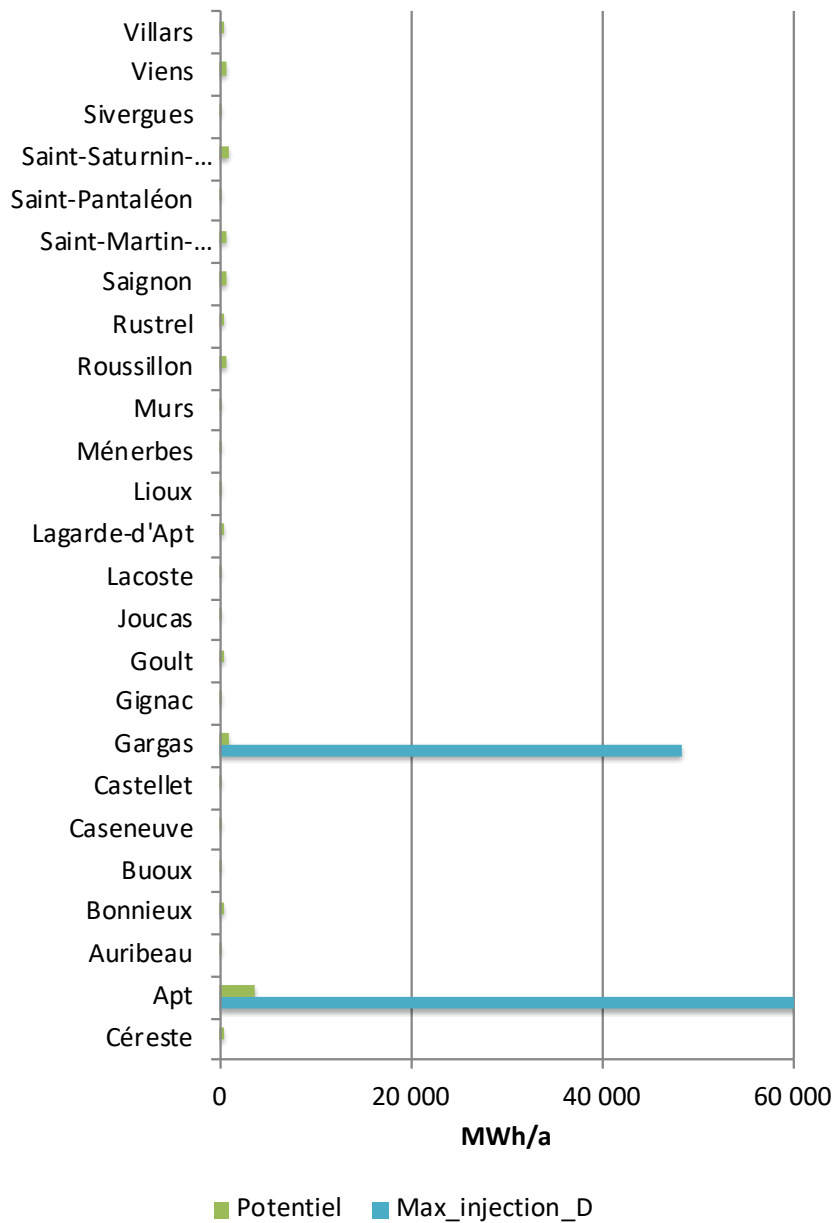
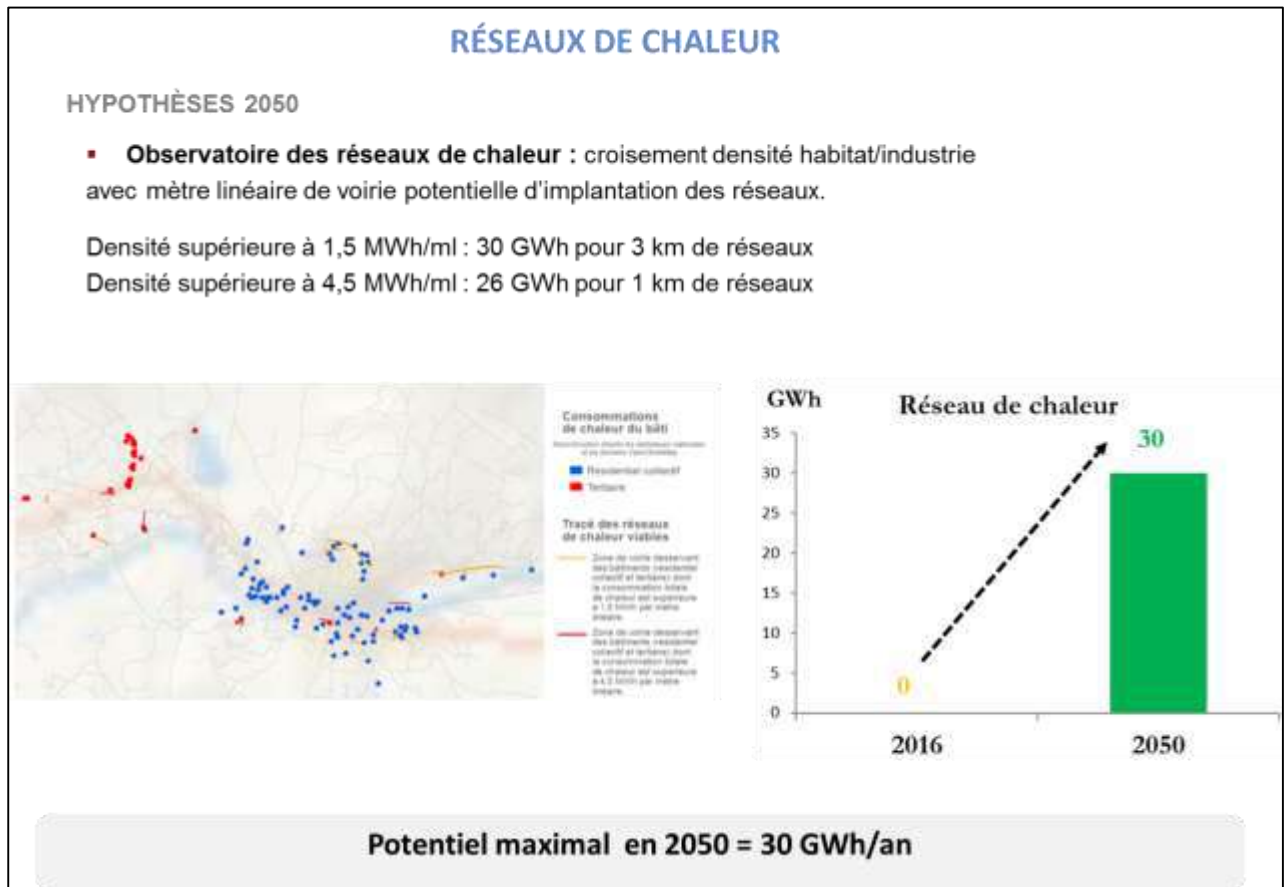


Figure 138 : Potentiel biométhane et injection maximale à l'horizon 2050

Les conclusions sont les mêmes qu'en 2015, même si non limitante aujourd'hui, la capacité d'injection pourrait être augmentée grâce au développement du GNV.

7.3 RESEAUX DE CHALEUR

7.3.1 SYNTHÈSE



7.3.2 METHODE ET ANALYSE

Le SNCU (Syndicat National du Chauffage Urbain et de la climatisation urbaine), en partenariat avec la FEDENE (Fédération de services ENergie Environnement) a réalisé une évaluation cartographique du potentiel de développement des réseaux de chaleur en France disponible sur le site : <https://www.observatoire-des-reseaux.fr/>.

Cette évaluation du potentiel se base sur une analyse des gisements de consommations d'énergie des populations résidentielles et tertiaires afin de déterminer la densité énergétique linéaire sur le tracé de l'éventuel réseau. En d'autres termes lorsque les bâtiments raccordables sont suffisamment nombreux et rapprochés, il est possible d'envisager la création d'un réseau de chaleur économiquement viable ou l'extension d'un réseau existant.

En prenant les éléments chiffrés du SNCU, l'extraction des données SIG permet d'obtenir la densité de consommation linéaire (en MWh/ml) et la longueur correspondante de voiries. Ainsi le potentiel de développement des réseaux de chaleur identifié sur le territoire se concentre sur Apt et Gargas :

- Pour une densité énergétique minimale de 1,5 MWh/ml (minimum de viabilité économique admis), le potentiel de développement s'élève à 30 GWh pour 3 km de réseaux.
- Pour une densité minimale de 4,5 MWh/ml (rentabilité plus élevée) le potentiel est de 26 GWh pour 1 km de réseaux.

La carte ci-dessous représente le potentiel identifié sur Apt-Gargas

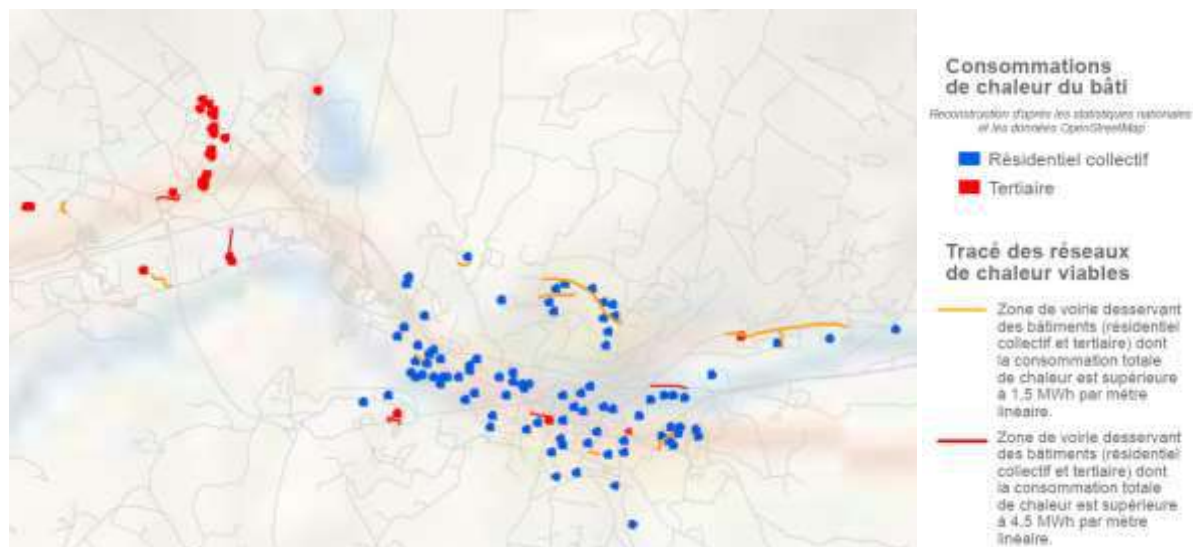


Figure 139 : Potentiel de développement de réseaux de chaleur.

(Source : Observatoire des réseaux de chaleur - SNCU - FEDENE - SETEC Environnement)

Le potentiel de développement des réseaux de chaleur est estimé à environ 30 GWh soit 3 km de réseaux potentiellement développables.



SÉQUESTRATION CARBONE

8

DIAGNOSTIC TERRITORIAL

SÉQUESTRATION CARBONE

8.1 Stock de carbone

8.2 Les flux de carbone



Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

8. SEQUESTRATION CARBONE

La biosphère est composée en grande partie de matières organiques contenant du carbone. Elle constitue un stock de carbone susceptible de se transformer en CO₂ dans l'atmosphère, par combustion ou biodégradation et minéralisation, et contribuer ainsi aux émissions de gaz à effet de serre.

Dans le diagnostic qui suit, nous tenterons d'estimer le stock de carbone existant du territoire et de définir les principaux flux à partir de ce stock :

- Flux de « séquestration » : lorsque le stock augmente,
- Flux « d'émissions » : lorsqu'il diminue.

Puis nous donnerons une vision prospective et des recommandations pour augmenter la séquestration du carbone sur le territoire

Par usage, sauf mention contraire, ces flux sont évalués sur une période annuelle.

8.1 STOCK DE CARBONE

8.1.1 QU'EST-CE QUE LE STOCK DE CARBONE ?

Le stock de carbone est la mesure à un temps « t » de la quantité de carbone contenue dans la biomasse des écosystèmes. Celle-ci est généralement exprimée soit en tonne de carbone (C) soit en tonne d'équivalent CO₂ (teqCO₂). Par souci de simplification, nous n'utiliserons que la tonne équivalent CO₂ (teqCO₂) dans le présent diagnostic.

On distingue le stock contenu dans :

- La **biomasse aérienne et racinaire**.
- La **litière des sols forestiers**
- Les **sols** et plus précisément dans la couche des trente premiers centimètres de sol, là où les échanges sont les plus actifs. Les couches inférieures stockent aussi du carbone mais avec des dynamiques beaucoup plus faibles.

Les produits dérivés du bois sont également des stocks « transitoires » de carbone : bois d'œuvre, matériaux à base de bois (papier, carton, panneaux de particules...).

8.1.2 METHODE DE QUANTIFICATION

Nous nous appuyons sur l'outil ALDO¹²⁸ développé par l'ADEME en 2018 pour mesurer les stocks et les flux de carbone. Les bases de données de surfaces utilisées sont issues de Corine Land Cover¹²⁹ (2006 et 2012).

8.1.2.1 Stock des Sols et de la Biomasse

- ✓ Occupation des sols sur le territoire

Sur un territoire de 64 000 ha, les espaces dédiés à l'agriculture (cultures, prairies, vignes, vergers et haies agricoles) occupent 32 000 ha, la forêt occupe 30 000 ha, et les sols plus ou moins artificialisés 1 200 ha.

Surfaces	CLC niv 2	
	Ha	%
Cultures	21 265,0	33%
Prairies zones herbacées	1 323,4	2%
Prairies zones arbustives	-	0%

¹²⁸ <https://www.territoires-climat.ademe.fr/actualite/loutil-aldo-pour-une-premiere-estimation-de-la-sequestration-carbone-en-prefecture>

¹²⁹ <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/corine-land-cover-occupation-des-sols-en-france/>

Prairies zones arborées	4 243,2	7%
Feuillus	24 506,6	38%
Mixtes	4 150,8	6%
Conifères	2 197,4	3%
Peupleraies	3,0	0%
Zones humides	-	0%
Vergers	782,5	1%
Vignes	4 227,4	7%
Sols artificiels imperméabilisés	964,8	2%
Sols artificiels arbustifs	241,2	0%
Sols artificiels arborés et buissonnants	-	0%
Haies associées aux espaces agricoles	121,5	0%
TOTAL	63 905,4	100%

Figure 140 : Données 2012 d'occupation des sols Corine Land Cover (CLC).

✓ Estimation des stocks de carbone par type de sols

Réservoirs	Sol (30 cm)	Litière	Biomasse	Tous réservoirs (sol + litière + biomasse)
Stocks totaux	teqCO ₂	teqCO ₂	teqCO ₂	teqCO ₂
Cultures	3 468 498	-	-	3 468 498
Prairies zones herbacées	1 234 066	-	-	1 234 066
Prairies zones arbustives	-	-	-	-
Prairies zones arborées	-	-	684 568	684 568
Forêts de feuillus	7 459 126	808 719	3 233 346	11 501 191
Forêts mixtes	1 263 387	136 976	527 389	1 927 753
Forêts de résineux	668 836	72 515	303 818	1 045 169
Peupleraies	919	100	574	1 592
Zones humides	-	-	-	-
Vergers	131 988	-	45 909	177 897
Vignes	604 524	-	77 503	682 027
Sols artificiels imperméabilisés	106 124	-	-	106 124
Sols artificiels enherbés	53 470	-	6 191	59 660
Sols artificiels arborés et buissonnants	-	-	-	-
Haies associées aux espaces agricoles	-	-	15 441	15 441
Toutes occupations	14 990 938	1 018 310	4 894 738	20 903 986

Figure 141 : Stocks de carbone pour le territoire de la CCPAL (en tonne équivalent CO₂, 2012), Source : Outil ALDO

D'après l'occupation des sols du territoire, l'outil Aldo permet de réaliser une estimation des stocks de carbone dans les 30 premiers centimètres du sol, la litière des sols forestiers et la biomasse aérienne et racinaire. On observe que le stock principal de carbone se situe dans le sol (15 000 000 teqCO₂), puis dans la biomasse (4 900 000 teqCO₂).

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

- Bilan des stocks de carbone dans les sols

		Surfaces	Tous réservoirs
		ha	1000 teqCO ₂
Cultures, vergers	vignes,	26 397	4 344
Prairies		5 567	1 919
Forêts		30 858	14 476
Zones humides		-	-
Sols artificiels		1 206	166
TOTAL		64 027	20 904

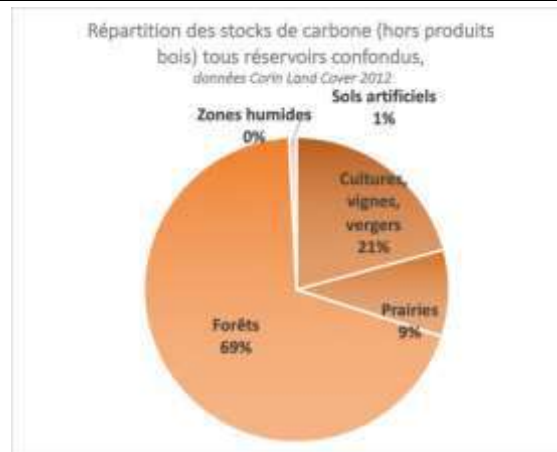


Figure 142 : Stocks de carbone (exprimés en tonne équivalent CO₂) par type d'occupation des sols de la CCPAL.

Ce tableau et ce graphique présentent la répartition des stocks de carbone dans les sols de la CCPAL selon le type d'occupation des sols. On remarque que si la forêt et les surfaces agricoles sont de surfaces comparables (30 858 ha contre 31 964 ha), le stock de carbone est bien plus important en forêt (sol + litière+ biomasse de la forêt).

8.1.2.2 Stocks de carbone dans les matériaux

Le territoire stocke aussi du carbone via le bois et ses dérivés utilisés en construction ou dans les produits de consommation.

On distingue deux formes de stocks :

- **Le bois d'œuvre** : sciage, utilisé en construction
- **Le bois d'industrie** de type panneaux agglomérés, cartons, papier, etc.

Pour l'analyse du stockage de carbone dans les matériaux, nous nous appuyons sur une répartition par habitant en fonction des stocks nationaux de carbone

Figure 143 : Stocks de carbone dans le bois d'œuvre et le bois d'industrie de la CCPAL

Stocks totaux	Produits bois (Approche consommation : répartition selon habitants)	
	Teq CO ₂	%
Bois d'œuvre (sciages)	83 324	41%
Bois d'industrie (panneaux, papiers)	121 488	59%
Total	204 811	

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

8.1.2.3 Conclusion

Le territoire de la Communauté de communes du Pays d'Apt Luberon étant peu densément peuplé et relativement boisé, nous constatons que le stock de carbone dans les produits dérivés du bois est marginal relativement au stock constitué par la biomasse. Le stock principal reste celui contenu dans les sols.

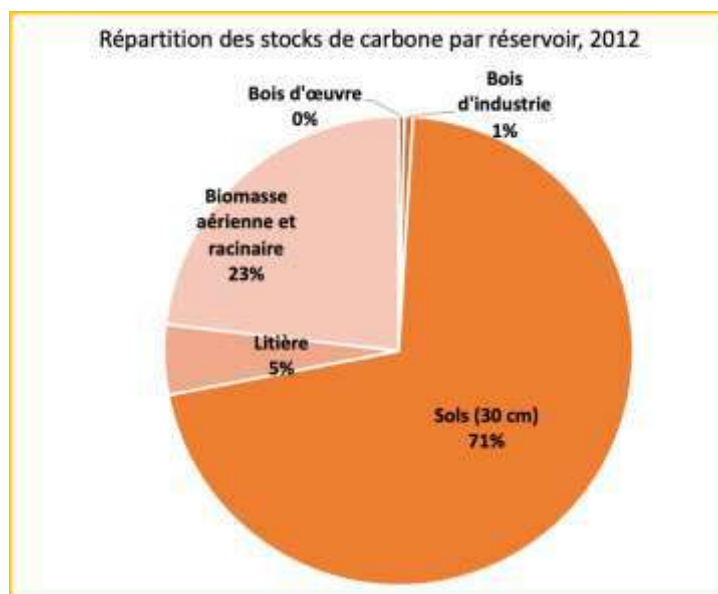
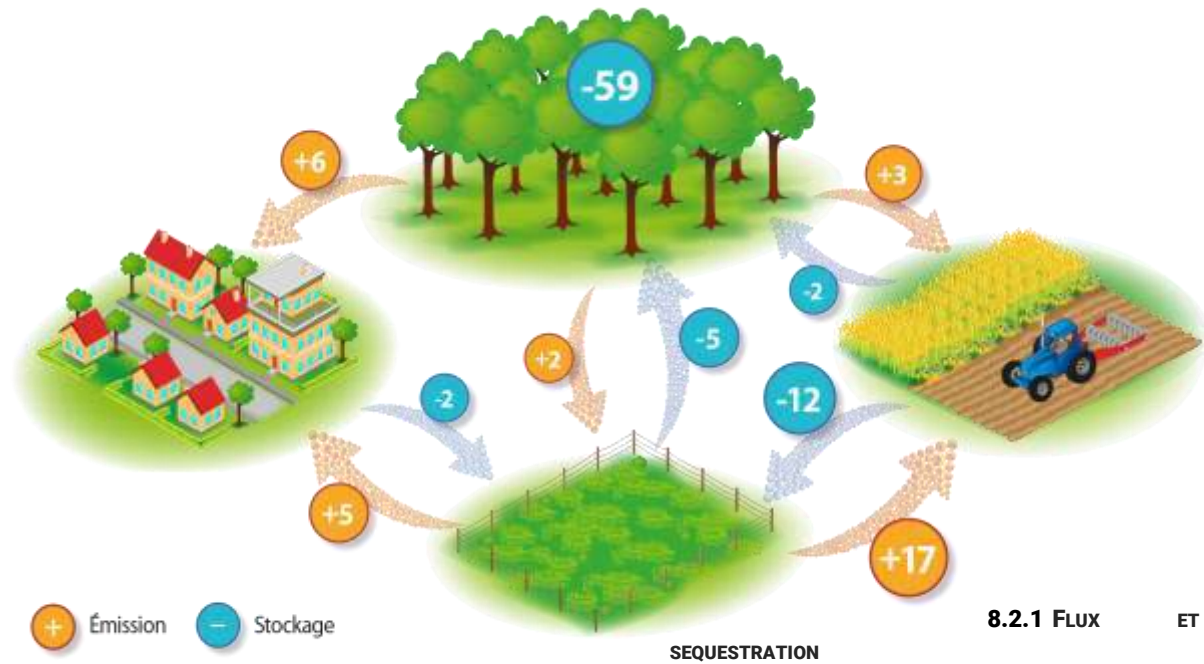


Figure 144 : Répartition des stocks de carbone dans les principaux réservoirs de la CCPAL. (Source : ALDO)

8.2 LES FLUX DE CARBONE

Les forêts par leur croissance stockent chaque année en France 10 % des émissions totales brutes de gaz à effet de serre. Les prairies stockent également du carbone mais leur conversion en terres arables et leur artificialisation, se traduit par une émission nette de CO₂.

Les émissions de CO₂ par type d'espace et lors des changements d'affectation des sols sont illustrées dans le schéma ci-dessous :



• Emissions de CO₂ par type d'espace et lors des changements d'affectation, en millions de tonnes équivalent CO₂ (valeurs 2013 - Source CITEPA 2015)¹³⁰.

Pour la communauté scientifique internationale, il conviendrait, bien avant la fin du siècle, de ne plus émettre de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, voire même d'en « prélever » (concept d'émissions négatives).

La France s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 75 % sur la période 1990-2050, et de 40 % sur la période 1990-2030. C'est le Facteur 4. En 2050, chaque français devra donc émettre en moyenne 2 tonnes de CO₂ par an, contre 9 aujourd'hui. La PPE (programmation pluriannuelle de l'énergie) en cours d'approbation vise à remplacer le facteur 4 par le principe de « neutralité carbone » en 2050. Cet objectif suppose de renforcer les dynamiques de stockage de carbone, par les écosystèmes naturels (ou d'autres dispositifs) et de réduire l'artificialisation des sols, ceux-ci étant d'importants « puits » de stockage du carbone.

Le plan biodiversité¹³⁰, présenté en juillet 2018, fixe comme feuille de route le « zéro artificialisation nette » sans toutefois préciser d'horizon temporel. Toute artificialisation devant être compensée.

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

Le territoire de la Communauté de communes du Pays d'Apt Luberon est soumis à des dynamiques d'artificialisation équivalentes à la moyenne nationale (0,4 % entre 2006 et 2012 selon la même méthode) principalement au détriment des cultures. Celles-ci voient aussi des surfaces évoluer en prairie ou en vergers.

¹³⁰ Ministère de la transition écologique et solidaire, « Plan biodiversité », 28p.
http://www.observatoire-biodiversite-paca.org/files/2018_07_04_planbiodiversite.pdf

A noter : les données Corine Land Cover utilisées dans ALDO qualifient mal les dynamiques d'artificialisation à l'échelle des EPCI, en les sous-estimant de manière importante : elles sont plus élevées au niveau national (+0,8 % selon l'enquête Teruti Lucas, plus fine) et très probablement au niveau local.

	CLC 2006 (en ha)	CLC 2012 (en ha)	Évolution Annuelle (en ha)	Part
Cultures	21294	21265	-5	0,0%
Prairies	5567	5567	0	0,0%
Forêts	30858	30858	0	0,0%
Zones humides	0	0	0	/
Vergers	783	783	0	0,0%
Vignes	4227	4227	0	0,0%
Sols artificiels	1177	1206	5	0,4%
Totaux	63 905	63 905	0	0,0%

Figure 145 : Évolution de l'occupation du sol du territoire entre 2006 et 2012, données Corine Land Cover (CLC) via l'outil ALDO, Ademe.

Cette artificialisation est liée principalement à la construction de logements, auxquels s'ajoutent les espaces de voirie et d'activités associées.

Il en résulte un déstockage de carbone, représentant des émissions de 227 t de CO_{2eq} annuellement, correspondant aux émissions de près de 44 habitants.

8.2.1.2 Flux de carbone des écosystèmes forestiers : accroissement versus prélèvements

L'accroissement naturel de la biomasse représente un stockage de carbone important.

L'outil ALDO fournit une estimation de cet accroissement biologique en appliquant, aux surfaces de forêt locale, des taux d'accroissement constatés dans la grande région écologique à laquelle le territoire est rattaché (données IGN).

De même, les données de récolte de bois ne sont pas disponibles à l'échelle de l'intercommunalité (et sont susceptibles de varier fortement d'une année sur l'autre). Elles sont reconstituées à partir des données de la grande région écologique.

Les valeurs d'accroissement ainsi que les prélèvements proposés par ALDO peuvent être affinés localement avec les acteurs de la forêt si besoin.

Résultats : du fait de l'accroissement et en intégrant les prélèvements liés à l'exploitation forestière et la mortalité, le puits de carbone de la biomasse est estimé à 26 720 tonnes de carbone, équivalent en termes d'émissions à 98 000 teqCO₂ tous les ans.

8.2.1.3 Flux de carbone liés aux dérivés de la biomasse (bois d'œuvre, panneaux, papiers, cartons)

L'outil ALDO évalue le différentiel entre ce qui est stocké et ce qui est libéré en fin de vie des matériaux (bois utilisé en construction, panneaux, cartons, papiers). Ainsi à l'échelle nationale, la consommation de produits « bois » est supérieure à la mise en déchets. Le stockage de CO₂ est positif, il est de l'ordre de plus d'1,5 millions de tonnes par an.

Ramené à la population du territoire, cela représente 734 t par an, ce qui reste marginal au regard du total des émissions locales.

8.2.1.4 Bilan des flux annuels

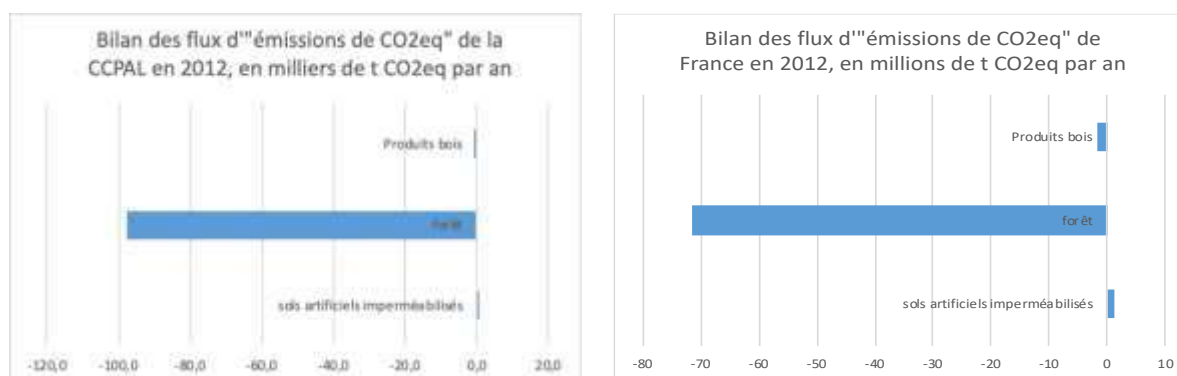


Figure 146 : Bilan annuel des flux de séquestration et de déstockage du CO₂ au niveau de la CCPAL et au niveau national (Source : Outil ALDO).

Ces différents flux sont importants au regard des émissions observées sur le territoire : la croissance de la biomasse permet d'atténuer de 58 % les émissions du territoire, évaluées à 167 000 t de CO₂eq (en 2012), tandis que les flux liés à l'artificialisation (déstockage) et aux produits bois (stockage) sont du même ordre de grandeur et se compensent à peu près.

Comparé au territoire « France », la CCPAL bénéficie d'un puit forestier plus important, et les impacts liés à l'artificialisation et aux produits bois sont moins prégnants.

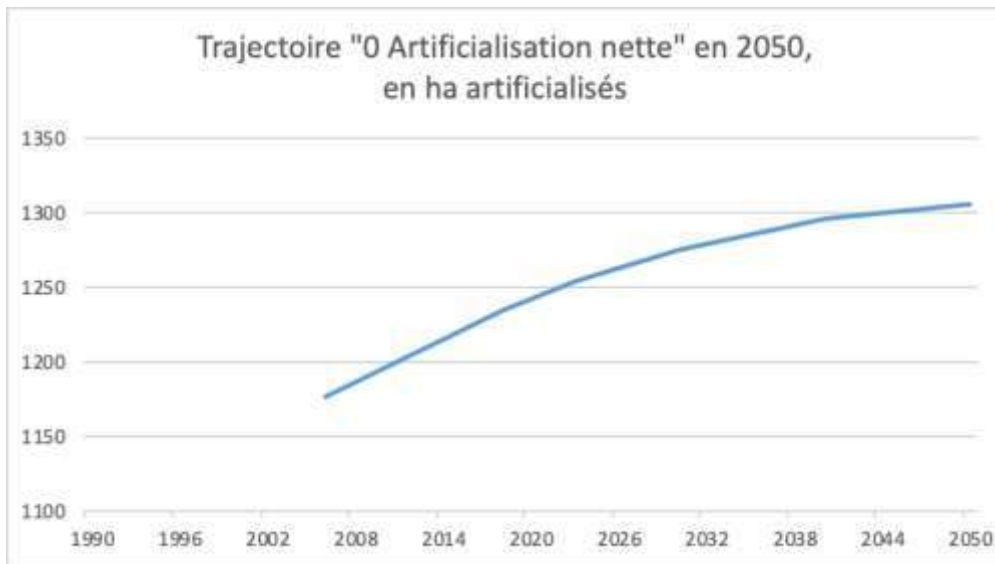
8.2.2 ÉLÉMENTS PROSPECTIFS ET RECOMMANDATIONS

8.2.2.1 Baisse de l'artificialisation

L'objectif « zéro artificialisation nette » permettrait de tendre vers une réduction annuelle d'émissions de 227 teqCO₂. Ce chiffre reste à nuancer dans le cas des compensations : la « désartificialisation » des sols permet de relancer un processus de stockage de carbone, mais celui-ci peut être très long alors que le déstockage est rapide et brutal.

A titre d'illustration, une trajectoire restreignant l'artificialisation au maximum et visant à atteindre « zéro artificialisation » nette en 2050 pourrait être celle-ci :

	2006	2012	2018	Hyp 2023	Hyp 2030	Hyp 2040	Hyp 2050
Sols artificiels (ha)	1177	1206	1235	1255	1276	1296	1306
Artificialisation annuelle (ha)		5	4	3	2	1	0
Économies d'émissions annuelles par rapport à 2018 en teqCO ₂				57	76	114	227



L'objectif « zéro artificialisation nette » permettrait de tendre vers une réduction annuelle d'émissions de 227 teqCO₂, mais aussi de répondre à des enjeux cruciaux de préservation de la biodiversité et des espaces agricoles.

Il est donc indispensable de prévoir dès aujourd'hui des principes de renouvellement urbain permettant de densifier les espaces déjà artificialisés, et de limiter au maximum les extensions urbaines à des fins de logement ou commerciales sur les terres agricoles. Le ministère de la transition écologique et solidaire promeut à ce titre la démarche ERC pour limiter les impacts environnementaux des aménagements (éviter / réduire / compenser) :

- **Éviter** : Commencer par réhabiliter des espaces existants (logements vacants, friches industrielles) afin de répondre aux dynamiques démographiques dans les limites urbaines actuelles
- **Réduire** : Optimiser les nouveaux aménagements pour une emprise au sol minimale. Cela s'entend à l'échelle du bâtiment mais aussi des espaces induits (parkings par exemple qui peuvent être conçus en sous-sol) en intégrant bien les infrastructures de desserte. Ainsi, une attention particulière doit être conduite sur la localisation des espaces de logements et de services, en cohérence avec la limitation des besoins en déplacements.
- **Compenser** : Il est possible de compenser une partie de l'artificialisation par des actions de reconstitution d'un sol susceptible d'accueillir de nouveau de la végétation. L'effet de la compensation reste à nuancer : la « désartificialisation » des sols permet de relancer un processus de stockage de carbone dans les sols mais ce processus est bien plus lent que le processus de déstockage. Néanmoins, il est possible de travailler sur les espaces urbains actuels en réimplantant des espaces arborés ou des prairies naturelles qui participent en parallèle à la préservation de la biodiversité.

8.2.2.2 Confortement du puits « biomasse »

Tant qu'une forêt n'est pas à maturité et que la mortalité naturelle compense l'accroissement, elle stocke du carbone. Ce cycle est modifié par l'exploitation forestière, qu'il est possible de conduire selon les standards de la sylviculture durable : sylviculture irrégulière, coupes d'éclaircies, en proscrivant les coupes rases au maximum, et en limitant les prélèvements de rémanents lors des coupes.

Il n'existe pas aujourd'hui de consensus scientifique pour comparer le bilan carbone entre deux stratégies :

- Augmenter les prélèvements de bois en forêt afin de produire conjointement
 - du bois d'œuvre et d'industrie qui stockent du carbone et évitent des émissions liées à l'utilisation d'autres matériaux comme l'acier par exemple
 - du bois énergie (via la valorisation des sous-produits de l'exploitation forestières et dont les émissions de CO₂ se substituent à des émissions de CO₂ liées aux énergies fossiles)
- Diminuer les prélèvements et laisser croître la forêt, pour stocker naturellement davantage de carbone, étant entendu qu'une forêt jeune et en croissance stocke davantage de carbone qu'une vieille forêt.

Il convient également de prendre en compte les impératifs d'entretiens des forêts, pour prévenir les incendies, et les attaques de parasite qui vont probablement s'intensifier avec le réchauffement climatique. (Voir analyse des vulnérabilités)

084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

du territoire, et l'évolution de l'indice feu de forêt prévue selon les projections de météo France). Ces événements peuvent être responsables d'émissions massives de CO₂.

Dans les zones urbaines, le puits biomasse peut aussi largement être développé : plantation d'arbres en ville, ou encore aussi réhabilitation de prairies urbaines, qui participent en parallèle à la préservation de la biodiversité, et à la création d'îlots de fraîcheur.

Deux outils, parmi d'autre, peuvent être utilisés pour aller plus loin :

- **L'outil « Arbo-climat »¹³¹** pour réaliser des scénarios de plantation d'arbres urbains à destination des élus et des gestionnaires de patrimoine arboré,
- **Le protocole « Florilèges prairies urbaines¹³² »** pour des formations sur le suivi biologique des prairies urbaines.

¹³¹ <http://www.arbre-en-ville.fr/arboclimat/>

¹³² <http://www.florileges.info/>

8.2.2.3 Nouvelles pratiques agricoles

Deux types d'actions permettent de développer la séquestration carbone dans l'agriculture :

- **Augmenter le stock de matière organique des sols et de la biomasse** (plantation de haies, création de parcelles agroforestières, des cultures inter rang...),
- **Limiter les pertes** : couverts permanents ou intermédiaires, limitation des labours, apports de matières organiques, ...

L'outil ALDO propose de quantifier l'effet d'un certain nombre de changements de pratiques agricoles.

A titre d'exemple, on pourrait quantifier un potentiel **maximal** de séquestration de carbone par l'agriculture en appliquant ces mesures sur les surfaces agricoles du territoire :

Pratiques mises en place il y a moins de 20 ans (effet moyen pendant 20 ans - références nationales)	Flux en teqCO ₂ /ha/an	Surface potentielle concernée	Potentiel d'atténuation teqCO ₂ /an
Allongement prairies temporaires (5 ans max)	0,62	2800	1700
Intensification modérée des prairies peu productives (hors alpages et estives)	0,84	2800	2400
Agroforesterie en grandes cultures	3,78	2100	7900
Agroforesterie en prairies	3,70	600	2200
Couverts intermédiaires (CIPAN) en grandes cultures	0,91	17000	15500
Haies sur cultures (60 mètres linéaires par ha)	1,24	8500	10500
Haies sur prairies (100 mètres linéaires par ha)	2,16	4500	9700
Bandes enherbées	1,20	8500	10200
Couverts intercalaires en vignes	1,08	2100	2300
Couverts intercalaires en vergers	1,80	400	700
Semis direct continu	0,60	2100	1300
Semis direct avec labour quinquennal	0,40	4300	1700
		Total	66 100

Figure 147 : Évaluation de l'impact des changements de pratiques agricoles sur la séquestration carbone
(Source : Outil ALDO).

Cette simulation donne une idée approximative des potentiels de stockage sur le territoire. Pour aller plus loin, il faudrait partir d'un véritable diagnostic agricole et utiliser un outil approprié comme l'outil Clim'agri® pour et co-élaborer des scénarios avec les acteurs locaux.

8.2.2.4 Développement de l'usage des matériaux biosourcés

Promouvoir la construction bois est un levier pour augmenter la séquestration carbone, les matériaux de construction représentant un stockage qu'on peut considérer comme pérenne (à condition qu'il provienne de ressources gérées durablement). A l'inverse des usages papiers ou panneaux sont souvent destinés à une mise au rebut à court ou moyen terme et présentent un potentiel de stockage moins intéressant.

L'étude Terracrea conduite en 2014 par le laboratoire de recherche en architecture de Toulouse¹³³, a produit une première estimation du potentiel de développement de la séquestration carbone dans les matériaux. Elle montre qu'il est possible avec les ressources nationales de bois et de matériaux biosourcés, de multiplier par deux la consommation de bois actuelle dans la construction, la réhabilitation et par trois l'utilisation d'isolants comme la ouate de cellulose ou les laines

¹³³ 2014, Projet de recherche TERRACREA, « Disponibilités en terres arables métropolitaines pour une production sylvicole de matériaux biosourcés pour la construction / réhabilitation de bâtiments compatibles avec les objectifs Grenelle », 182 pages, http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_du_projet_terracrea_sur_la_concurrence_des_usages_des_terres_arables_metro.pdf

de lin, de chanvre et de bois. Le scénario Afterres2050 de Solagro s'est attaché à vérifier que les surfaces dédiées à la production de ces éco-matériaux ne venait pas en concurrence de la production alimentaire.

Sans données sur la consommation de biomatériaux sur le territoire, l'impact d'un plus fort taux de pénétration des matériaux biosourcés (comparé à la situation actuelle) a été estimé en utilisant les résultats du scénario « 2050 Isol BS ++ », rapporté à la population du territoire.

	Population	Flux positif actuel (1000 teqCO ₂)	Flux positif potentiel 2050 scénario Isol++ (1000 teqCO ₂)	Flux sup (1000 teqCO ₂)
France	67 000 000	10200	24800	14600
Territoire	30 850	4,7	11,4	7

Figure 148 : Illustration du potentiel de séquestration carbone matériaux à partir de l'étude Terracrée.

Ce scénario devrait vraisemblablement impliquer une tension sur le matériau bois et implique de davantage mobiliser les feuillus.

Une politique très incitative de construction et rénovation à partir de matériaux biosourcés pourrait permettre un stockage annuel de l'ordre de 7 000 Teq CO₂, pendant la durée de vie des premiers bâtiments construits. Au bout d'un certain temps, les démolitions ou rénovations impliquant une mise en décharge de matériaux viendraient diminuer ce flux.

8.2.2.5 Conclusions

Chacun des leviers identifiés ci-dessus nécessiterait une étude spécifique pour véritablement affiner les potentiels de stockage supplémentaires. Retenons néanmoins les points suivants :

- Tendre vers « 0 artificialisation nette » permettrait **d'éviter à minima 227 t** d'émissions de CO₂ annuelles, un chiffre relativement faible même s'il est probablement sous-évalué
- Le flux lié à la croissance de la biomasse, principalement forestière, représente aujourd'hui **98 000 teqCO₂** annuelles, il convient de conforter le rôle d'atténuation des émissions des forêts, en prévenant notamment les incendies
- Les nouvelles pratiques agricoles sont un vecteur de séquestration carbone, ce potentiel est évalué à **plus de 66 100 de teqCO₂**
- Les usages de matériaux biosourcés dans la construction sont un levier important de séquestration carbone **de l'ordre de 7 000 teqCO₂** par an à condition que le bois utilisé provienne de forêt en sylviculture durable.

L'ensemble de ces leviers représente un potentiel stockage supplémentaire de l'ordre de 170 000 teqCO₂ qui est à mettre en regard des émissions du territoire estimées à 167 000 teqCO₂. La séquestration carbone apparaît donc comme un levier pertinent par rapport aux enjeux de réduction des émissions de GES.



9

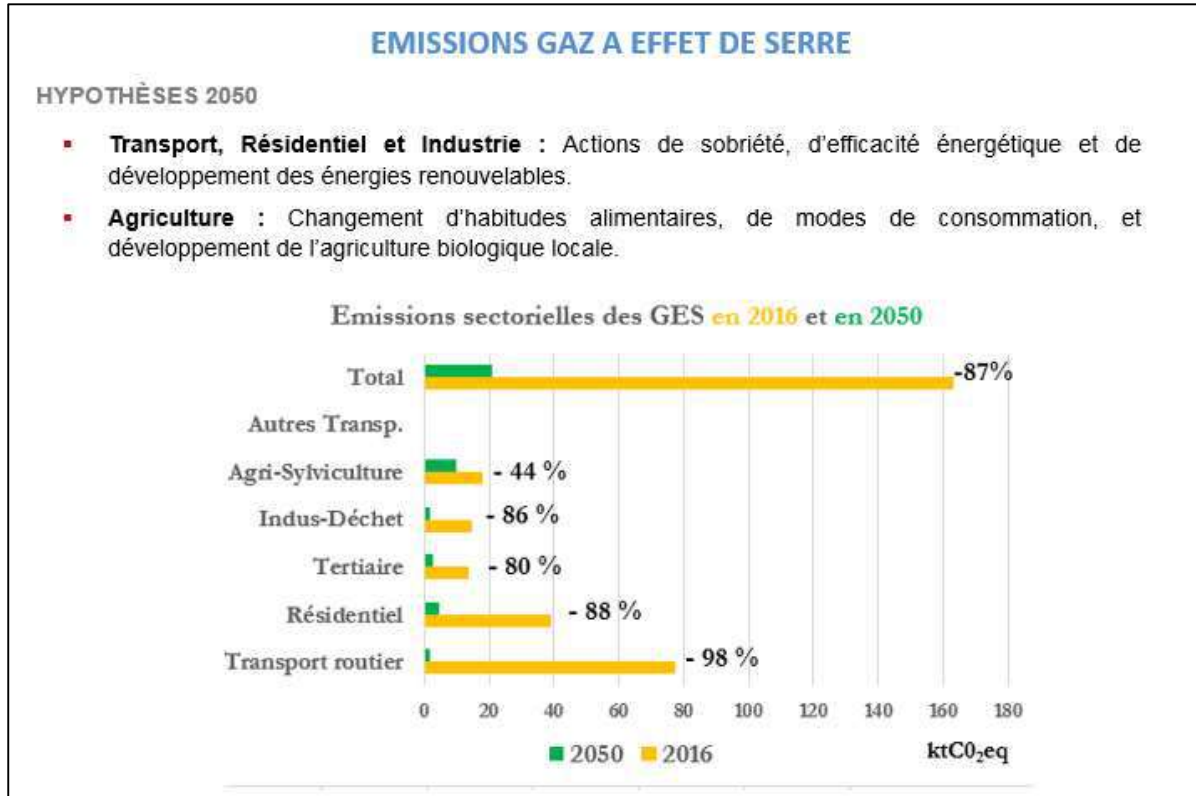
DIAGNOSTIC TERRITORIAL

POTENTIEL DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

- 9.1 Synthèse
- 9.2 Méthode et analyse
- 9.3 Enjeux et potentiel d'amélioration

9. POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

9.1 SYNTHÈSE



9.2 METHODE ET ANALYSE

Le potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre est évalué de la façon suivante :

- ✓ Les émissions de gaz à effet de serre d'origine énergétique sont évaluées en appliquant les facteurs d'émissions au mix énergétique 2050, estimé selon le potentiel. Les facteurs d'émissions sont issus de la base Carbone ADEME. Il est ici considéré que la quasi-totalité des consommations seront couvertes par une production renouvelable (réduction des consommations énergétiques de 45% à l'horizon 2050, et développement des EnR qui couvriront à cette échéance 98% des besoins).
- ✓ Les émissions de gaz à effet de serre relatives au secteur du transport sont évaluées en considérant, conformément au scénario négaWatt, que 92 % du carburant sera du biométhane (produit à partir de déchets des activités agricoles, agro-alimentaires ou de déchets ménagers et station d'épuration, donc sans impact sur les productions à vocation alimentaire), dont le facteur d'émission est 67 fois plus faible que celui du fuel (source ATEE), et 8% de l'énergie des véhicules sera électrique.

Toutefois, si l'on considère les objectifs nationaux récents, il ne devrait plus y avoir de véhicule thermique post-2040. Dans un esprit conservateur, nous gardons l'estimation expliquée précédemment.

- ✓ Les émissions de gaz à effet de serre non énergétique sont évaluées en appliquant l'objectif du scénario AFTERRES, soit une réduction par deux des émissions agricoles.

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

9.3 ENJEUX ET POTENTIEL D'AMÉLIORATION

Les enjeux en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre, par secteur, se déclinent ainsi, par ordre de priorité :

- ✓ **Secteur du transport** : report modal, aménagement du territoire permettant davantage de sobriété dans les déplacements (mixité fonctionnelle, densification, facilitation du télétravail), efficacité des véhicules et développement des véhicules électriques (avec en parallèle un développement de l'électricité renouvelable), suppression des véhicules thermiques post 2040 (fin de vente et remplacement du parc).
- ✓ **Secteur agricole** : une alimentation rééquilibrée (davantage de fruits et légumes locaux, moins de viande), une généralisation de l'agriculture biologique, la lutte contre le gaspillage alimentaire, la baisse des importations de soja.
- ✓ **Secteur résidentiel** : la rénovation massive de l'habitat individuel, ainsi que le développement de la chaleur renouvelable : solaire thermique, de la géothermie, du bois énergie (l'enjeu étant essentiellement dans le remplacement des appareils performants pour des questions de performance énergétique et de réduction de la pollution par les particules fines), de la méthanisation. Le développement de l'électricité renouvelable permettra aussi de réduire les émissions propres à la production d'électricité.
- ✓ **Secteur de l'industrie** : favoriser et soutenir les actions de réduction de consommation énergétique, en particulier les actions dont le temps de retour est inférieur à 2 voire 3 ans, tout en s'inscrivant dans une politique de long terme favorisant l'économie circulaire et le recyclage.

En conclusion :

- ✓ Les actions de sobriété énergétique et de développement des énergies renouvelables entraînent de fait une forte diminution des émissions de gaz à effet de serre dans les secteurs du transport, du résidentiel, et de l'industrie.
- ✓ La diminution des émissions du secteur agricole ne dépendant quasiment pas de la consommation énergétique : les enjeux portent sur le changement d'habitudes alimentaires et de modes de consommation, et le développement de l'agriculture biologique locale.



POTENTIELS

10

DIAGNOSTIC TERRITORIAL

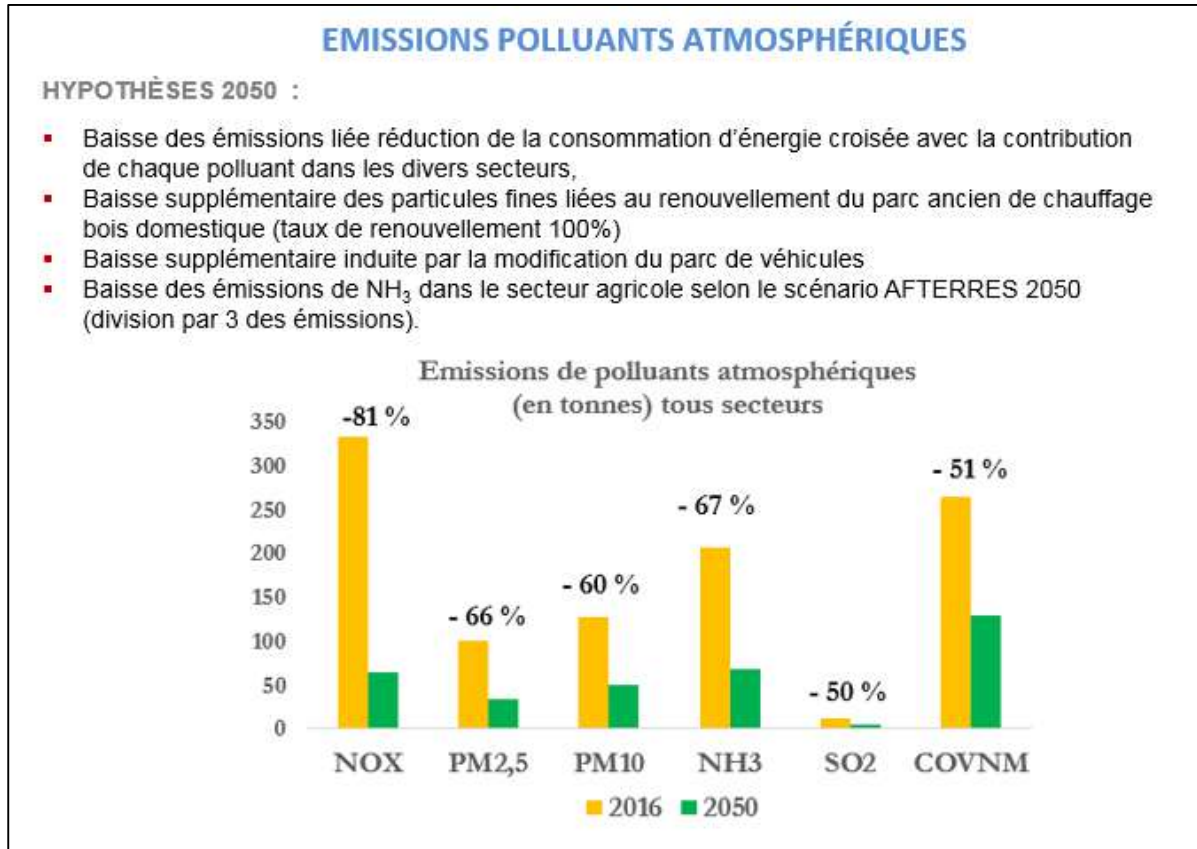
POTENTIEL DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES

- 10.1 Synthèse
- 10.2 Méthode et analyse
- 10.3 Enjeux et potentiels d'amélioration

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

10. POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

10.1 SYNTHÈSE



10.2 METHODE ET ANALYSE

Les différentes hypothèses considérées pour la réduction des polluants atmosphériques sont les suivantes :

- Baisse des émissions liées à la baisse de la consommation d'énergie croisée avec la contribution de chaque polluant dans les divers secteurs,
- Baisse supplémentaire des particules fines liées au renouvellement du parc ancien de chauffage bois domestique (taux de renouvellement 100%)
- Baisse supplémentaire induite par la modification du parc de véhicules
- Baisse des émissions de NH₃ dans le secteur agricole selon le scénario AFTERRES 2050 (baisse par 3 des émissions).

10.3 ENJEUX ET POTENTIEL D'AMELIORATION

Les estimations du potentiel de réduction des polluants atmosphériques sont les suivantes :

- Baisse de 82% des émissions de NOx, 87% des gains étant obtenus grâce aux efforts conduits dans le transport routier
- Baisse des émissions de particules fines :
 - 68% pour les PM2.5, 71% des gains étant obtenus grâce aux efforts résidentiel et 20% des gains dans le transport

Adoulement énergétique préfectoral
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

- 62% pour les PM10, 60% des gains étant obtenus grâce aux efforts de sobriété énergétique dans le résidentiel et 23% des gains dans le transport
- Baisse de 67% des émissions de NH₃, ces gains étant obtenus grâce à une modification des pratiques agricoles et notamment d'élevage, (alimentation, type de litière gestion des déjections), et conditions de stockage (Source ADEME – programme PRIMEQUAL).
- Baisse de SO₂ de 54% liée aux actions de réduction des consommations dans le résidentiel.
- Baisse des COVNM de 54% résultant des efforts de sobriété énergétique dans le résidentiel.

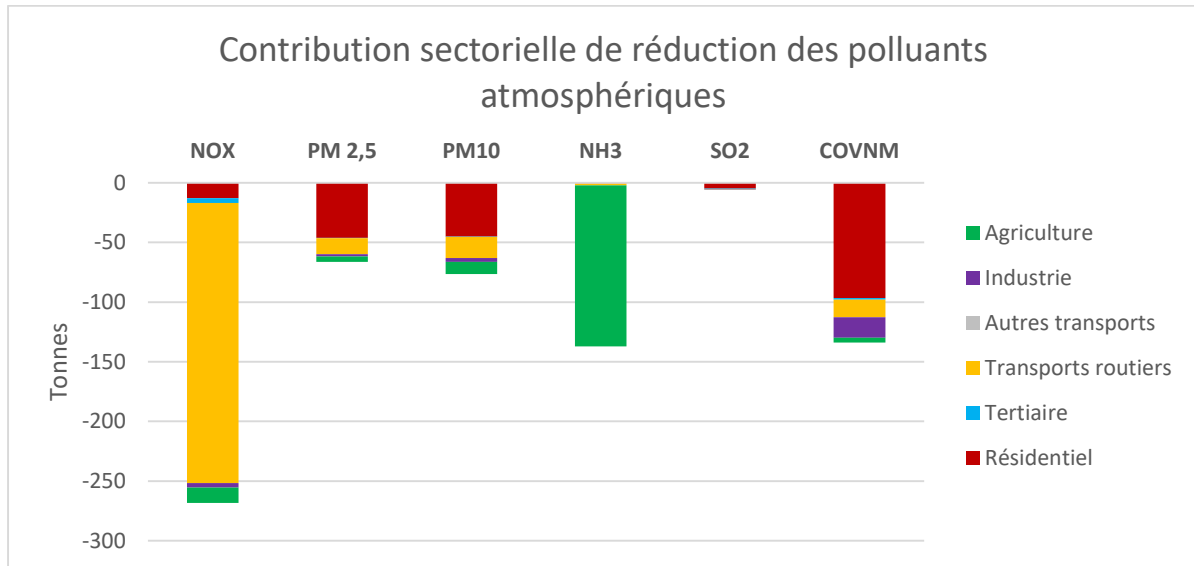


Figure 149 : Contribution sectorielle de réduction des polluants atmosphériques à l'horizon 2050 (source : Inddigo)

Ces estimations ne tiennent pas compte des actions à conduire pour éviter le brûlage à l'air libre des déchets verts qui a un impact non négligeable sur les émissions de particules.

Elles ne permettent pas non plus de spatialiser les émissions des polluants atmosphériques et leur concentration dans l'air ambiant.

Les potentiels de réduction des émissions des polluants atmosphériques à l'horizon 2050 par rapport à 2015 sont :

- Pour les NOx : réduction par 5,
- Pour les particules fines : réduction par 2,6,
- Pour le NH₃ : réduction par 3.

11. SYNTHÈSE ET PERSPECTIVES

11.1 POTENTIELS DE RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

L'estimation, à l'horizon 2050, des potentiels maximaux de réduction des consommations d'énergie et de production d'énergies renouvelables et de récupération dans le territoire de la CCPAL a été évaluée à partir de données locales, et d'hypothèses nationales (en particulier scénarios négaWatt et Afterres2050).

- Potentiel maximal de réduction de consommation d'énergie estimé à environ 370 GWh, soit 52% de la consommation du territoire en 2016.

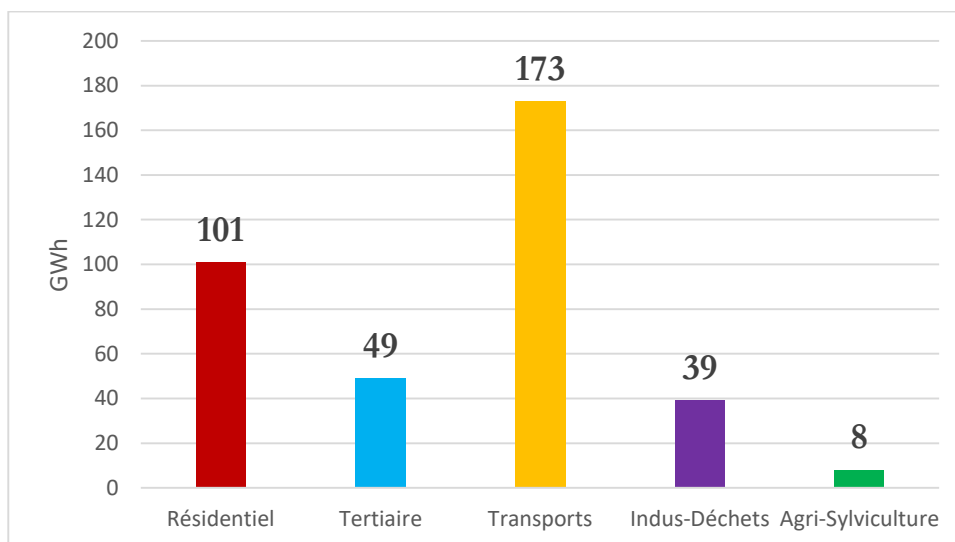


Figure 150 : Potentiels de réduction des consommations à 2050 selon les différents secteurs.

11.2 POTENTIELS DE PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RECUPERATION

Le potentiel maximal de production en énergies renouvelables et de récupération est estimé à 791 GWh soit une augmentation de 738 GWh soit une multiplication par 15 par rapport à la production 2016 (53 GWh)

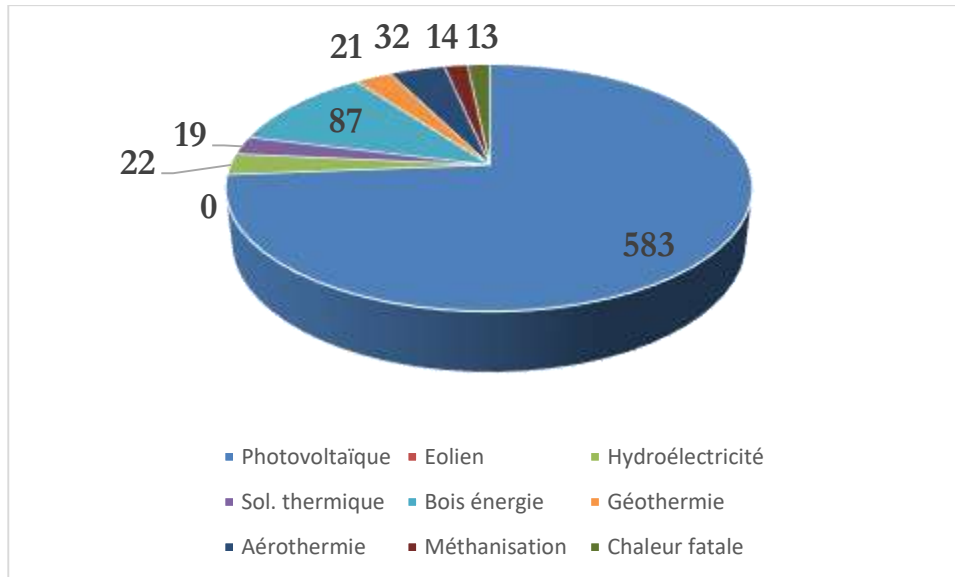


Figure 151 : Potentiel maximum de production à l'horizon 2050 d'énergies renouvelables et de récupération (en GWh/an)

11.3 POTENTIEL D'ÉVOLUTION DE L'AUTONOMIE ÉNERGETIQUE DU TERRITOIRE

La figure suivante présente de total de consommations d'énergie et de production d'ENR et R. pour le territoire de la CCPAL en 2016 et maximales à l'horizon 2050.

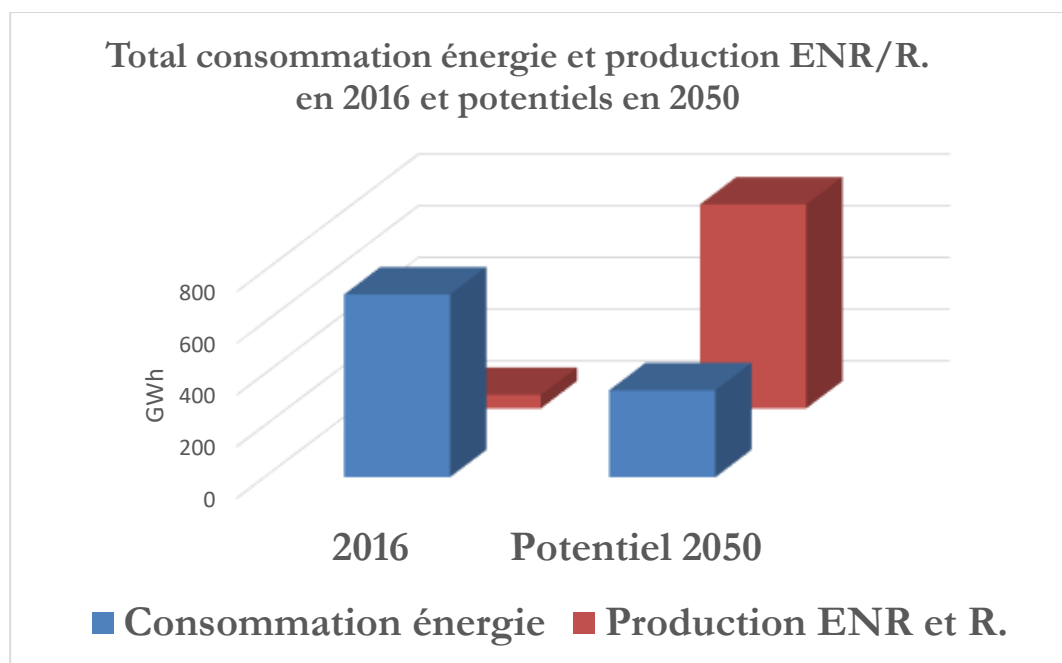


Figure 152 : Consommation énergétique et potentiel de production EnR actuellement et à l'horizon 2050

A l'horizon 2050, le potentiel maximal de production d'énergies renouvelables et de récupération estimé à 791 GWh, couvre la consommation minimale d'énergie du territoire évaluée à 337 GWh.

Le territoire de la CCPAL dispose d'un potentiel maximal de production d'énergies renouvelables et de récupération 15 fois supérieur à ce qui est aujourd'hui exploité. Autrement dit, il ne valorise aujourd'hui que 7% de son potentiel de production d'énergies renouvelables et de récupération.

ANNEXES

12

DIAGNOSTIC TERRITORIAL

ANNEXES

12.1 Annexe 1 : Le réseau de distribution d'électricité

12.2 Annexe 2 : Capacités d'accueil du réseau basse tension

12.3 Annexe 3 : Les différents gaz renouvelables

12.4 Annexe 4 : Tableau de recensements des évènements passés de risques naturels

12. ANNEXES

12.1 ANNEXE 1 : LE RESEAU DE DISTRIBUTION D'ELECTRICITE

Les problématiques rencontrées sur le réseau de distribution sont assez différentes de celles du réseau de transport et postes sources.

Alors que ces derniers ouvrages sont caractérisés par leur redondance¹³⁴, leur robustesse (maillage, etc.) et leur surveillance en temps réel, les réseaux de distribution (réseaux HTA, postes de distribution étoilée (un poste source alimentant plusieurs postes de distribution) et non redondants, et les capteurs et organes de pilotage y sont très rares.

Les réseaux basse tension se distinguent principalement en fonction du type de zone de desserte : urbaine, péri-urbaine et rurale.

Lors des études de raccordement des clients producteurs, deux types de contraintes sont analysées pour évaluer la capacité des ouvrages (câbles, transformateur) à accueillir la production ou les travaux à réaliser le cas échéant en plus du branchement :

- **Contrainte d'intensité** : une intensité trop importante induit un échauffement des ouvrages qui affecte leur durée de vie, peut provoquer des incendies, etc. Ces ouvrages sont donc protégés contre les surintensités.
- **Contrainte de tension** : le raccordement d'une installation peut provoquer une élévation de tension hors des plages de tension réglementaires et induire des dommages sur les appareils privés des utilisateurs du réseau.

Ces deux contraintes ne sont pas de même nature et ont donc des implications différentes. Par exemple, un site agricole avec une puissance souscrite en consommation de 70kW pourra difficilement accueillir une installation de production de 70kW sans travaux majeurs (départ dédié à la production pour se raccorder au poste de distribution, création d'un nouveau poste de distribution, etc.) à cause d'une contrainte de tension (ici pas de contrainte d'intensité).

Zoom sur la contrainte de tension

Une des missions du gestionnaire de réseau de distribution est de maintenir la tension dans une plage de réglementaire de +/- 10% autour de la tension nominale (230V monophasé ou 400V triphasé, en basse tension). La tension sur le réseau de distribution est le miroir de la fréquence sur le réseau de transport : la tension augmente lorsque la production est plus forte que la consommation, et à l'inverse diminue lorsque la consommation est plus élevée que la production. A la différence de la fréquence qui est quasiment la même dans tous les pays d'Europe de l'ouest et du centre interconnectés, la tension est un phénomène très local.

La variation de la tension sur un câble, entre le poste de distribution et le bout de la ligne, est proportionnelle à sa longueur et à la puissance transitée. Elle est aussi fonction de la nature et de la section du câble : plus la section du câble est importante, moins la variation de tension est importante du fait de la moindre résistance du câble.

Historiquement, les réseaux de distribution ont été conçus avec un plan de tension « haut », c'est-à-dire que la tension au départ du poste est supérieure à la tension nominale, de manière à éviter que la tension ne chute en dessous du seuil bas réglementaire (-10%).

¹³⁴ La redondance signifie qu'un ouvrage est doublé d'un ouvrage de secours pour garantir l'alimentation en cas de panne d'un ouvrage.

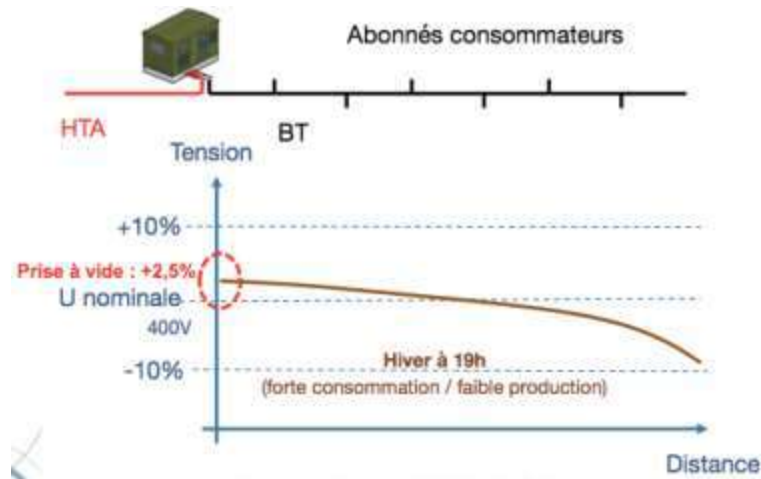


Figure 153 : Plan de tension d'un câble basse tension dans un cas où la consommation est beaucoup plus forte que la production. (Source: Hespul)

La production, lorsqu'elle n'est pas entièrement consommée sur place, génère une élévation de tension plus au moins importante. Or, la variation de tension que peuvent générer les producteurs est moindre que celle des consommateurs du fait du plan de tension « haut ». Par voie de conséquence, le raccordement des producteurs en basse tension génère fréquemment des élévations de tension inadmissibles qui engendrent la nécessité de renforcer ou de créer des ouvrages (nouveau câble, nouveau poste, etc.) à leurs frais, pour éviter de dégrader la qualité d'alimentation, en milieu rural où les réseaux sont faibles (petite section de câble, fils nus) et la consommation faible en période de production (été). Ce phénomène est néanmoins intimement lié au choix d'un plan de tension « haut ».

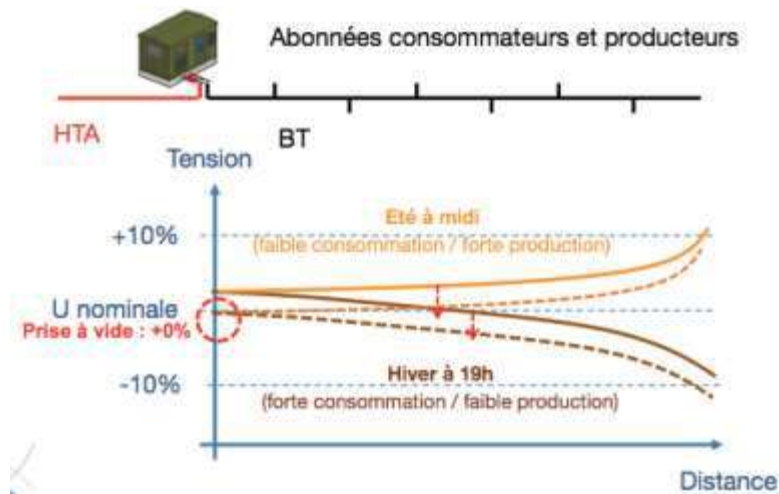


Figure 154 : Plan de tension d'un câble basse tension dans un cas où la consommation est beaucoup plus forte que la production (ligne continue brune) et dans un cas inverse (ligne continue orange). Les producteurs sont ici des producteurs photovoltaïques. Les pointillés montrent les mêmes cas avec un plan de tension « équilibré », c'est-à-dire centré autour de la tension nominale. (Source : Hespul)

12.2 ANNEXE 2 : CAPACITES D'ACCUEIL DU RESEAU BASSE TENSION

Là où les capacités d'accueil sont estimées comme insuffisantes, plusieurs solutions pour préserver et augmenter la capacité d'accueil du réseau basse tension sont envisageables selon le contexte :

1. L'abaissement de la tension de sortie au poste de distribution grâce à la prise manœuvrable à vide : dans de nombreux cas, le gain de 2,5% de tension nominale ainsi obtenu permettrait de raccorder des installations photovoltaïques sans travaux majeurs. Cette modification nécessite au préalable de résorber des situations de tension basse en hiver qui se verraient sinon aggraver par ce changement.
2. Le sous-dimensionnement de la puissance de sortie des onduleurs de ces installations de telle sorte à réduire l'injection (voir figure ci-dessous) ¹³⁵,
3. Le sous-dimensionnement de la puissance crête de ces installations de telle sorte à réduire fortement voire éliminer toute injection sur le réseau (schéma en injection des excédents ou en autoconsommation totale) ¹³⁶
4. Le développement de solutions smart grid (pilotage de la puissance active et/ou réactive en fonction des contraintes réelles du réseau) lorsqu'elles représentent une alternative de moindre coût comparé aux solutions classiques d'extension et de renforcement.

Ces solutions peuvent être combinées. Le choix de l'une ou l'autre ou d'une combinaison nécessite au préalable une analyse plus fine des contraintes.

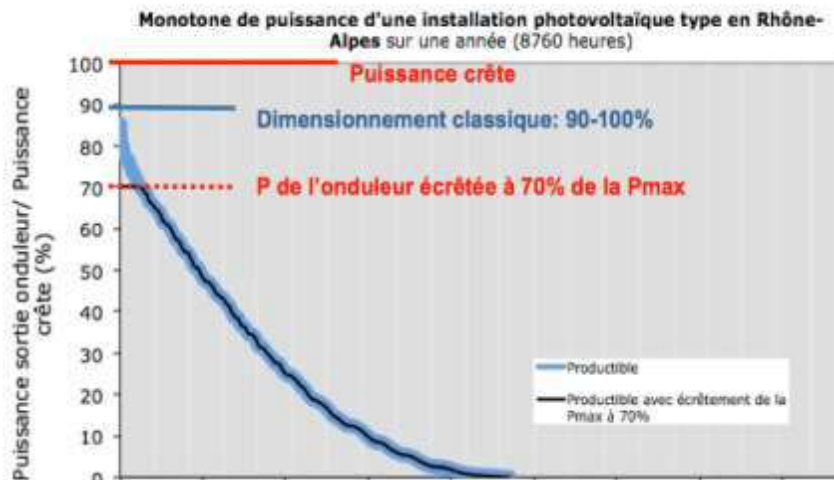


Figure 155 : Monotone de puissance d'une installation photovoltaïque montrant les pertes négligeables (moins d'1% de la production annuelle correspondant au petit triangle au-dessus de la ligne en pointillés) engendrées par un sous-dimensionnement de l'onduleur à 70% de la puissance crête (Source : Hespul)

12.3 ANNEXE 3 : LES DIFFERENTS GAZ RENOUVELABLES

¹³⁵ Hespul a démontré que le sous-dimensionnement des onduleurs à 70 % de la puissance crête engendre des pertes de production annuelles inférieures à 1 % de la production annuelle. Malheureusement, cette solution est souvent insuffisante dans des cas où la distance au poste est bien supérieure à 250 mètres.

¹³⁶ Cette solution de raccordement est à utiliser seulement dans le cas où une contrainte réseau est réelle parce qu'elle aura pour effet de diminuer de manière très significative la production d'électricité de source renouvelable sur le territoire.

La figure suivante présente les différents intrants et procédés permettant la production de gaz renouvelables. Ainsi, en plus de la méthanisation, il existe deux autres filières pour produire un gaz renouvelable pouvant être injecté dans les réseaux : la pyrogazéification et le power-to-gas.

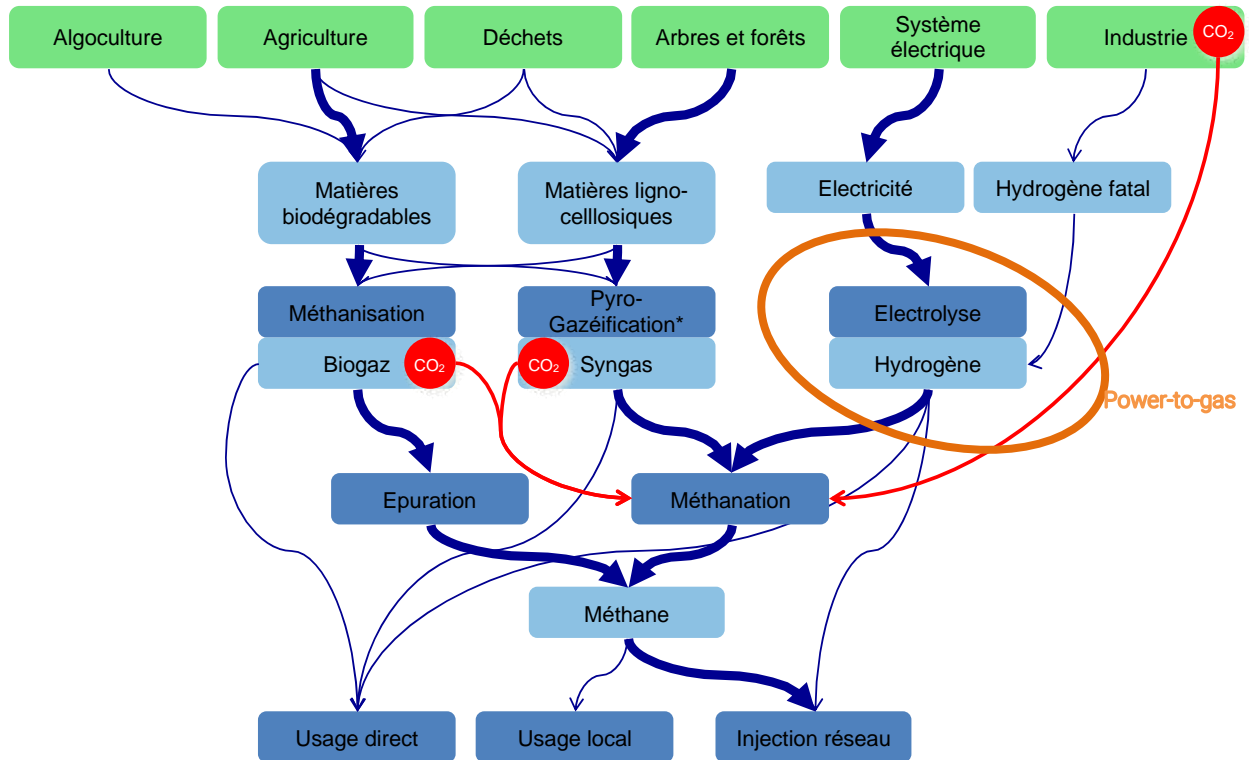


Figure 156 : Intrants et filières de conversion pour la production de gaz renouvelables

La pyrogazéification

La pyrogazéification est un procédé thermo-chimique, permettant de produire des combustibles solides, liquides ou gazeux à partir de matière organique. Selon les conditions de pression et de température, voire les agents de réaction, le procédé peut être orienté vers la production de gaz de synthèse appelé « syngas » et composé principalement de méthane, d'hydrogène, de monoxyde de carbone et de dioxyde de carbone mais aussi de goudrons, et autres impuretés.

Le syngas peut être valorisé plus ou moins directement comme combustible pour de la production de chaleur ou en cogénération. Il est également possible de compléter le procédé afin d'obtenir un gaz principalement composé de méthane et injectable dans les réseaux.

Par rapport à des procédés de combustion directe, l'intérêt de la pyrogazéification réside dans la possibilité de :

- Obtenir des combustibles plus facilement utilisables permettant de diversifier les usages
 - Usage carburant pour transport (liquide ou gazeux)
 - Production d'électricité à partir de moteur
 - Augmentation du rendement électrique par rapport à cycle vapeur
 - Cogénération de petite taille possible
 - Valorisation chaleur haute température (industrie)
 - Vecteur énergétique facilement stockable, transportable (ex : méthane avec infrastructure gazière)
- Réduire les émissions polluantes
 - Limitation de la production de polluant (procédé)
 - Volume de gaz à traiter beaucoup plus faible
- Réaliser des installations plus compactes

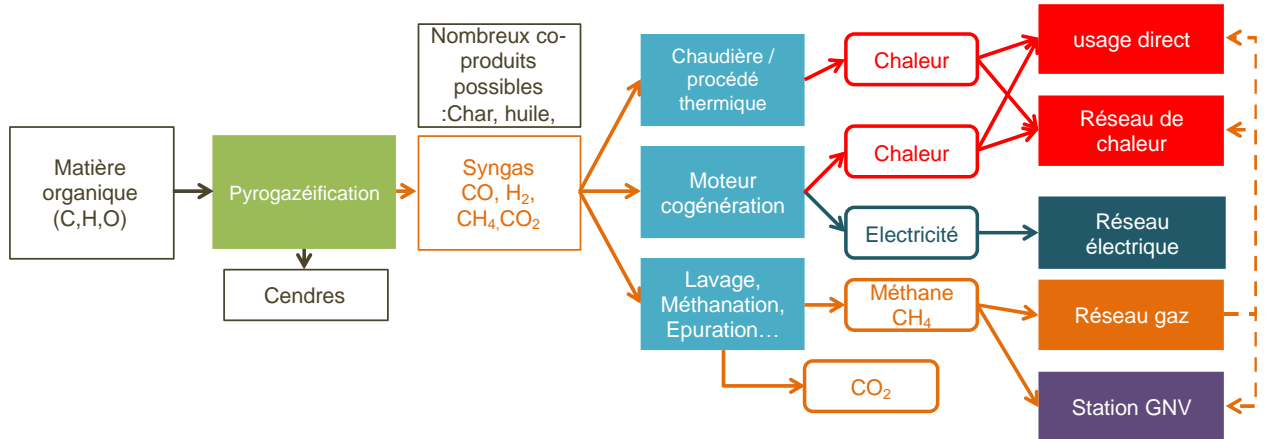


Figure 157 : Procédé de pyrogazéification (Source : SOLAGRO)

Aujourd'hui, le recours à la pyrogazéification de biomasse et de déchet pour un usage chaleur ou de cogénération est plus courant. L'organisme allemand FEE évalue en 2016 à environ 1000 unités en cogénération installées en Europe pour une puissance installée totale d'environ 78 MWe, soit une taille moyenne par unité de l'ordre de 80 kWe soit 280 kW_{comb}. Une seule installation industrielle de pyrogazéification à partir de biomasse propre avec injection de méthane dans le réseau de gaz a été en fonctionnement en Europe : il s'agit de Gobigas (<http://www.repotec.at/index.php/97.html>) en Suède, d'une puissance de l'ordre 20 MW_{CH₄ PCS} (32 MW_{Comb PCI}).

Il existe une multitude de technologies, mais toutes ne sont pas adaptées à la production de gaz injectable dans les réseaux. Dans tous les cas le syngas nécessite plusieurs étapes de conversion (lavage, méthanation, épuration...). L'assemblage de toutes ces briques technologiques et son fonctionnement optimisé ne sont pas encore disponibles commercialement pour des tailles d'unité adaptée à des ressources territoriales (il existe des unités commerciales d'environ 1000MW au charbon en fonctionnement en USA, Chine, Afrique du sud). Par ailleurs, il n'existe aujourd'hui aucun mécanisme de soutien de type tarif d'achat, ni de cadre réglementaire permettant son injection dans le réseau¹³⁷.

En France une plateforme de démonstration a été créée au sud de Lyon pour tester les différentes briques pour faire du gaz injectable (www.projetgaya.com). D'autres projets sont en cours de développement en Europe.

Le power-to-gas

Il consiste à convertir de l'électricité en gaz de synthèse¹³⁸. L'électricité doit être d'origine renouvelable pour considérer le gaz produit comme énergie renouvelable. La première étape est constituée par un électrolyseur produisant de l'hydrogène. Une deuxième étape peut être ajoutée pour convertir l'hydrogène en méthane par l'intermédiaire d'une réaction de méthanation ($4H_2 + CO_2 \Rightarrow CH_4 + 2H_2O$). Cette seconde étape rend le gaz de synthèse intégrable sans limite dans les infrastructures gazières actuelles. Cette dernière réaction nécessite une source de CO₂.

¹³⁷ Même si le gaz respecte les spécifications des opérateurs de réseau de gaz.

¹³⁸ Plus de détail sur le power-to-gas dans l'étude ADEME, « Étude portant sur l'hydrogène et la méthanation comme procédé de valorisation de l'électricité excédentaire », 2014, www.ademe.fr/etude-portant-lhydrogene-methanation-comme-procede-valorisation-lelectricite-excedentaire

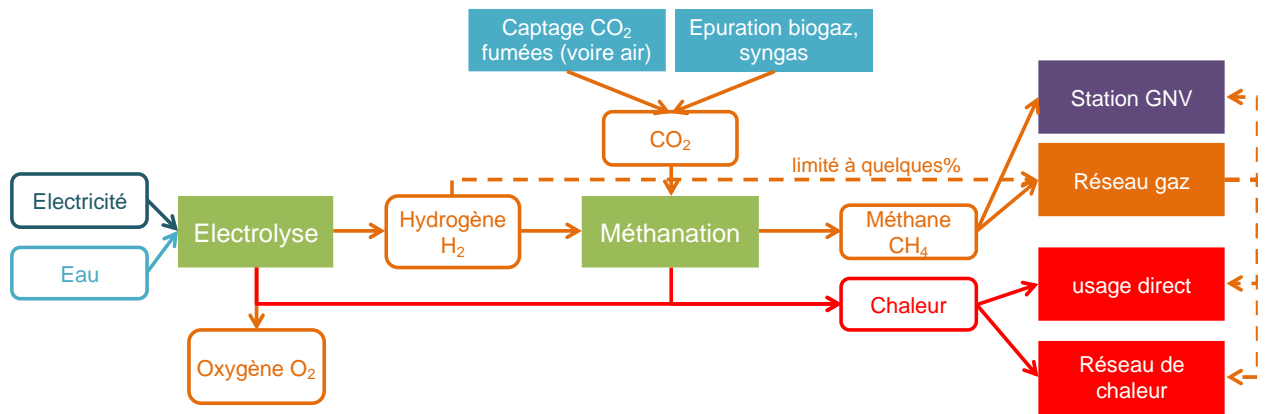


Figure 158 : Le Power-to-gas (Source : SOLAGRO)

A la différence des deux premières filières de production de gaz renouvelable, le power-to-gas n'est pas un procédé permettant la valorisation d'une ressource primaire d'énergie renouvelable, mais un procédé de conversion entre deux vecteurs voire trois vecteurs : de l'électricité vers le gaz (+ de la chaleur coproduite). L'intégration du power-to-gas comme seul débouché à une production d'électricité renouvelable ne présente pas d'intérêt sur le plan économique et énergétique. Le power-to-gas trouve sa pertinence dans une optimisation globale du système énergétique, à condition d'avoir un taux de pénétration en énergie renouvelable très important, en particulier sur le réseau électrique. Dans ces conditions, il permet :

- D'apporter de la flexibilité intersaisonnière au système électrique qui sera majoritairement composé d'éolien et de photovoltaïque : le surplus d'électricité produit en été par ces énergies renouvelables est alors transformé en gaz. Le gaz produit bénéficie ensuite des très grandes capacités de transport et de stockage (+ de 300 fois les capacités de stockage du système électrique) du réseau actuel de gaz
- De produire un complément de gaz renouvelable, pouvant notamment permet de faciliter la décarbonation du secteur des transports (gaz carburant)

Dans cette vision, il fonctionnera de manière intermittente durant les heures à tendance excédentaire de production d'électricité renouvelable. Ainsi, cette filière présente une spécificité : sa ressource n'est pas « disponible » à court voire moyen terme. Dans tous les cas, son déploiement n'est pas nécessaire avant 2030, 2035.

On compte actuellement environ une trentaine de démonstrateurs en fonctionnement en Europe. Une seule (GRHYD) est en service en France à Dunkerque. Le prochain, Jupiter 1000, est en construction à Fos-sur-Mer, avec un démarrage de l'injection prévue en 2019. L'amélioration des technologies et les baisses de coûts sont encore nécessaires pour l'électrolyse et surtout pour la méthanation.

12.4 ANNEXE 4 : TABLEAU DE RECENSEMENTS DES EVENEMENTS PASSES DE RIQUES NATURELS

Ce recensement est extrait de la base GASPARD (Gestion Assistée des Procédures Administratives relatives aux Risques)

cod_nat_cati	cod_commu	lib_commun	EPCI	num_risque	lib_risque_jo	J	dat_deb	dat_fin	dat_pub_ard	dat_pub_jo	dat_maj
84PREF1987C	84003	Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		23/08/1987	24/08/1987	02/12/1987	16/01/1988	02/07/2007
84PREF2018C	84003	Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		07/05/2018	07/05/2018	09/07/2018	27/07/2018	
84PREF1984C	84003	Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	43.0	Inondations, coulées de boue et glissements de terrain		23/08/1984	23/08/1984	16/10/1984	24/10/1984	02/07/2007
84PREF1989C	84003	Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		07/04/1986	15/04/1986	18/07/1986	03/08/1986	02/07/2007
84PREF1987C	84003	Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		26/06/1987	27/08/1987	02/12/1987	16/01/1988	02/07/2007
84PREF1990C	84003	Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		23/05/1990	23/05/1990	07/12/1990	19/12/1990	02/07/2007
84PREF1990C	84003	Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		24/05/1990	24/05/1990	07/12/1990	19/12/1990	02/07/2007
84PREF1994C	84003	Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		06/01/1994	12/01/1994	26/01/1994	10/02/1994	02/07/2007
84PREF2004C	84003	Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		01/12/2003	04/12/2003	05/03/2004	20/03/2004	02/07/2007
84PREF2009C	84003	Apt	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		14/12/2008	15/12/2008	09/02/2009	13/02/2009	03/06/2009
84PREF1994C	84006	Auribeau	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		06/01/1994	12/01/1994	06/03/1994	24/03/1994	02/07/2007
84PREF1983C	84020	Bonnieu	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		10/06/1983	10/06/1983	03/08/1983	05/08/1983	02/07/2007
84PREF1984C	84020	Bonnieu	CC Pays d'Apt-Luberon	43.0	Inondations, coulées de boue et glissements de terrain		23/08/1984	23/08/1984	16/10/1984	24/10/1984	02/07/2007
84PREF1986C	84020	Bonnieu	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		07/04/1986	15/04/1986	18/07/1986	03/08/1986	02/07/2007
84PREF1987C	84020	Bonnieu	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		23/08/1987	24/08/1987	02/12/1987	16/01/1988	02/07/2007
84PREF1990C	84020	Bonnieu	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		23/05/1990	23/05/1990	07/12/1990	19/12/1990	02/07/2007
84PREF1993C	84020	Bonnieu	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		12/05/1993	14/05/1993	20/08/1993	03/09/1993	02/07/2007
84PREF1993C	84020	Bonnieu	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		20/05/1993	20/05/1993	20/08/1993	03/09/1993	02/07/2007
84PREF1994C	84020	Bonnieu	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		06/01/1994	12/01/1994	26/01/1994	10/02/1994	02/07/2007
84PREF1994C	84020	Bonnieu	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		20/04/1995	25/04/1995	18/08/1995	08/09/1995	02/07/2007
84PREF2003C	84020	Bonnieu	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		01/12/2003	02/12/2003	19/12/2003	20/12/2003	02/07/2007
84PREF2009C	84020	Bonnieu	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		14/12/2008	14/12/2008	13/03/2009	18/03/2009	03/06/2009
84PREF1994C	84023	Bucoux	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		04/11/1994	06/11/1994	24/11/1994	02/12/1994	02/07/2007
84PREF2003C	84023	Bucoux	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		01/12/2003	02/12/2003	12/12/2003	13/12/2003	02/07/2007
84PREF2009C	84023	Bucoux	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		14/12/2008	14/12/2008	18/05/2009	21/05/2009	03/06/2009
84PREF2017C	84023	Bucoux	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		06/01/1994	12/01/1994	12/04/1994	29/04/1994	
84PREF1986C	84032	Caseneuve	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		07/04/1986	15/04/1986	18/07/1986	03/08/1986	02/07/2007
84PREF1994C	84032	Caseneuve	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		06/01/1994	12/01/1994	26/01/1994	10/02/1994	02/07/2007
84PREF1994C	84032	Caseneuve	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		04/11/1994	06/11/1994	21/11/1994	25/11/1994	02/07/2007
84PREF2004C	84032	Caseneuve	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		01/12/2003	04/12/2003	05/03/2004	20/03/2004	02/07/2007
84PREF2009C	84032	Caseneuve	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		14/12/2008	15/12/2008	17/04/2009	22/04/2009	03/06/2009
84PREF1994C	84033	Castellier	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		06/01/1994	12/01/1994	26/01/1994	10/02/1994	02/07/2007
84PREF1986C	4045	Céraste	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		07/04/1986	09/04/1986	30/07/1986	26/08/1986	29/06/2007
84PREF1994C	4045	Céraste	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		05/01/1994	08/01/1994	26/01/1994	10/02/1994	29/06/2007
84PREF2009C	4045	Céraste	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		13/12/2008	14/12/2008	18/05/2009	21/05/2009	03/06/2009
84PREF1990C	84047	Gargas	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		23/05/1990	23/05/1990	07/12/1990	19/12/1990	02/07/2007
84PREF1990C	84047	Gargas	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		24/05/1990	24/05/1990	07/12/1990	19/12/1990	02/07/2007
84PREF1992C	84047	Gargas	CC Pays d'Apt-Luberon	13.0	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain		21/09/1992	23/09/1992	12/10/1992	13/10/1992	02/07/2007
84PREF1994C	84047	Gargas	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		06/01/1994	12/01/1994	08/03/1994	24/03/1994	02/07/2007
84PREF2003C	84047	Gargas	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		01/12/2003	02/12/2003	12/12/2003	13/12/2003	02/07/2007
84PREF2009C	84047	Gargas	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		14/12/2008	14/12/2008	18/03/2009	18/03/2009	03/06/2009
84PREF1994C	84048	Gignac	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		04/11/1994	06/11/1994	21/11/1994	25/11/1994	02/07/2007
84PREF1983C	84051	Goult	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		10/06/1983	10/06/1983	03/08/1983	05/08/1983	02/07/2007
84PREF1984C	84051	Goult	CC Pays d'Apt-Luberon	43.0	Inondations, coulées de boue et glissements de terrain		23/08/1984	23/08/1984	16/10/1984	24/10/1984	02/07/2007
84PREF1986C	84051	Goult	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		07/04/1986	15/04/1986	18/07/1986	03/08/1986	02/07/2007
84PREF1994C	84051	Goult	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		06/01/1994	12/01/1994	26/01/1994	10/02/1994	02/07/2007
84PREF2003C	84051	Goult	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		01/12/2003	02/12/2003	12/12/2003	13/12/2003	02/07/2007
84PREF2009C	84051	Goult	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		14/12/2008	15/12/2008	09/02/2009	11/02/2009	03/06/2009
84PREF1983C	84057	Joucas	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		10/06/1983	10/06/1983	03/08/1983	05/08/1983	02/07/2007
84PREF1984C	84057	Joucas	CC Pays d'Apt-Luberon	43.0	Inondations, coulées de boue et glissements de terrain		23/08/1984	23/08/1984	16/10/1984	24/10/1984	02/07/2007
84PREF1992C	84057	Joucas	CC Pays d'Apt-Luberon	15.0	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain		21/09/1992	23/09/1992	12/10/1992	13/10/1992	02/07/2007
84PREF1994C	84057	Joucas	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		06/01/1994	12/01/1994	08/03/1994	24/03/1994	02/07/2007
84PREF1995C	84057	Joucas	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		08/09/1994	08/09/1994	12/01/1995	13/01/1995	02/07/2007
84PREF2004C	84058	Lacoste	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		01/12/2003	04/12/2003	05/03/2004	20/03/2004	02/07/2007
84PREF2009C	84058	Lacoste	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		14/12/2008	14/12/2008	09/02/2009	13/02/2009	03/06/2009
84PREF2005C	84060	Lagarde-d'Ay	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		17/08/2004	18/08/2004	11/01/2005	15/01/2005	02/07/2007
84PREF1984C	84073	Ménèbes	CC Pays d'Apt-Luberon	43.0	Inondations, coulées de boue et glissements de terrain		23/08/1984	23/08/1984	16/10/1984	24/10/1984	02/07/2007
84PREF1987C	84112	Saint-Martin	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		23/08/1987	24/08/1987	02/12/1987	16/01/1988	02/07/2007
84PREF1987C	84112	Saint-Martin	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		26/06/1987	27/08/1987	02/12/1987	16/01/1988	02/07/2007
84PREF1994C	84112	Saint-Martin	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		06/01/1994	12/01/1994	26/01/1994	10/02/1994	02/07/2007
84PREF2009C	84112	Saint-Martin	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		14/12/2008	15/12/2008	09/02/2009	13/02/2009	03/06/2009
84PREF2019C	84114	Saint-Pantaléon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		09/08/2018	09/08/2018	22/10/2018	03/10/2018	
84PREF1983C	84114	Saint-Pantaléon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		10/06/1983	10/06/1983	05/08/1983	06/08/1983	02/07/2007
84PREF1984C	84114	Saint-Pantaléon	CC Pays d'Apt-Luberon	43.0	Inondations, coulées de boue et glissements de terrain		23/08/1984	23/08/1984	16/10/1984	24/10/1984	02/07/2007
84PREF2018C	84118	Saint-Saturn	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		07/05/2018	07/05/2018	09/07/2018	27/07/2018	
84PREF1990C	84118	Saint-Saturn	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		23/05/1990	23/05/1990	07/12/1990	19/12/1990	02/07/2007
84PREF1994C	84118	Saint-Saturn	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		06/01/1994	12/01/1994	26/01/1994	10/02/1994	02/07/2007
84PREF1994C	84118	Saint-Saturn	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		04/11/1994	06/11/1994	21/11/1994	25/11/1994	02/07/2007
84PREF2003C	84118	Saint-Saturn	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		01/12/2003	02/12/2003	12/12/2003	13/12/2003	02/07/2007
84PREF2009C	84118	Saint-Saturn	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		14/12/2008	14/12/2008	09/02/2009	13/02/2009	03/06/2009
84PREF1986C	84144	Viens	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		07/04/1986	15/04/1986	18/07/1986	03/08/1986	02/07/2007
84PREF1993C	84144	Viens	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		22/09/1993	24/09/1993	29/11/1993	15/12/1993	02/07/2007
84PREF1994C	84144	Viens	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		06/01/1994	12/01/1994	26/01/1994	10/02/1994	02/07/2007
84PREF1994C	84144	Viens	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue		07/10/				

84PREF1993C	84073 Ménerbes	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	12/05/1993	14/05/1993	20/08/1993	03/08/1993	02/07/2007
84PREF1994C	84073 Ménerbes	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	03/02/1994	06/02/1994	06/06/1994	25/06/1994	02/07/2007
84PREF2004C	84073 Ménerbes	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	01/12/2003	04/12/2003	05/03/2004	26/03/2004	02/07/2007
84PREF2009C	84073 Ménerbes	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	14/12/2008	15/12/2008	09/02/2009	13/02/2009	03/06/2009
84PREF2015C	84073 Ménerbes	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	03/10/2015	03/10/2015	18/11/2015	19/11/2015	
84PREF1983C	84085 Murs	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	10/06/1983	10/06/1983	03/08/1983	05/08/1983	02/07/2007
84PREF1984C	84085 Murs	CC Pays d'Apt-Luberon	43.0	Inondations, coulées de boue et glissements de terrain	23/08/1984	23/08/1984	16/10/1984	24/10/1984	02/07/2007
84PREF2015C	84085 Murs	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	03/10/2015	03/10/2015	18/11/2015	19/11/2015	
84PREF1983C	84102 Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	10/06/1983	10/06/1983	03/10/1983	08/10/1983	02/07/2007
84PREF1984C	84102 Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	43.0	Inondations, coulées de boue et glissements de terrain	23/08/1984	23/08/1984	16/10/1984	24/10/1984	02/07/2007
84PREF1988C	84102 Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	26/01/1988	26/01/1988	11/12/1988	09/01/1987	02/07/2007
84PREF1990C	84102 Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	23/05/1990	23/05/1990	07/12/1990	19/12/1990	02/07/2007
84PREF1993C	84102 Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	29/08/1992	29/08/1992	19/03/1993	28/03/1993	02/07/2007
84PREF1994C	84102 Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	06/01/1994	12/01/1994	26/01/1994	10/02/1994	02/07/2007
84PREF2003C	84102 Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	01/12/2003	02/12/2003	12/12/2003	13/12/2003	02/07/2007
84PREF2009C	84102 Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	14/12/2008	14/12/2008	13/03/2009	18/03/2009	03/06/2009
84PREF2015C	84102 Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	24/08/2015	24/08/2015	28/10/2015	29/10/2015	
84PREF2015C	84102 Roussillon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	03/10/2015	03/10/2015	18/11/2015	19/11/2015	
84PREF1994C	84103 Rustrel	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	06/01/1994	12/01/1994	08/03/1994	24/03/1994	02/07/2007
84PREF2009C	84103 Rustrel	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	14/12/2008	14/12/2008	17/04/2009	22/04/2009	03/06/2009
84PREF1986C	84105 Saignon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	07/04/1986	15/04/1986	18/07/1986	03/08/1986	02/07/2007
84PREF1987C	84105 Saignon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	23/08/1987	24/08/1987	02/12/1987	16/01/1988	02/07/2007
84PREF1987C	84105 Saignon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	26/08/1987	27/08/1987	02/12/1987	16/01/1988	02/07/2007
84PREF1990C	84105 Saignon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	23/05/1990	23/05/1990	07/12/1990	19/12/1990	02/07/2007
84PREF1990C	84105 Saignon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	24/05/1990	24/05/1990	07/12/1990	19/12/1990	02/07/2007
84PREF1994C	84105 Saignon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	06/01/1994	12/01/1994	26/01/1994	10/02/1994	02/07/2007
84PREF2003C	84105 Saignon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	01/12/2003	02/12/2003	12/12/2003	13/12/2003	02/07/2007
84PREF2009C	84105 Saignon	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	14/12/2008	15/12/2008	17/04/2009	22/04/2009	03/06/2009
84PREF1986C	84112 Saint-Martin	CC Pays d'Apt-Luberon	1.0	Inondations et coulées de boue	07/04/1986	15/04/1986	18/07/1986	03/08/1986	02/07/2007

13. LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1 : Du diagnostic à la stratégie dans un PCAET	9
Figure 2 : Les fondamentaux du scénario négaWatt (source association négaWatt)	10
Figure 3 : Découpage communal de la communauté de commun Pays d'Apt-Luberon (Source : site de la CCPAL).....	13
Figure 4 : Délimitation du PNR du Luberon (source : site de la CCPAL)	14
Figure 5 : Evolution démographique de la CC entre 1968 et 2015 (source : INSEE 2015)	14
Figure 6 : Répartition des emplois de la CCPAL en 2015 (source : INSEE 2015)	15
Figure 7 : Evolution des consommations énergétiques du territoire entre 2007 et 2016 (source : CIGALE).....	18
Figure 8 : Répartition sectorielle des consommations énergétiques en 2016 sur le territoire de la CCPAL (source : CIGALE)	18
Figure 9 : Evolution 2007/2016 des consommations énergétiques du territoire par secteur (source : CIGALE)	19
Figure 10 : Mix énergétique du territoire de la CCPAL en 2016 (source : CIGALE)	19
Figure 11 : Consommations énergétiques par secteur et par type d'énergie en 2016 dans la CCPAL	20
Figure 12 : Consommations énergétiques des communes de la CCPAL en 2016 (source : CIGALE).....	20
Figure 13 : Consommations énergétiques des communes de la CCPAL par habitant en 2016 (source : CIGALE)	21
Figure 14 : Consommations énergétiques des communes de la CCPAL par secteur d'activités en 2016 (sources, Inddigo, CIGALE)	22
Figure 15 : Consommations énergétiques des communes de la CCPAL par habitant en 2016 (sources : Inddigo, CIGALE)	23
Figure 16 : Evolution des émissions de GES du territoire de la CCPAL entre 2007 et 2016 (source : CIGALE)	24
Figure 17 : Répartition sectorielle des émissions de GES en 2016 sur le territoire de la CCPAL (source : CIGALE)	25
Figure 18 : Evolution 2007/2016 des consommations énergétiques du territoire de la CCPAL par secteur	25
Figure 19 : Emissions des gaz à effet de serre par type d'énergie en 2016 sur le territoire de la CCPAL	26
Figure 20 : Part des différents gaz à effet de serre dans les émissions globales de gaz à effet de serre de la CCPAL en 2016 (source : CIGALE)	27
Figure 21 : Emissions des GES pour les communes de la CCPAL par secteur d'activités en 2016	27
Figure 22 : Emissions GES communales par habitant en 2016 (source : CIGALE)	28
Figure 23 : Emissions de gaz à effet de serre des communes de la CCPAL par secteur d'activités en 2016 (sources : Inddigo, CIGALE)	29
Figure 24 : Emissions de gaz à effet de serre pour les communes de la CCPAL rapportées à leur nombre d'habitant en 2016 (sources : Inddigo, CIGALE).....	30
Figure 25 : Emissions des principaux polluants atmosphériques en 2016 dans le territoire de la CCPAL	31
Figure 26 : Evolution des émissions de polluants atmosphériques entre 2007 et 2016 dans le territoire de la CCPAL (source : CIGALE)	31
Figure 27 : Part des différents secteurs d'activités dans les émissions de polluants sur le territoire de la CCPAL en 2016 (source : CIGALE)	32
Figure 28 : Indicateur la qualité de l'air en 2017 combinant les concentrations de trois polluants atmosphériques (NO ₂ , PM10, O ₃) (source : AtmoSud)	33
Figure 29 : Evolution de la production d'énergies renouvelables entre 2007 et 2016 sur le territoire de la CCPAL (source : CIGALE)	35
Figure 30 : Production d'énergies renouvelables par filière en 2016 sur le territoire de la CCPAL	36
Figure 31 : Evolution de la production de biomasse entre 2007 et 2016 sur le territoire de la CCPAL	36
Figure 32 : Consommation de bois énergie pour les communes de la CCPAL (source : CIGALE, INSEE 2015)	37
Figure 33 : Etude ADEME/SOLAGRO/Biomasse Normandie/BVA - 2018	39
Figure 34 : Consommation de bois énergie par usage	40
Figure 35 : Production de bois par filières	41
Figure 36 : Evolution de la production solaire thermique 2007/2016 (source : CIGALE)	42
Figure 37 : Evolution de la production solaire photovoltaïque 2007/2016 (source : CIGALE)	43
Figure 38 : Production solaire PV à la maille communale en 2016 (source : CIGALE, INSEE 2015)	44
Figure 39 : Evolution des consommations énergétiques dans le secteur résidentiel entre 2007 et 2016 pour la CCPAL (source : CIGALE)	45

Accuse de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020453-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

Figure 40 : Consommations énergétiques et émissions de GES par source d'énergie pour la CCPAL en 2016 (source : CIGALE)	46
Figure 41 : Type d'occupation des logements sur le territoire de la CCPAL en 2015 (source : INSEE)	46
Figure 42 : Occupants des résidences principales sur le territoire de la CCPAL en 2015 (source : INSEE).....	46
Figure 43 : Date de construction des logements en 2015 pour la CCPAL (source : INSEE 2015).....	47
Figure 44 : Type de chauffage des résidences principales en 2015 pour la CCPAL (source : INSEE 2015).....	47
Figure 45 : Etiquettes énergétique et climat des DPE effectués dans le Vaucluse (source : Base DPE ADEME)	48
Figure 46 : Tableau de comparaison des prix domestiques des différentes énergies en France (source : Base de données PEGASE - SOeS).....	49
Figure 47 : Facture énergétique domestique au niveau communal et de la CCPAL (source : PEGASE SOeS, CIGALE)	50
Figure 48 : Taux d'effort énergétique pour les trois premiers déciles de revenu déclaré dans les communes d'Apt, Gargas, Saint-Saturnin-les-Apt et la CCPAL (source : Filosofi INSEE 2015, PEGASE SOeS, CIGALE).....	51
Figure 49 : Taux d'effort énergétique (TEE) par rapport au revenu médian déclaré pour les communes du territoire de la CCPAL (source : Filosofi INSEE 2015, PEGASE SOeS, CIGALE).....	52
Figure 50 : Evolution des consommations énergétiques dans le secteur des transports routiers 2007/2016 (source : CIGALE).....	53
Figure 51 : Taux de motorisation des ménages en 2015 (source : INSEE 2015).....	53
Figure 52 : Flux de déplacements domicile travail (source : INSEE 2016)	54
Figure 53 : Flux domicile - travail internes et intracommunales du territoire de la CCPAL (sources : INDDIGO, INSEE 2016)	55
Figure 54 : Flux domicile - travail entrants et sortants de la CCPAL (sources : INDDIGO, INSEE 2016).....	56
Figure 55 : Parts modales des flux domicile-travail sortants et internes (INSEE 2016)	57
Figure 56 : Parts modales des déplacements domicile – travail intracommunales pour la CCPAL (source : INSEE 2016).....	57
Figure 57 : Extrait de la carte des transports en communs sur le territoire (source : Transdev Sud Est Mobilités)	58
Figure 58 : Extrait de la fiche horaire de la ligne de bus 109 (Source : TransVaucluse)	58
Figure 59 : carte des parkings de covoiturage proposés sur le territoire de la CCPAL (source : http://www.covoituragevignonvaucluse.fr/).....	59
Figure 60 : Carte des itinéraires cyclables du territoire (source : AF3V)	60
Figure 61 : Evolution des consommations énergétiques dans le secteur tertiaire de la CCPAL entre 2007 et 2016 (source : CIGALE)	61
Figure 62 : Consommations énergétiques et émissions de GES par source en 2016 (source : CIGALE).....	61
Figure 63 : Nombre de salariés et d'établissements dans les différentes activités tertiaires du territoire de la CCPAL (Source : INSEE 2015)	62
Figure 64 : Evolution des consommations énergétiques dans le secteur industriel de la CCPAL entre 2007 et 2016 (source : CIGALE)	63
Figure 65 : Consommations énergétiques et émissions de GES par source d'énergie pour la CCPAL en 2016 (source : CIGALE).....	63
Figure 66 : Nombre de salariés et d'établissements dans les différentes activités industrielles du territoire de la CCPAL (source : INSEE 2015).....	64
Figure 67 : Evolution des consommations énergétiques dans le secteur industriel 2007/2016 (source : CIGALE).....	65
Figure 68 : Consommations énergétiques et émissions de GES du secteur agricole de la CCPAL par source d'énergie en 2016 (source : CIGALE).....	65
Figure 69 : Part des différentes sources d'énergies dans les besoins des différentes exploitations agricoles (source : RICA - Microdonnées 2015)	66
Figure 70 : Evolution de l'activité agricole et part départementale et régionale selon les différents indicateurs (source : RA2010 – Agreste).....	66
Figure 71 : Activités agricoles dans les communes du territoire en 2010 (source : RA2010 AGRESTE)	67
Figure 72 : Mode d'occupation agricole du sol en 2009 pour la CCPAL (Source : SCoT du Pays d'Apt).....	68
Figure 73 : Part des différents types de surfaces agricoles pour la CCPAL (RA2010 - AGRESTE)	68
Figure 74 : Synthèse des domaines et milieux de vulnérabilité sur le territoire.....	70
Figure 75 : Comparaison de la terminologie changement climatique et risques naturels (source : ADEME)	70
Figure 76 : Cinq zones climatiques définies par Météo France en région SUD (source : Météo France).....	73
Figure 77 : Stations de référence de la zone climatique "Provence intérieure" (source : Météo France).....	73
Figure 78 : Anomalies de températures pour les stations d'Apt et Saint-Auban (sources : Météo France).....	73

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020_153-DE
Date de transmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

Figure 79 : Anomalies de température maximale estivale et hivernale sur les stations d'Apt et Saint-Auban (source : ORECA, Météo France).....	76
Figure 80 : Anomalies de températures par rapport à la période de références 1976-2005 sur la zone climatique "Provence intérieure" (sources : ORECA, Météo France).....	77
Figure 81 : Evolution des projections climatiques pour les températures maximales estivales à Apt et les températures maximale hivernales à Saint-Auban (source : ORECA, Météo France)	78
Figure 82 : Nombre de journées chaudes à Saint-Auban entre 1959 et 2015 (source : ORECA, Météo France).....	79
Figure 83 : Nombre de journées anormalement chaudes à Saint-Auban entre 1959 et 2015 (source : ORECA, Météo France)	80
Figure 84 : Evolution du nombre jours anormalement chauds au cours du XXIe siècle à Saint-Auban selon les scénarii de projections (source : ORECA, Météo France).....	81
Figure 85 : Evolution du nombre de nuits tropicales et de jours de gel selon les 2 scénarii à apt et saint-Auban entre 2015 et 2085 (source : ORECA, Météo France)	81
Figure 86 : Evolution du cumul annuel de précipitations à Apt entre 1959 et 2015 (source : ORECA, Météo France).....	82
Figure 87 : Evolution du cumul annuel de précipitations selon les différents scénarii de projection à Apt (source : ORECA, Météo France).....	83
Figure 88 : Projections du nombre de jours de sécheresse à 2050 et 2100 selon le scénario le plus défavorable (RCP 8.5) (source : DRIAS).....	84
Figure 89 : Projections du nombre de jours de sécheresse à 2050 et 2100 selon le scénario le plus défavorable (RCP 8.5) (source : DRIAS).....	84
Figure 90: Etat des eaux de surface du territoire, source : Agence de l'eau RMC	85
Figure 91: Etat des eaux souterraines sur le territoire, source : Agence de l'eau RMC	86
Figure 92:Etat des eaux du puits de la Bégude Basse à Saint-Martin-de-Castillon. Source : Agence de l'eau RMC.	86
Figure 93: Trames vertes et bleues sur le territoire, source : SCOT Pays d'Apt Luberon.	93
Figure 94: carte géologique simplifiée du territoire de la CCPAL (Source : SCOT Pays d'Apt-Luberon).	102
Figure 95: carte du risque de retrait gonflement des argiles, source : Georisques.....	103
Figure 96 : Articulation des différentes estimations de consommations d'énergie et des potentiels de leur réduction (Source : IN VIVO).....	111
Figure 97 : Nombre, type et surface moyenne des résidences principales dans la CCPAL en 2015.....	112
Figure 98 : Types de mesures prises en compte dans l'estimation du potentiel de réduction des consommations d'énergie dans le secteur du transport de personnes.....	116
Figure 99 : Méthode de détermination des consommations d'énergie dans l'industrie	122
Figure 100 : Gains potentiels des différentes activités agricoles (Source : ADEME, Rapport agriculture et efficacité énergétique, 2019, Solagro, CTIFL, ASTREDHOR, ARVALIS, FNCUMA, IDELE, IFIP, ITAVI)	124
Figure 101 : Consommations d'énergie en 2015 et potentiels de leur réduction à l'horizon 2050 des différents secteurs d'activités de la CCPAL.....	127
Figure 102 : Secteurs d'activités à enjeux du territoire de la CCPAL pour la réduction des consommations d'énergie ...	128
Figure 103 : Articulation des différentes estimations de production d'énergies renouvelable et de récupération et des potentiels de leur production (Source : IN VIVO).....	130
Figure 104 : Hypothèses retenues pour la détermination du potentiel de production solaire thermique de la CCPAL (Source : Inddigo)	133
Figure 105 : Production d'énergie par type d'installations solaire thermique	133
Figure 106 : Filière bois simplifiée au niveau local (Source : SOLAGRO).	134
Figure 107 : Articulation des différentes sources de données utilisées dans la modélisation de la filière bois locale (Source : SOLAGRO).....	136
Figure 108 : Carte des installations et projets de méthanisation en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. (Source : GERES, 2018).....	139
Figure 109 : Ressources méthanisables : données statistiques, niveau géographique et caractéristiques retenues pour évaluer le potentiel (Source : SOLAGRO)	141
Figure 110 : Répartition actuelle par type de matière organique (en %) du potentiel brut méthanisable sur le territoire de la CCPAL.....	142
Figure 111 : Répartition par type de matière organique (en %) du potentiel brut méthanisable, à l'horizon 2050, sur le territoire de la CCPAL.	143
Figure 112 : Les nouvelles filières du biométhane de seconde génération.....	
Figure 113 : Couplage du power-to-gas avec la méthanisation (Source : https://methyco.com).....	

Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/20
Date de réception préfecture : 18/12/2020

Figure 114 : Zones favorables à la géothermie sur nappes et sur sondes sur le territoire de la CCPAL (source : BRGM, Inddigo)	148
Figure 115 : Coupe schématique d'une installation géothermique sur nappe (source : www.geothermie-perspectives.fr)	149
Figure 116 : Coupe schématique d'une installation géothermique sur sonde (source : www.geothermie-perspectives.fr)	150
Figure 117 : Zones éligibles à la géothermie de minime importance sur le territoire de la CCPAL (Source : Ademe, BRGM)	151
Figure 118 : Potentiel de production via des PAC aérothermique au niveau national et intercommunal (sources : CIGALE, INSEE 2015, Scénario négaWatt).....	153
Figure 119 : Gisement de chaleur fatale dans l'industrie par installations (source : http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr)	154
Figure 120 : Exemple de parking pouvant accueillir des panneaux solaire PV en ombrière.....	159
Figure 121 : Carte du potentiel brut photovoltaïque en toiture de la CCPAL (source : BDTOPO - IGN, PVGIS, Inddigo)....	161
Figure 122 : Tableau récapitulatif des caractéristiques des zones potentielles	163
Figure 123 : Carte des zones de potentiel éolien sur le territoire de la CCPAL (source : BD TOPO, DREAL, Inddigo)	165
Figure 124 : Extrait de la méthodologie de détermination du potentiel hydroélectrique (source : CEREMA).....	167
Figure 125 : Carte des cours mobilisables pour des installations hydroélectriques sur le territoire de la CCPAL (source : BDTOPO, CEREMA, DREAL, Inddigo)	168
Figure 126 : Station GNV d'Apt (source : https://www.gaz-mobilite.fr/actus/premiere-station-gnv-intercommunale-vaucluse-2150.html).....	172
Figure 127 : Synthèse du potentiel brut de production d'énergies renouvelables et de récupération, à l'horizon 2050, comparé à la production estimée en 2016 (Source : Inddigo).....	175
Figure 128 : Potentiels d'augmentation de production des différentes filières d'ENR et R à l'horizon 2050 pour la CCPAL (source : Inddigo).....	175
Figure 129 : Production potentielle maximum d'énergies renouvelables et de récupération à l'horizon 2050 comparée à la production 2016 pour le territoire de la CCPAL	176
Figure 130 : Nombre de postes électriques par commune.....	182
Figure 131 : Carte du gisement photovoltaïque en toiture selon la distance de raccordement sur le territoire de la CCPAL (source : Eurostat, Enedis, RTE, BD TOPO, Inddigo)	185
Figure 132 : Évaluation de la capacité d'injection et comparaison au potentiel de production de biométhane pour les communes de la CCPAL	188
Figure 133 : Comparaison de la capacité d'injection et du potentiel de production de biométhane dans les communes de la CCPAL – 2015 ; Sources : Solagro.....	189
Figure 134 : Évolution de la répartition sectorielle des consommations de gaz entre 2015 et 2050	190
Figure 135 : Courbe de consommation journalière de gaz du territoire – 2016 ;	191
Figure 136 : Courbe de consommation journalière de gaz du territoire à l'horizon – 2050	191
Figure 137 : Potentiel injecté de biométhane en 2050 dans le territoire (Solagro).....	192
Figure 138 : Potentiel biométhane et injection maximale à l'horizon 2050.....	193
Figure 139 : Potentiel de développement de réseaux de chaleur.....	195
Figure 140 : Données 2012 d'occupation des sols Corine Land Cover (CLC)	198
Figure 141 : Stocks de carbone pour le territoire de la CCPAL (en tonne équivalent CO ₂ , 2012), Source : Outil ALDO.....	198
Figure 142 : Stocks de carbone (exprimés en tonne équivalent CO ₂) par type d'occupation des sols de la CCPAL.....	199
Figure 143 : Stocks de carbone dans le bois d'oeuvre et le bois d'industrie de la CCPAL.....	199
Figure 144 : Répartition des stocks de carbone dans les principaux réservoirs de la CCPAL. (Source : ALDO).....	200
Figure 145 : Évolution de l'occupation du sol du territoire entre 2006 et 2012, données Corine Land Cover (CLC) via l'outil ALDO, Ademe.	202
Figure 146 : Bilan annuel des flux de séquestration et de déstockage du CO ₂ au niveau de la CCPAL et au niveau national (Source : Outil ALDO)	203
Figure 147 : Évaluation de l'impact des changements de pratiques agricoles sur la séquestration carbone.....	206
Figure 148 : Illustration du potentiel de séquestration carbone matériaux à partir de l'étude Terracréa.....	207
Figure 149 : Contribution sectorielle de réduction des polluants atmosphériques à l'horizon 2050 (source : Inddigo)....	213
Figure 150 : Potentiels de réduction des consommations à 2050 selon les différents secteurs.....	215

Déposé de réception en préfecture
 084-200040624-20201214-2020-153-DE
 Date de télétransmission : 18/12/2020
 Date de réception préfecture : 18/12/2020

Figure 151 : Potentiel maximum de production à l'horizon 2050 d'énergies renouvelables et de récupération (en GWh/an)	216
Figure 152 : Consommation énergétique et potentiel de production EnR actuellement et à l'horizon 2050	217
Figure 153 : Plan de tension d'un câble basse tension dans un cas où la consommation est beaucoup plus forte que la production. (Source: Hespul)	220
Figure 154 : Plan de tension d'un câble basse tension dans un cas où la consommation est beaucoup plus forte que la production (ligne continue brune) et dans un cas inverse (ligne continue orange). Les producteurs sont ici des producteurs photovoltaïques. Les pointillés montrent les mêmes cas avec un plan de tension « équilibré », c'est-à-dire centré autour de la tension nominale. (Source : Hespul).....	220
Figure 155 : Monotone de puissance d'une installation photovoltaïque montrant les pertes négligeables (moins d'1% de la production annuelle correspondant au petit triangle au-dessus de la ligne en pointillés) engendrées par un sous-dimensionnement de l'onduleur à 70% de la puissance crête (Source : Hespul).....	221
Figure 156 : Intrants et filières de conversion pour la production de gaz renouvelables	222
Figure 157 : Procédé de pyrogazéification (Source : SOLAGRO)	223
Figure 158 : Le Power-to-gas (Source : SOLAGRO).....	224



PLAN CLIMAT

Financeurs



Partenaires techniques

Collectivité partenaire



Accusé de réception en préfecture
084-200040624-20201214-2020-153-DE
Date de télétransmission : 18/12/2020
Date de réception préfecture : 18/12/2020

En savoir + www.paysapt-luberon.fr | plan.climat@paysapt-luberon.fr