



PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL

DIAGNOSTIC

VERSION DU 26/10/2022 – REVU NOV 2023



SOMMAIRE

1. OBJECTIFS DU DIAGNOSTIC.....	9
2. LE TERRITOIRE	13
2.1 Administratif	13
2.2 Géographie	14
2.3 Démographie.....	15
2.4 Emplois.....	15
2.5 Branche énergie	16
3. ETAT DES LIEUX CLIMAT-AIR-ENERGIE.....	18
3.1 Consommations d'énergie.....	18
3.1.1 Méthode	18
3.1.2 Vue d'ensemble	18
3.1.3 Analyse sectorielle.....	19
3.1.4 Energies utilisées	22
3.1.5 Analyse communale	23
3.2 Emissions des gaz a effet de serre	28
3.2.1 Méthode	28
3.2.2 Vue d'ensemble	29
3.2.3 Analyse sectorielle.....	30
3.2.4 Sources d'émission	32
3.2.5 Analyse communale	33
3.3 Emissions des polluants atmosphériques	38
3.3.1 Méthode	38
3.3.2 Vue d'ensemble	38
3.3.3 Evolution	39
3.3.4 Analyse sectorielle.....	40
3.4 Qualité de l'air	42
3.4.1 Polluants réglementés	42
3.4.2 Pesticides	47
3.5 Production d'énergies renouvelables	50
3.5.1 Méthode	50
3.5.2 Vue d'ensemble	50
3.5.3 Biomasse.....	53

3.5.4	Biogaz	61
3.5.5	Solaire thermique.....	65
3.5.6	Pompes à chaleur.....	65
3.5.7	Solaire photovoltaïque	66
3.5.8	Eolien.....	71
3.5.9	Hydroélectricité.....	73
3.6	Focus sur les secteurs d'activité	74
3.6.1	Résidentiel.....	74
3.6.2	Transport	91
3.6.3	Tertiaire	109
3.6.4	Industrie.....	114
3.6.5	Déchets.....	118
3.6.6	Agriculture.....	122
3.6.7	Branche énergie.....	131
3.7	Synthèse.....	132
4.	VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	133
4.1	Méthode	133
4.1.1	Vulnérabilité	133
4.1.2	Aléas.....	134
4.1.3	Exposition.....	135
4.1.4	Sensibilité	135
4.1.5	Capacité d'adaptation	136
4.2	Aléas climatiques	136
4.2.1	Températures	136
4.2.2	Journées chaudes	139
4.2.3	Précipitations	142
4.2.4	Sécheresse	143
4.2.5	Feux de forêt	144
4.2.6	Humidité des sols.....	146
4.2.7	Synthèse	148
4.3	Eau	149
4.3.1	Cours d'eau et sous bassins versants.....	149
4.3.2	Eaux souterraines	152
4.3.3	Qualité des eaux	153
4.3.4	Zone de Répartition des Eaux	155
4.3.5	Eau potable	157
4.3.6	Assainissement	159
4.3.7	Risque inondation	160

4.3.8	Matrice des impacts	164
4.3.9	Actions en cours	164
4.3.10	Synthèse	166
4.4	Milieux naturels et biodiversité.....	167
4.4.1	Entités paysagères	167
4.4.2	Milieux naturels protégés.....	168
4.4.3	Matrice des impacts	172
4.4.4	Synthèse	173
4.5	Agriculture et forêts.....	174
4.5.1	Profil agricole et forestier.....	174
4.5.2	Matrice des impacts	175
4.6	Tourisme	183
4.6.1	Profil touristique.....	183
4.6.2	Impacts.....	184
4.7	Sols et sous-sols.....	184
4.7.1	Caractéristiques physiques générales et occupation des sols :.....	184
4.7.2	Risques liés aux sols et sous-sols	185
4.7.3	Matrice des impacts	189
4.7.4	Synthèse	189
4.8	Infrastructures.....	190
4.8.1	Infrastructures ferroviaires	190
4.8.2	Infrastructures routières.....	191
4.8.3	Infrastructures de production d'énergie	192
4.8.4	Infrastructures de production, de distribution et de traitement d'eau.....	192
4.8.5	Matrice des impacts	193
4.8.6	Synthèse	193
4.9	Santé de la population	195
4.9.1	Démographie	196
4.9.2	Canicules.....	197
4.9.3	Confort thermique estival	197
4.9.4	Risque allergique.....	199
4.9.5	Polluants atmosphériques	201
4.9.6	Maladies vectorielles.....	201
4.9.7	Matrice des impacts	204
4.9.8	Synthèse	204
4.10	Synthèse.....	207

5. POTENTIEL DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE	209
5.1 Méthode	209
5.2 Résidentiel	210
5.2.1 Méthode et analyse	210
5.2.2 Synthèse	212
5.3 Tertiaire.....	214
5.3.1 Méthode et analyse	214
5.3.2 Synthèse	215
5.4 Déplacement des personnes	215
5.4.1 Méthode et analyse	215
5.4.2 Synthèse	219
5.5 Transport de marchandises.....	219
5.5.1 Méthode et analyse	219
5.5.2 Synthèse	221
5.6 Industrie et déchets.....	221
5.6.1 Méthode et analyse	221
5.6.1 Synthèse	222
5.7 Déchets	222
5.7.1 Méthode et analyse	222
5.7.2 Cadre réglementaire.....	223
5.8 Agriculture et sylviculture.....	224
5.8.1 Méthode et analyse	224
5.8.1 Synthèse	227
5.9 Vision globale des secteurs d'activités	228
5.9.1 Synthèse	228
5.9.2 Secteurs à enjeux	229
6. POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES ET DE RECUPERATION.....	231
6.1 Méthode	231
6.2 Chaleur renouvelable et de récupération.....	233
6.2.1 Solaire thermique.....	233
6.2.2 Biocombustibles	236

6.2.3	Biogaz	242
6.2.4	Géothermie profonde	252
6.2.5	Pompes à chaleur.....	252
6.2.6	Récupération de chaleur fatale.....	260
6.3	Electricité renouvelable	264
6.3.1	Solaire photovoltaïque	264
6.3.2	Eolien	273
6.3.3	Hydroélectricité.....	282
6.3.4	Méthode et analyse	282
6.3.5	Synthèse	285
6.3.6	Stockage	285
6.4	Carburants renouvelables et motorisations alternatives.....	288
6.4.1	Agrocarburants	288
6.4.2	Véhicules électriques	291
6.4.3	Hydrogène mobilité	293
6.5	Synthèse.....	295
7.	RESEAUX D'ENERGIE	298
7.1	Réseau d'électricité.....	298
7.1.1	Réseaux de transport	298
7.1.2	Réseaux de distribution	305
7.1.3	Smartgrids.....	310
7.2	Réseau gaz	314
7.2.1	Méthode et analyse	315
7.2.2	Smart gas grids.....	323
7.2.3	Synthèse	325
7.3	Réseaux de chaleur	326
7.3.1	Etat des lieux.....	326
7.3.2	Potentiel de développement.....	329
8.	SEQUESTRATION CARBONE	336
8.1	Méthode	336
8.2	Stocks de Carbone.....	337
8.2.1	Qu'est-ce que le stock de carbone ?	337
8.2.2	Stocks des sols et de la biomasse.....	337
8.3	Flux de carbone.....	342

8.3.1	Flux de carbone liés à l'artificialisation et au changement d'usage des terres	343
8.3.2	Flux de carbone des écosystèmes forestiers.....	344
8.3.3	Flux de carbone liés aux produits bois	344
8.3.4	Bilan des flux annuels.....	344
8.4	Éléments prospectifs et recommandations.....	345
8.4.1	Baisse de l'artificialisation	345
8.4.2	Confortement du puit « biomasse »	347
8.4.3	Nouvelles pratiques agricoles.....	349
8.4.4	Développement de l'usage des matériaux biosourcés	350
8.5	Synthèse.....	351
9.	POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE	353
9.1	Methode et analyse	353
9.2	Enjeux et potentiel d'amélioration.....	353
9.3	Synthese.....	354
10.	POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES.....	355
10.1	Methode et analyse	355
10.2	Enjeux et potentiel d'amélioration.....	355
10.3	Synthese.....	357
11.	ENJEUX STRATEGIQUES.....	357
11.1	Potentiels de réduction des consommations d'énergie	357
11.2	Potentiels de production d'énergies renouvelables et de récupération	358
11.3	Potentiel d'évolution de l'autonomie energetique du territoire	359
11.1	Synthèse.....	360
12.	ANNEXES.....	362
12.1	Annexe 1 : Vulnérabilité énergétique des ménages	362
12.1.1	Vulnérabilité énergétique dans les logements.....	362
12.1.2	Vulnérabilité énergétique pour les déplacements.....	363
12.1.3	Données statistiques détaillées de la vulnérabilité énergétique sur le territoire de la CCDSP 364	
12.2	Annexe 2 : Le réseau de distribution d'électricité	365
12.3	Annexe 3 : Capacités d'accueil du réseau basse tension	367

12.4 Annexe 4 : Les différents gaz renouvelables	368
12.5 Annexe 5 : Intégration de production décentralisée dans le réseau gaz	371
12.6 Annexe 6 : Arrêtés de catastrophe naturelles concernant des inondations	375
13. LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX.....	378

1. OBJECTIFS DU DIAGNOSTIC

L'élaboration du PCAET comporte trois étapes :

- ✓ Un diagnostic qui permet d'identifier les enjeux climat, air, énergie pour le territoire ainsi que ses potentialités et ses vulnérabilités,
- ✓ Une stratégie qui dessine notamment un scénario énergétique et fixe des d'objectifs stratégiques et opérationnels en tenant compte d'autres outils de planification,
- ✓ Un plan d'actions qui décline la stratégie sous forme de fiches action en associant l'ensemble des acteurs du territoire.

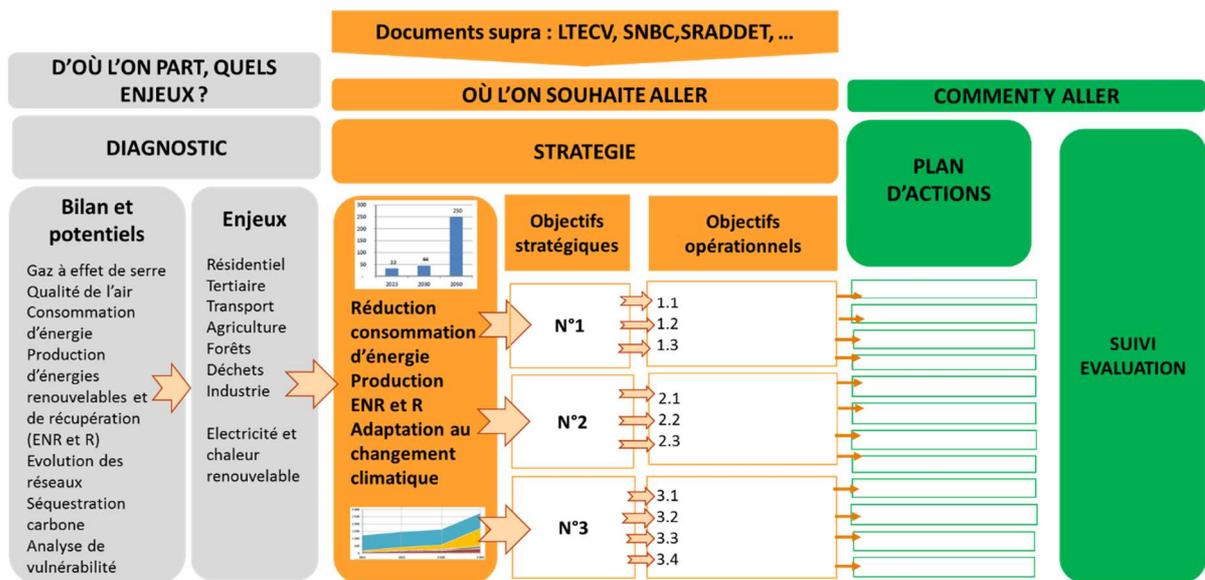


Figure 1 : Articulation des différentes étapes d'élaboration d'un PCAET (Source : IN VIVO).

Le présent document constitue le rapport de diagnostic. Il a notamment pour objectif de :

- ✓ Répondre à la demande réglementaire,
- ✓ Dresser un état des connaissances relatif aux politiques climat-air-énergie et aux technologies énergétiques émergentes notamment pour mieux se projeter à l'horizon 2050.

Il est basé sur une étude bibliographique et sur l'exploitation des informations et bases de données disponibles. Chaque partie fait l'objet d'un paragraphe de synthèse afin d'en faciliter la lecture.

Toutes les sources et données sur lesquelles s'est appuyé son élaboration sont, dans la mesure du possible, citées sous forme de notes de bas de page.

Il a fait l'objet de différents moments de partage et d'enrichissement au cours des réunions suivantes :

- ✓ Equipe projet du PCAET,
- ✓ Comité de pilotage avec les partenaires,
- ✓ Comité de pilotage avec les élus.

Le diagnostic territorial vise à poser les fondations du PCAET à partir de la connaissance du territoire pour les différentes thématiques précisées dans le décret relatif à son élaboration¹. De ce diagnostic

¹ Décret n° 2016-849 du 26 juin 2016 relatif au Plan Climat-Air-Energie-territorial, JO du 29 juin 2016.

découlera les enjeux Climat-Air-Energie du territoire qui seront pris en compte dans la phase de stratégie.

Conformément à la réglementation seront analysés à l'échelle du territoire de la Communauté de Communes Drôme Sud Provence (CCDSP) :

- ✓ 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 du territoire 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 présentées dans les chapitres suivants. Pour les consommations et productions 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 et horizons temporels réglementaires (2023, 2026, 2030, 2031, 2050) et aux objectifs des documents supra qui sont mentionnés dans la réglementation (voir paragraphe II du décret).

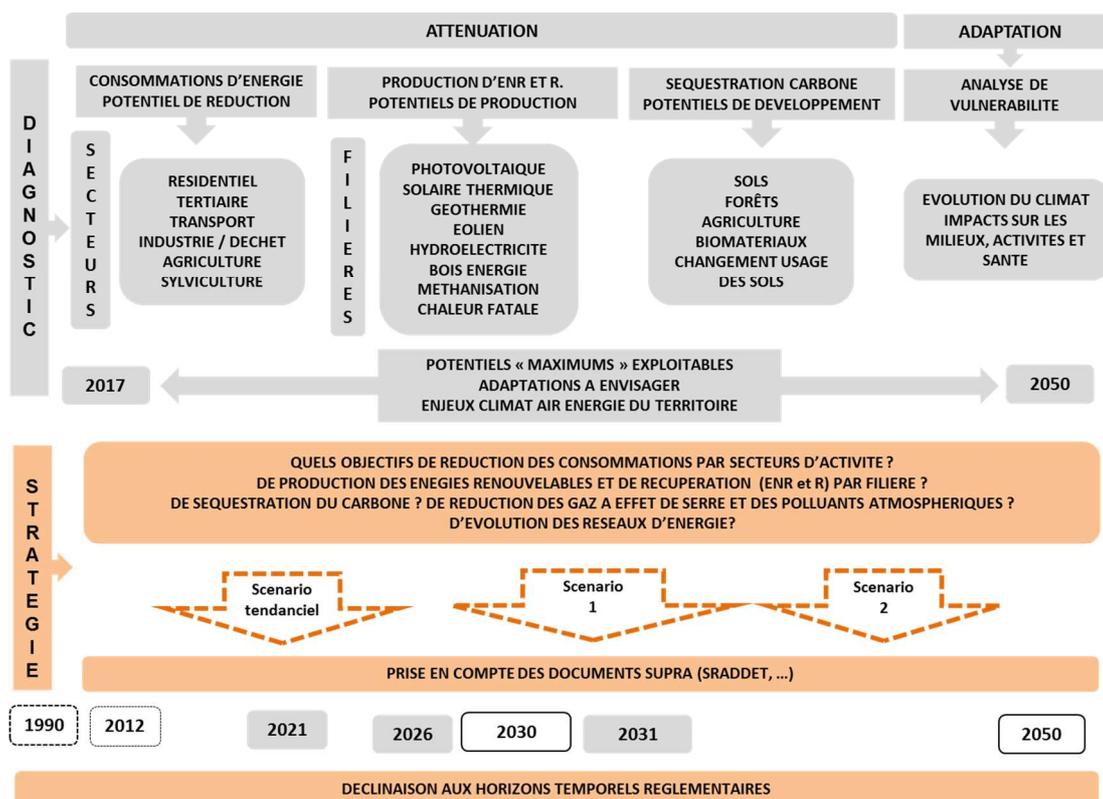


Figure 2 : Du diagnostic à la stratégie dans un PCAET (Source : IN VIVO)

La majeure partie des données de l'état des lieux Climat-Air-Energie provient de la base de données régionale suivante :

- Observatoire régional climat air énergie Auvergne-Rhône-Alpes (ORCAE Auvergne Rhône-Alpes).

Les outils spécifiques suivants ont été utilisés :

- Outil ALDO pour l'estimation de la séquestration carbone,
- Outil BACUS pour l'estimation du potentiel de production du biogaz par méthanisation.

ORCAE Auvergne Rhône-Alpes

L'Observatoire Régional Climat Air Energie (ORCAE) Auvergne Rhône-Alpes produit différents indicateurs sur les thématiques :

- Climat
 - Impact du changement climatique
 - Gaz à effet de serre
 - Absorption carbone
- Air
 - Emissions de polluants réglementés
 - Concentration de polluants
 - Exposition des populations
- Energie
 - Production
 - Potentiel énergies renouvelables
 - Consommation
 - Réseaux d'énergie

La méthode générale de production de ces indicateurs est décrite sur le site de l'observatoire².

Outil ALDO

L'ADEME propose un tableur Excel « ALDO »³ qui fournit, à l'échelle des EPCI des valeurs par défaut pour estimer :

- L'état des stocks de carbone organique des sols, de la biomasse et des produits bois en fonction de l'occupation du sol de son territoire,
- La dynamique actuelle de stockage ou de déstockage liée aux changements d'affectation des sols, aux forêts et aux produits bois en tenant compte du niveau actuel des prélèvements de biomasse,
- Les potentiels de séquestration nette de CO₂ liés à diverses pratiques agricoles pouvant être mises en place sur le territoire.

La notice technique de cet outil présente les différentes données et méthodes qu'il utilise⁴.

Outil BACUS

Cet outil a été développé par Solagro. Il permet notamment de réaliser sur un territoire :

- Une analyse fine du potentiel de méthane au niveau communal, cantonal ou régional suivant les besoins,

² Juillet 2019, Observatoire régional climat air énergie Auvergne-Rhône-Alpes, « **Principes méthodologiques de production des données et indicateurs climat, air et énergie** », 98 p. https://www.orcae-auvergne-rhone-alpes.fr/fileadmin/user_upload/mediatheque/ORCAE/Documents/Publications/ORCAE_Methodologie_globale.pdf

³ <https://www.territoires-climat.ademe.fr/actualite/loutil-aldo-pour-une-premiere-estimation-de-la-sequestration-carbone-dans-les-sols-et-la-biomasse>

⁴ Octobre 2018, ADEME – Expertises, « **Notice technique : Outils ALDO** », 21 p.

- 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 gisements potentiels 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 présenté ci-dessous.

2. LE TERRITOIRE

2.1 ADMINISTRATIF

La Communauté de Communes Drôme Sud Provence (CCDSP) a été créée en 2012 et a pris effet au 1^{er} Janvier 2014. Elle est issue de la fusion des neuf communes du syndicat intercommunal à vocation multiple (SIVOM) du Tricastin et de cinq autres communes. Elle se situe dans le département de la Drôme et son siège se trouve à Pierrelatte.



Figure 3 : Territoire de la communauté de communes Drôme Sud Provence (Source : site internet de l'intercommunalité⁵)

2.2 GEOGRAPHIE

Le territoire de la CCDSPP se trouve à l'extrême Sud-Ouest du département de la Drôme en région Auvergne Rhône-Alpes. Sa superficie est de 289 km²

Il est bordé au Sud par le département du Vaucluse et à l'Ouest par le département de l'Ardèche. Les intercommunalités drômoises limitrophes sont Montélimar Agglomération au Nord et la CC d'Enclave des Papes Pays de Grignan à l'Est.

⁵ <https://www.ccdsp.fr/territoire>

2.3 DEMOGRAPHIE

En 2016, la population du territoire s'élevait à environ 42 000 habitants. Elle est en constante augmentation depuis 1968 (+77%). Le plus important taux de croissance démographique s'est produit à la fin des années 70 et au début des années 80 avec une augmentation d'environ 3,5 %/an qui correspond à la construction et la mise en service de la centrale nucléaire du Tricastin. Cette croissance s'est ensuite ralentie pour repartir légèrement à la hausse sur la première décennie du XXI^e siècle. Le taux de croissance annuel entre 2011 et 2016 est de 0,9 %/an.

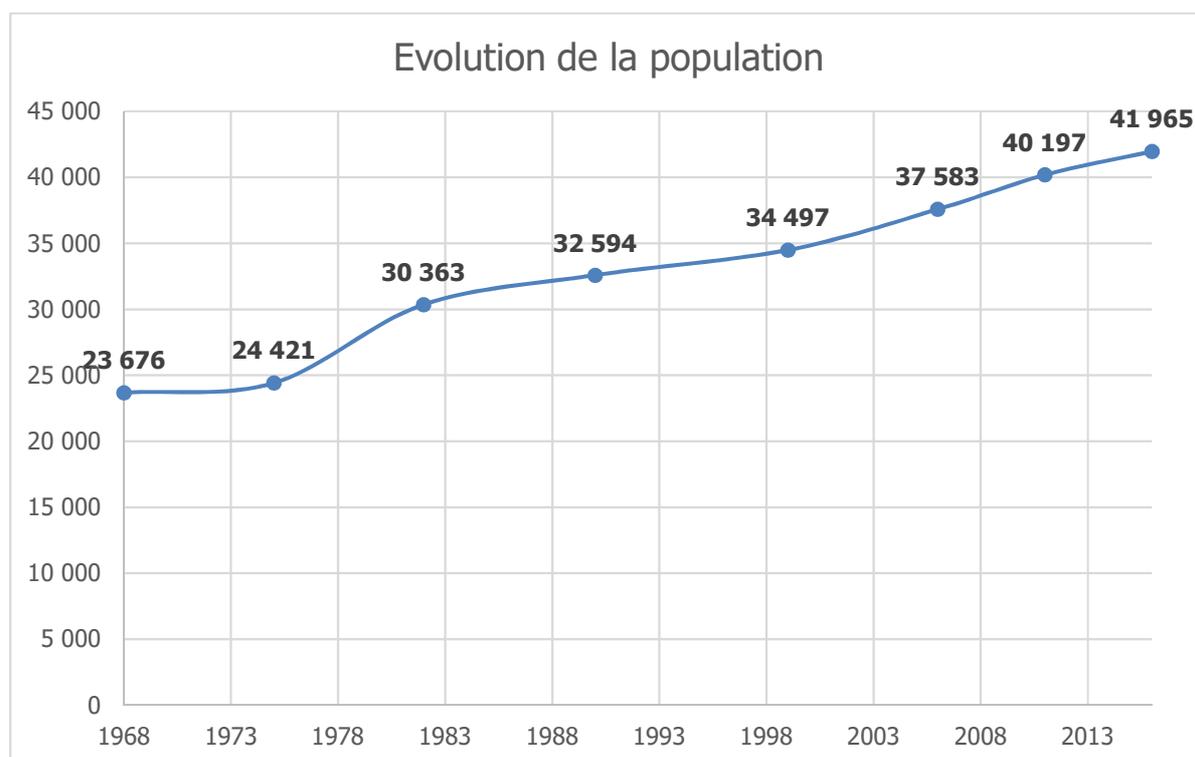


Figure 4 : Evolution démographique de la communauté de communes entre 1968 et 2016 (source : INSEE)

La population totale (intégrant la population comptée à part⁶) de la CCDSP en 2016 s'élève à 43 200 habitants soit une densité de population de 149 hab./km². Cette densité est supérieure aux niveaux départemental (82 hab./km²) et régional (116 hab./km²) et varie selon les communes allant de 37 hab./km² à Clansayes à 405 hab./km² à Saint-Paul-Trois-Châteaux.

2.4 EMPLOIS

Le territoire compte 19 378 actifs pour 21 177 emplois soit une balance à l'équilibre entre emplois et actifs. Le principal secteur est le tertiaire avec un peu plus de la moitié des emplois dont 37% pour le secteur privé (Commerce, Transports, Services) et 18% pour le secteur public (Administration publique, Enseignement, Santé, Action sociale). Le secteur industriel est également bien représenté avec plus de 7 000 emplois soit 33% du total. Les secteurs de la construction et de l'agriculture représentent respectivement 8% et 3% des emplois du territoire.

85% des actifs du territoire ont un emploi ce qui est équivalent au pourcentage départemental (86%).

⁶ La population comptée à part comprend certaines personnes dont la résidence habituelle est dans une autre commune mais qui ont conservé une résidence sur le territoire de la commune.

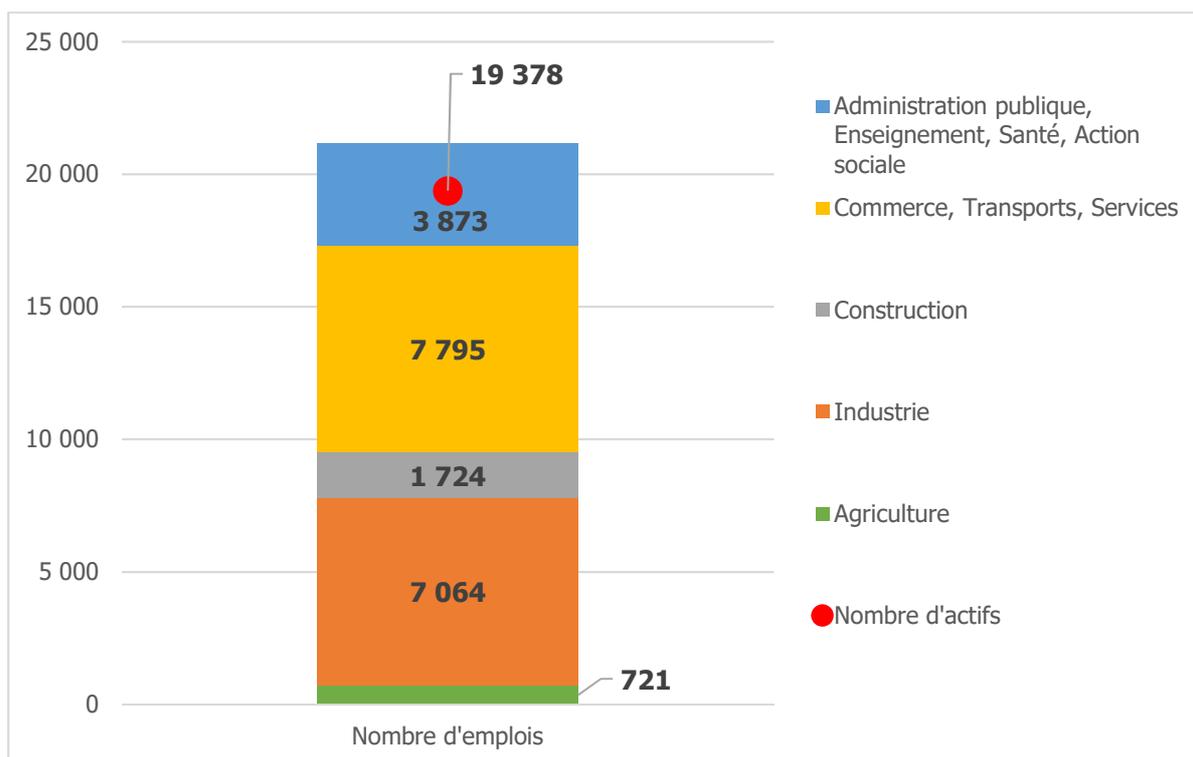


Figure 5 : Répartition des emplois sur le territoire de la CCDSP en 2016 (source : INSEE)

2.5 BRANCHE ENERGIE

Le territoire accueille le site nucléaire du Tricastin qui est un site industriel regroupant des installations du cycle du combustible nucléaire (ORANO) et une centrale nucléaire (EDF). Il s'étend sur une surface, de 600 hectares, répartie sur quatre communes, Saint-Paul-Trois-Châteaux et Pierrelatte dans la Drôme, Bollène et Lapalud dans le Vaucluse.

EDF

La centrale nucléaire du Tricastin a été construite à partir de 1974, puis mise en service en 1980 (T1 & T2) et 1981 (T3 & T4). Elle comprend quatre réacteurs à eau pressurisée (REP) de 900 MW chacun, soit une puissance totale de 3 600 MW pour la centrale.

Elle représente une production annuelle moyenne 25 milliards de KWh bas carbone soit 6 à 7 % de la production électrique nationale française.

Elle fait travailler 1420 salariés EDF permanents et 600 prestataires permanents (hors périodes de maintenance) et représente 93 millions d'euros de taxes annuelles (nationales régionales et locales) et a investi 3,2 milliards d'euros entre 2018 et 2028.

Le site a mis en œuvre différentes actions liées à la transition énergétique et notamment :

- Toiture solaire sur un bâtiment de colisage raccordé au réseau en 2020,
- Développement d'un projet photovoltaïque en 2021 : ombrières de parking (2,5 MW crête),
- Implantation de 210 points de charge véhicules électriques sur les différents parkings de la centrale, Mutation du parc de véhicule thermique en véhicule électrique en 3 ans,
- Rédaction en cours d'un plan de mobilité d'entreprise qui a pour objectif d'inciter les salariés à la mobilité douce et au co-voiturage,
- Expérimentation d'auto-partage pour les salariés en 2021,
- Réflexion avec les communautés de commune sur la mobilité partagée.

ORANO

Orano Tricastin est une plateforme industrielle de référence qui regroupe l'ensemble des activités de chimie (défluoration et dénitratisation), de conversion et d'enrichissement de l'uranium. Ces activités industrielles précèdent l'étape finale de la fabrication du combustible nucléaire nécessaire aux réacteurs des centrales nucléaires de production d'électricité. Ces dernières années, la plateforme industrielle Orano Tricastin s'est considérablement transformée, avec des usines historiques à l'arrêt, en attente de démantèlement, et de nouvelles usines et ateliers en exploitation ou en cours de démarrage⁷.

Données économiques et empreinte environnementale :

- 2500 salariés Orano (activités chimie-enrichissement, ingénierie, démantèlement et services) et 2000 salariés sous-traitants,
- 30 millions d'euros de taxes annuelles (nationales régionales et locales),
- 200 millions d'euros d'achats et de fournitures annuellement dont 2/3 auprès d'entreprises du territoire,
- 100 millions d'investissements annuel en moyenne pour la période 2018/2028,
- 5 Milliards investis sur la période 2005-2018 pour le renouvellement de l'outil de production avec deux nouvelles usines Georges Besse II en remplacement d'Eurodif (arrêtée en 2012) et l'usine de conversion Philippe Coste en remplacement de l'ancienne (arrêtée en 2017) avec une empreinte environnementale réduite :
 - ✓ Nouvelle technologie d'enrichissement : diminution de 98 % de la consommation en électricité et de 100% des prélèvements en eau dans l'environnement,
 - ✓ Nouvelle usine de conversion : diminution de 90% des prélèvements en eau (grâce à une boucle fermée) et réduction de 80 % des émissions de gaz à effet de serre.
- Production annuelle de l'usine d'enrichissement Georges Besse II : 7,5 millions d'UTS permettant ainsi aux électriciens nucléaire d'alimenter en électricité bas carbone l'équivalent de 90 millions de foyers (équivalent France, Allemagne, UK)
- Globalement réduction au niveau de la plateforme industrielle de 80% des émissions de GES et de 96% de la consommation électrique durant la période 2004-2016
- Renforcement de l'engagement au travers d'une politique RSE du groupe Orano en cours avec réalisation d'un audit énergétique en 2020 pour aller plus loin sur les scopes 1, 2 et 3.

Données 2019 :

Consommation d'eau potable	Prélèvements d'eau industrielle	Réseau de chaleur (100 % CORIANCE)	Electricité	Emissions de CO₂
145 103 m ³	1812 milliers de m ³	28 810 MWh	413 687 MWh	21 461 TégCO ₂

⁷ 2019, Orano Cycle, « **Rapport d'information du site Orano Tricastin** », 84 p.
https://www.orano.group/docs/default-source/orano-doc/groupe/publications-reference/oranotricastin_tsn_2019_rapport.pdf

3. ETAT DES LIEUX CLIMAT-AIR-ENERGIE

3.1 CONSOMMATIONS D'ENERGIE

3.1.1 Méthode

Les données sont issues de l'Observatoire Régional Climat Air Energie (ORCAE) Auvergne Rhône-Alpes⁸. L'année de référence prise dans le cadre est l'année 2017, année disponible la plus récente au moment de la réalisation du diagnostic.

L'unité utilisée est le Giga Wattheure (GWh). Le Wattheure (Wh) est une unité de mesure de l'énergie : 1 GWh = 1 000 000 kWh.

Les consommations d'énergie sont exprimées en énergie finale. 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)⁹.

3.1.2 Vue d'ensemble

Les consommations d'énergie du territoire (hors branche énergie) s'élèvent à 1 729 GWh en 2017.

Cela représente 40 MWh/habitant, ce qui est supérieur au niveau départemental (30,2 MWh/habitant en 2016) et régional (27 MWh/habitant en 2016). Cette moyenne élevée s'explique en grande partie par le passage de l'A7 entraînant une consommation énergétique décorrélée de la population du territoire. Ce ratio a légèrement baissé ces dernières années. Il était d'environ 46 MWh/hab. en 1990 et de 42 MWh/hab. en 2010.

La consommation du secteur « branche énergie » n'est pas intégrée car sa consommation n'est pas communiquée par l'ORCAE (donnée confidentielle). Elle est estimée à 229 GWh soit environ 12% des consommations du territoire. Ce secteur est détaillé dans le chapitre 3.6.7.

Evolution de la consommation entre 1990 et 2017

Les consommations énergétiques du territoire ont fluctué ces dernières années. Elles ont globalement augmenté de 12% entre 1990 et 2017. Un maximum a été atteint en 2011 avec 1 834 GWh. Ces fluctuations sont cependant légèrement faussées en raison de l'existence de données soumises au secret statistique¹⁰ pour les années 2000, 2005, 2012 et 2013.

⁸ <https://www.orcae-auvergne-rhone-alpes.fr/>

⁹ Janvier 2020, ADEME et ATMO France, « Indicateurs territoriaux Climat-Air-Energie, lesquels choisir comment les utiliser », 12 p.

<https://www.ademe.fr/indicateurs-territoriaux-climat-air-energie-lesquels-choisir-comment-utiliser>

¹⁰ Voir détail des méthodes de secrétisation des données à l'adresse suivante : <https://www.orcae-auvergne-rhone-alpes.fr/methodologie/energie/secretisation-des-donnees>

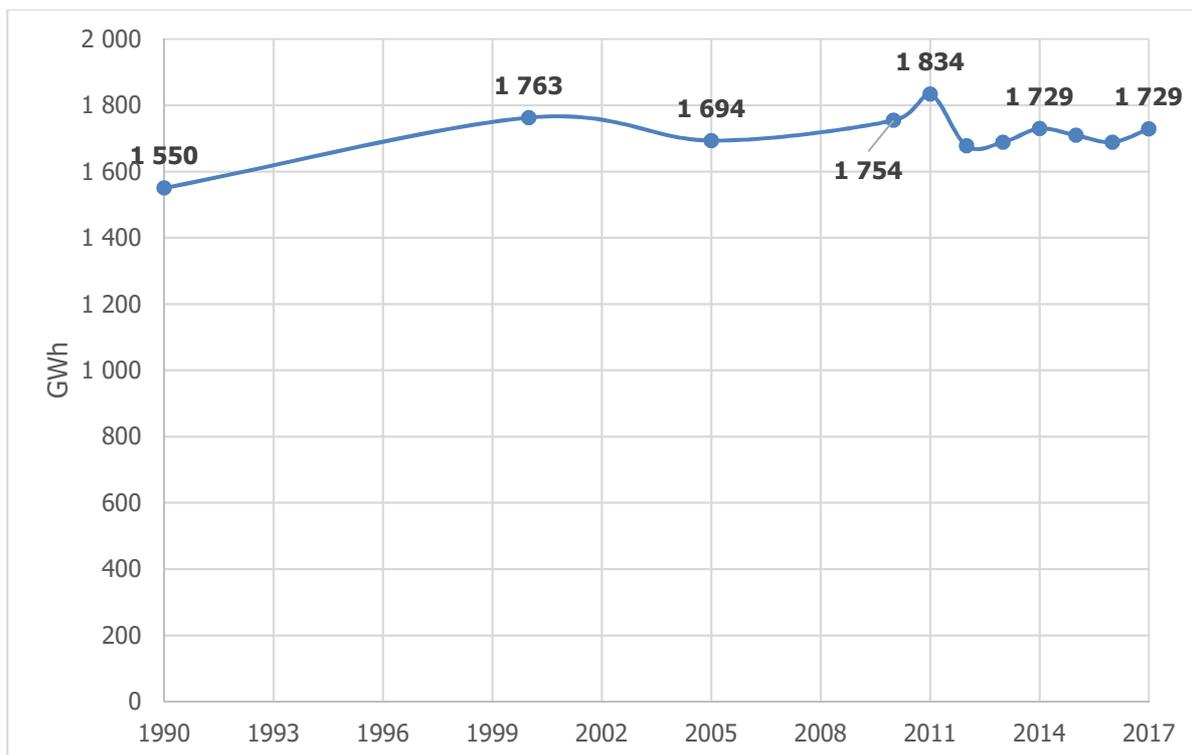


Figure 6 : Evolution des consommations énergétiques du territoire de la CCDSP (hors branche énergie) en GWh entre 1990 et 2017 (source : ORCAE AURA)

3.1.3 Analyse sectorielle

Les consommations énergétiques sont recensées selon les secteurs suivants :

- Transport routier
- Modes de transports autres que routier
- Résidentiel
- Tertiaire (commercial et institutionnel)
- Industrie (manufacturière et construction)
- Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCF
- Gestion des déchets
- Branche énergie

L'analyse des consommations d'énergie pour l'année 2017 indique les éléments suivants (voir figure suivante) :

- Le transport routier est le principal secteur consommateur avec plus de la moitié des consommations du territoire (55%),
- Le résidentiel est le second secteur consommateur avec 17% des consommations,
- Le tertiaire représente 12% des consommations, l'industrie 9% et l'agriculture 5%,
- Les transports non routiers représentent 2% des consommations et la gestion des déchets 1 %.

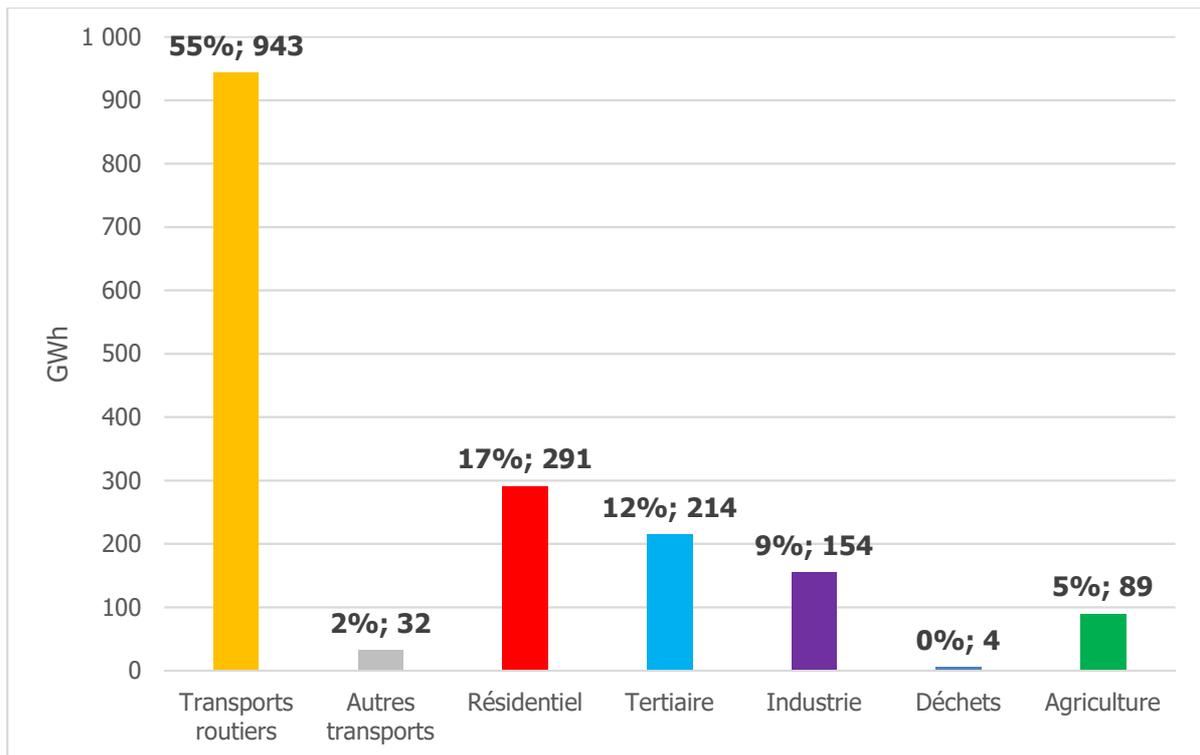


Figure 7 : Répartition sectorielle des consommations énergétiques (hors branche énergie) en GWh en 2017 (source : ORCAE AuRA)

Les consommations du territoire ont légèrement augmenté entre 1990 et 2017 avec une hausse de 12%. Cette évolution est contrastée selon les secteurs (voir figure suivante) :

- Les consommations des transports non routiers et des déchets ont connu une hausse importante mais leur poids dans le total des consommations reste faible,
- Les consommations du secteur tertiaire ont augmenté de 70%,
- Les consommations du transport routier et le résidentiel ont augmenté comme la moyenne globale des consommations,
- Les consommations de l'industrie et l'agriculture ont diminué.

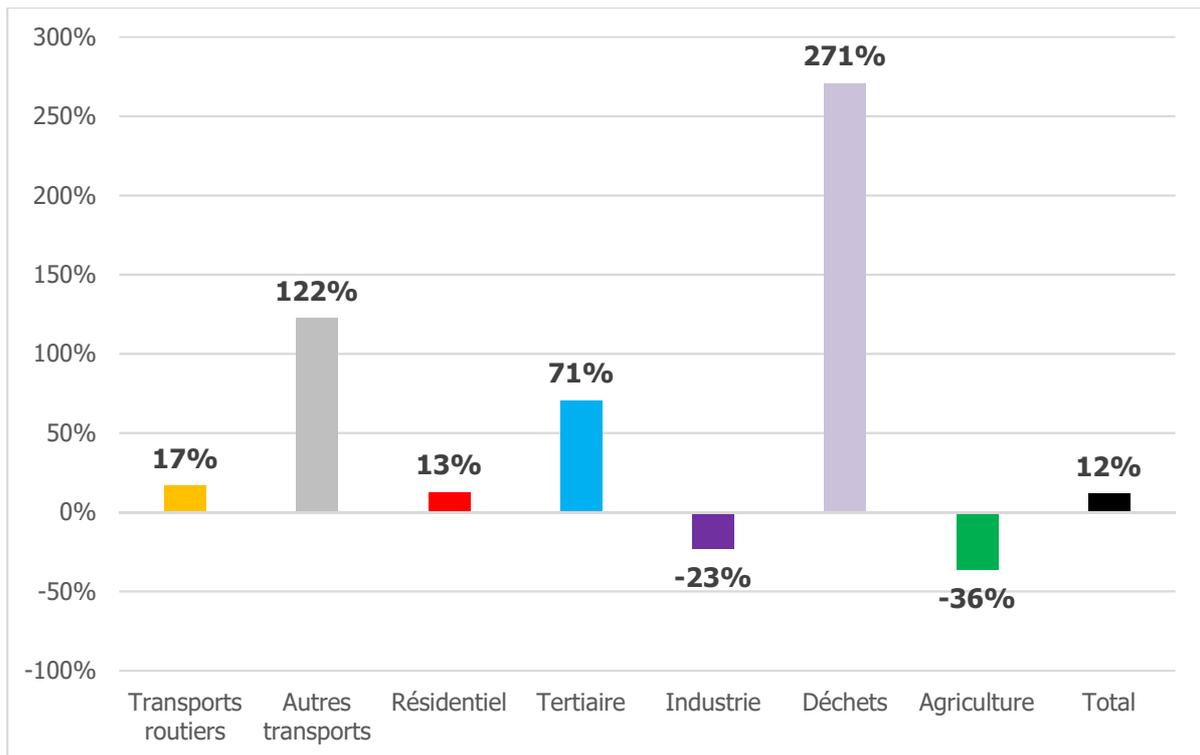


Figure 8 : Evolution 1990/2017 des consommations énergétiques par secteur, hors branche énergie (source : ORCAE AuRA)

Durant la période 2010/2017 on observe globalement les mêmes évolutions mais d'une plus faible intensité. On observe une légère diminution de la consommation énergétique du secteur résidentiel.

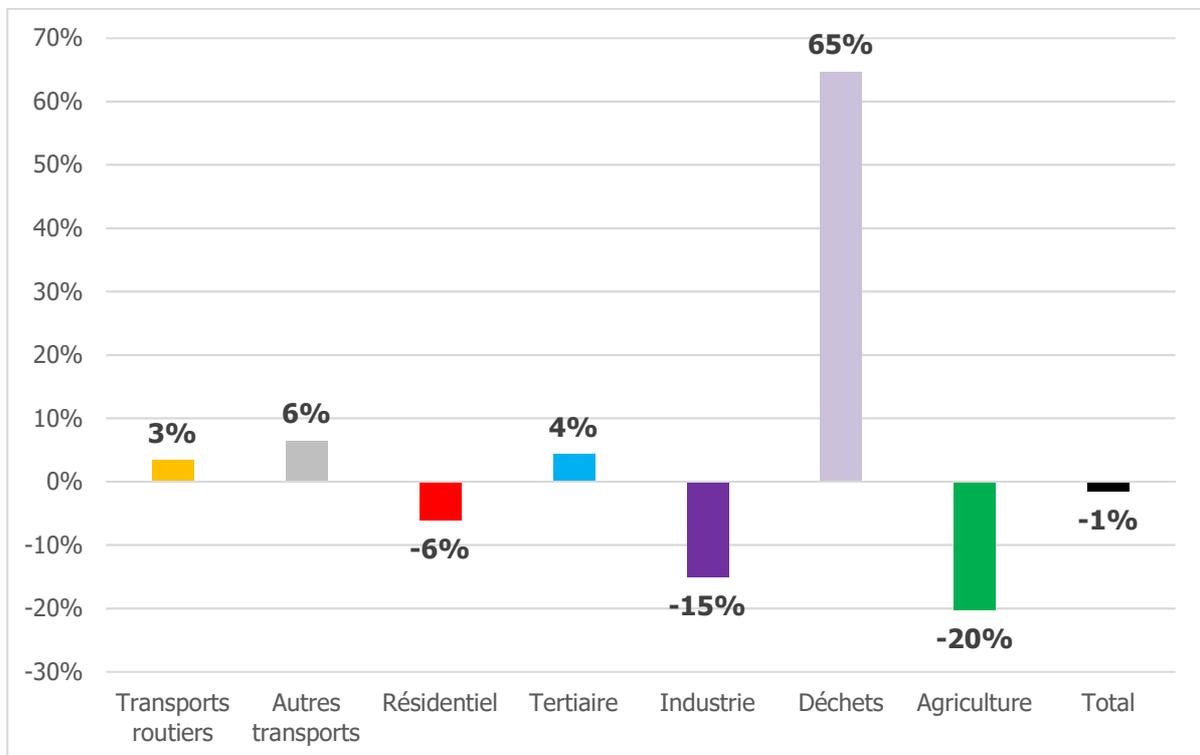


Figure 9 : Evolution 2010/2017 des consommations énergétiques par secteur hors branche énergie (source : ORCAE AuRA,)

Le détail de ces évolutions est développé dans le chapitre consacré aux focus par secteur.

3.1.4 Energies utilisées

Les données de l'observatoire permettent d'analyser les consommations énergétiques par type d'énergie :

- Combustibles Minéraux Solides (CMS) (principalement le charbon)
- Produits pétroliers (carburants, fioul domestique, propane, ...)
- Gaz
- Electricité
- Réseau de chaleur
- EnR thermiques¹¹
- Organo-carburants¹²

L'analyse pour l'année 2017 fait ressortir les éléments suivants :

- Les produits pétroliers représentent 56% de la consommation totale du territoire avec 964 GWh,
- L'électricité représente 34% de la consommation avec 342 GWh.
- Le réseau de chaleur couvre représente 8% de la consommation avec 132 GWh. Il s'agit du réseau de Pierrelatte.
- Le gaz représente 5% de la consommation totale avec 94 GWh. 10 des 14 communes sont desservies par le réseau gaz. A noter qu'une partie des consommations gaz est confidentielle.
- Les organo-carburants représentent 4% de la consommation avec 70 GWh.
- Les énergies renouvelables représentent 3% de la consommation avec 55 GWh. Une partie de la consommation est confidentielle.
- Les CMS sont anecdotiques.

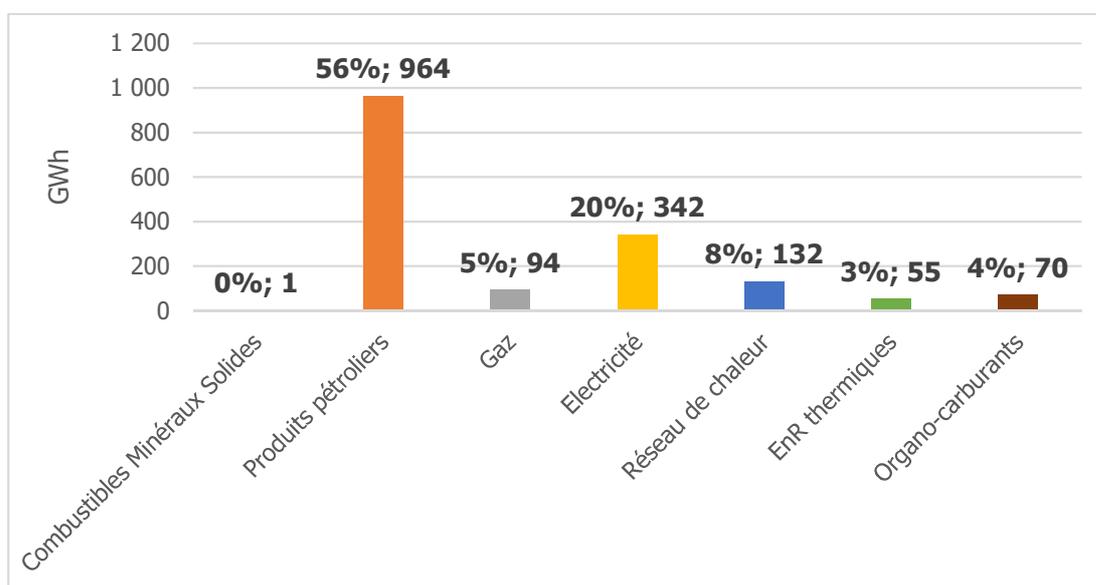


Figure 10 : Types d'énergie utilisées par le territoire de la CCDSF en GWh pour l'année 2017, hors branche énergie (source : ORCAE AuRA)

Répartition des énergies en fonction des secteurs d'activité (voir figure suivante)

¹¹ Solaire thermique, géothermie (et pompes à chaleur), biomasse solide, valorisation thermique du biogaz, incinération des déchets (par convention, 50% de cette valorisation énergétique des unités d'incinération de déchets urbains peut être considérée comme une énergie renouvelable).

¹² Sans parti pris sur la nature de la matière organique ni sur sa qualité (bio, agricole, seconde et troisième génération) les organo-carburants® réunissent donc tous les carburants organiques.

- Les produits pétroliers sont présents dans les cinq grands secteurs d'activité. Sous forme de carburants (en très grande majorité) pour les voitures, camions, et 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.
- L'électricité sert également à la fourniture de chaleur mais aussi à l'alimentation des appareils électrique, électronique et à certains process industriels.
- Le réseau de chaleur de Pierrelatte alimente en des bâtiments résidentiels, tertiaires et agricoles.

	Combustibles Minéraux Solides	Produits pétroliers	Gaz	Electricité	Réseau de chaleur	EnR thermiques	Organo-carburants
Transport routier	0	874	0	0	0	0	69
Autres transports	0	3	0	28	0	0	0
Résidentiel	0	40	41	139	15	57	0
Tertiaire	0	12	62	87	52	2	0
Industrie*	1	19	2	79	0	3	0
Déchets	0	0	0	4	0	0	0
Agriculture	0	16	2	5	66	0	1

Figure 11 : Consommations énergétiques par secteur et par type d'énergie en GWh en 2017, hors branche énergie

(Source : ORCAE AuRA)

Les énergies renouvelables ont des usages divers :

- Les organo-carburants dans le transport et l'agriculture,
- Le bois énergie pour la production de chauffage principalement dans le résidentiel mais aussi dans le tertiaire et l'industrie.

A noter que les données confidentielles sont les consommations industrielles de gaz et d'EnR thermiques pour la commune de Donzère. Celles-ci représentent environ 70 GWh.

L'utilisation des CMS, du gaz et des EnR thermiques a diminué ces dernières années. Celle des produits pétroliers est restée stable. En revanche on observe une forte augmentation des consommations d'électricité (particulièrement sur la période 1990/2010). Le recours aux organo-carburants et au réseau de chaleur est également en hausse.

3.1.5 Analyse communale

L'analyse au niveau communal des consommations énergétiques permet de dresser les constats suivants (voir figure suivante) :

- Pierrelatte, commune la plus peuplée est la plus consommatrice avec une répartition variée des consommations énergétiques sectorielles. Les parts des secteurs tertiaire et agricole sont particulièrement marquantes.
- Les communes traversées par l'autoroute A7 (Malataverne, Donzère, La Garde-Adhémar et Saint-Paul-Trois-Châteaux) sont mises en évidence avec des niveaux de consommations élevées et une part prépondérante du transport routier. La même situation est observée pour la commune des Granges-Gontardes avec cependant une intensité moindre, le tronçon d'A7 traversant la commune étant plus court. La RN7, axe également très emprunté, traverse les communes de Malataverne, donzère et Pierrelatte.
- Le transport routier est également prépondérant sur les communes de Suze-la-Rousse, Tulette et Solérieux en raison du maillage important de routes départementales.

- Dans les autres communes, le secteur résidentiel est prépondérant et le transport routier bien présent.
- Les consommations des secteurs tertiaire et industriel sont assez importantes sur les communes de Pierrelatte (voir plus haut), Donzère et Saint-Paul-Trois-Châteaux.
- On retrouve une consommation dans les transports non routiers sur les communes traversées par les lignes SNCF (ferroviaire) et le Rhône (fluvial).

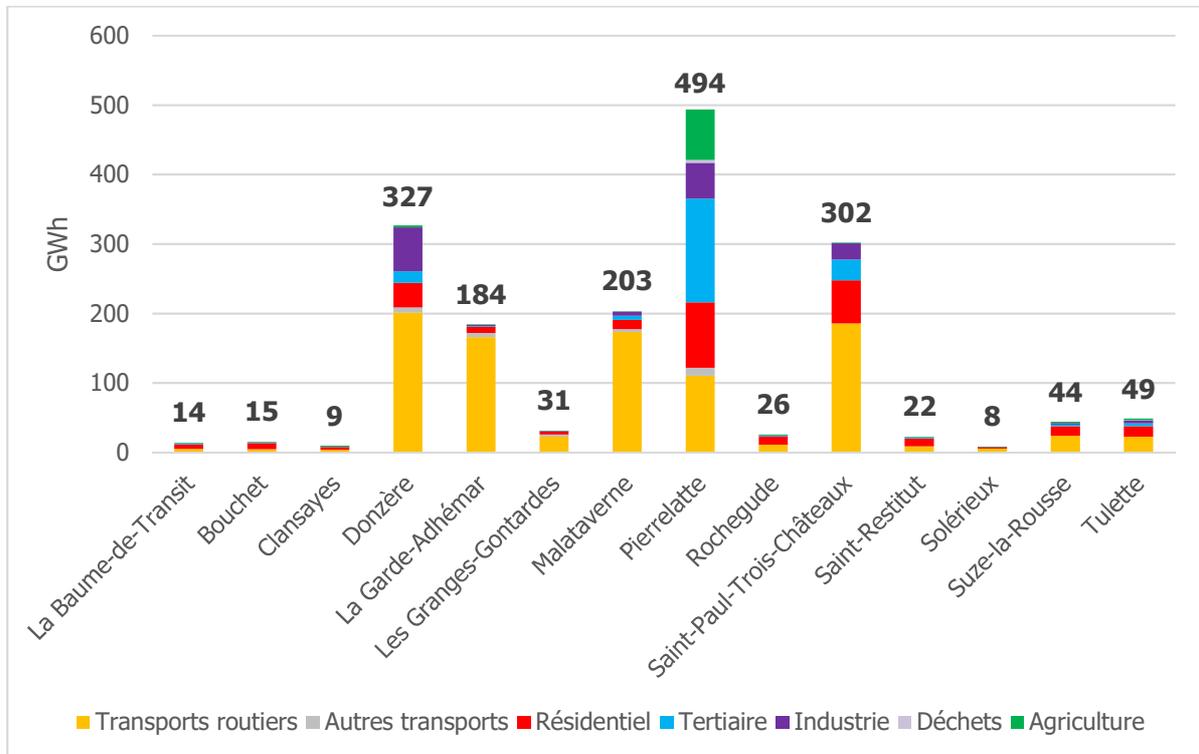


Figure 12 : Consommations énergétiques des communes par secteurs d'activités en GWh en 2017 (source : ORCAE AuRA)

Consommation d'énergie rapportée au nombre d'habitant

La consommation énergétique communale rapportée à son nombre d'habitant est indiquée dans la figure ci-dessous, elle est de 40 MWh par habitant en moyenne sur le territoire.

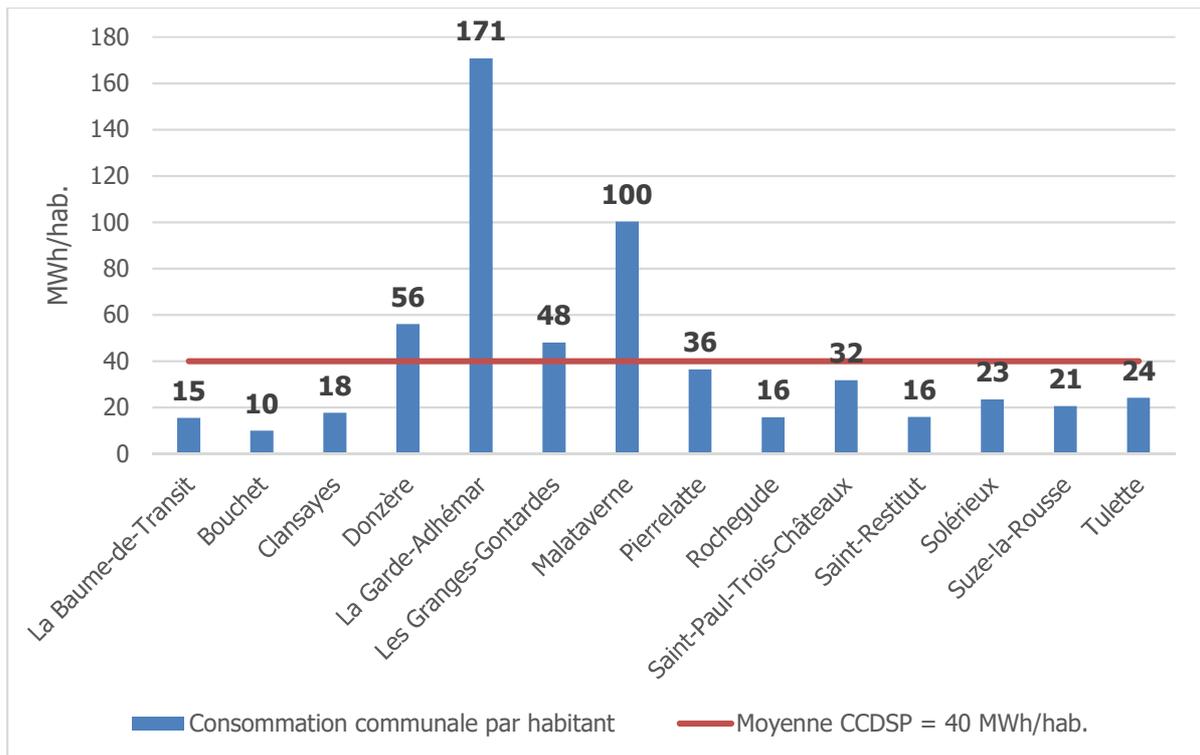


Figure 13 : Consommations énergétiques des communes en MWh par habitant en 2017 (source : ORCAE AuRA)

- Les communes traversées par l'A7 et moins peuplées (La Garde-Adhémar et Malataverne) ressortent particulièrement avec une consommation par habitant bien supérieure à la moyenne.
- Donzère a également un taux élevé en raison du passage de l'A7 mais aussi de la consommation des secteurs tertiaire et industriel.
- Les Granges-Gontardes possèdent également une consommation par habitant supérieure à la moyenne.
- Pierrelatte et Saint-Paul-Trois Châteaux ont un taux inférieur mais assez proche de la moyenne intercommunale.
- Les communes de l'Est du territoire sont bien en dessous de la moyenne intercommunale, en particulier pour celles ayant une prépondérance du secteur résidentiel.

Les cartes suivantes illustrent ces mêmes données.

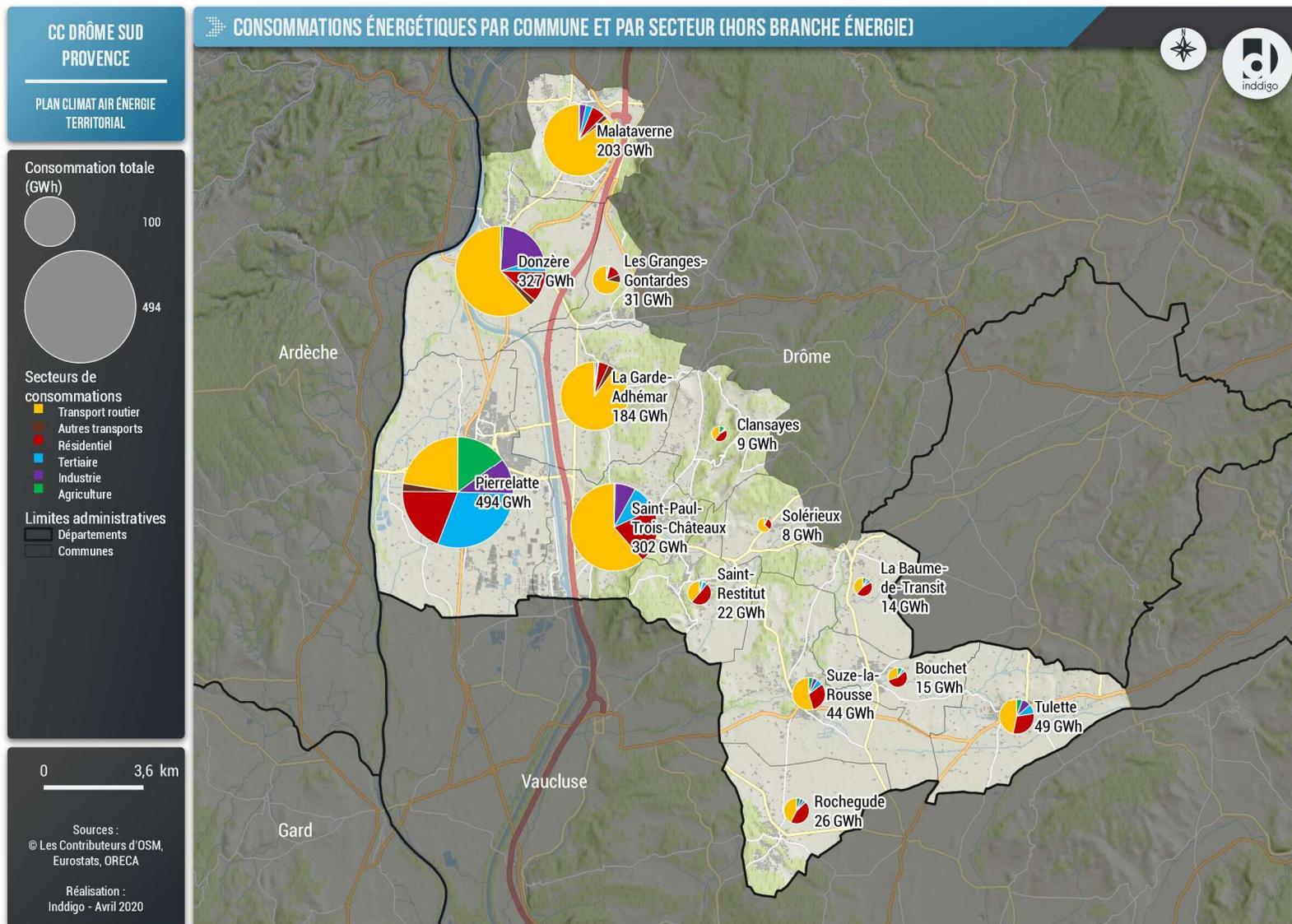


Figure 14 : Consommations énergétiques des communes de la CCDSP (en GWh) par secteurs d'activités en 2017, hors branche énergie (sources : Inddigo, ORCAE AuRA)

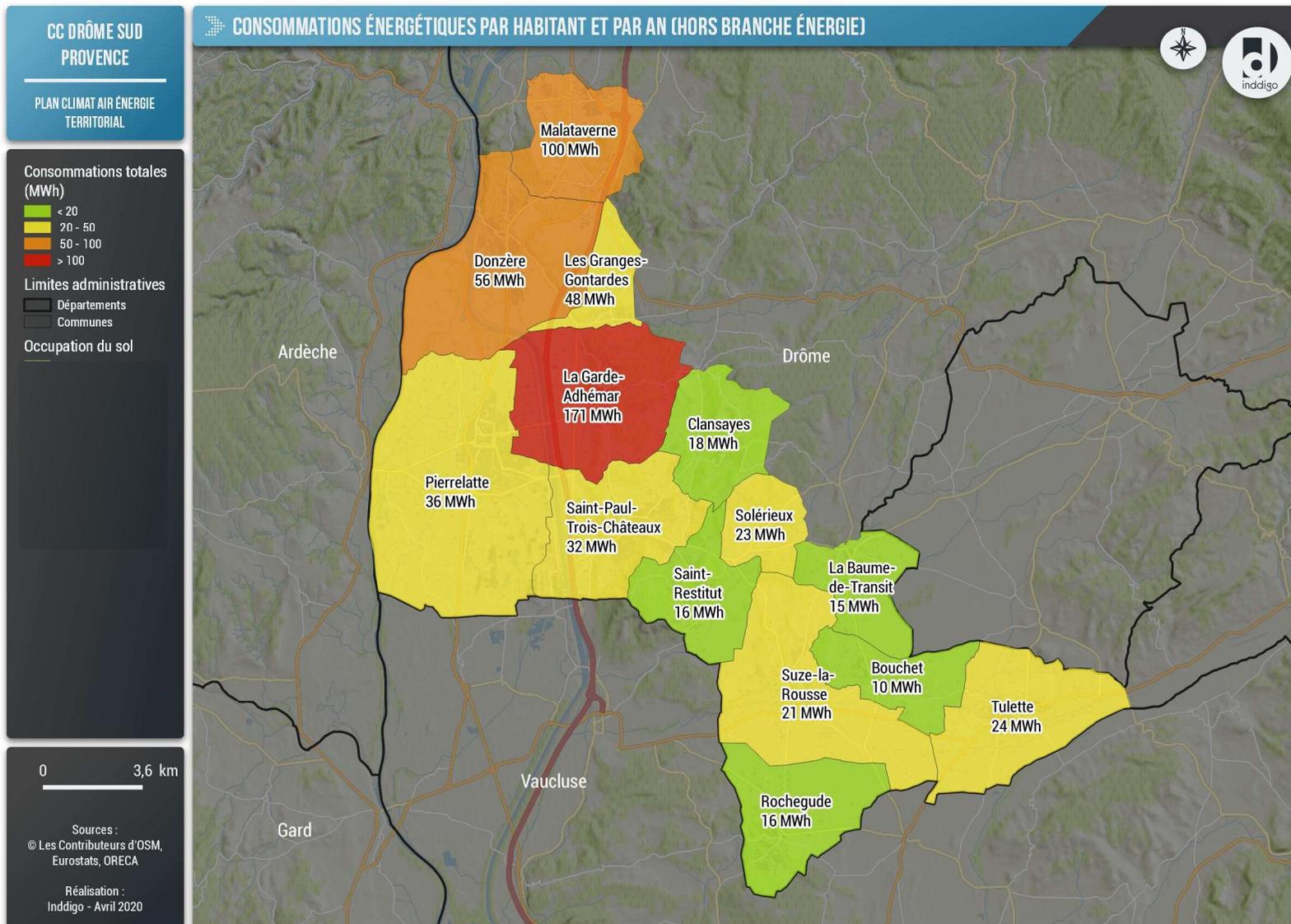


Figure 15 : Consommations énergétiques des communes de la CCDSPP par habitant en 2017, hors branche énergie (sources : Inddigo, ORCAE AuRA)

3.2 EMISSIONS DES GAZ A EFFET DE SERRE

3.2.1 Méthode

L'observatoire de la région AuRA utilise la nomenclature SNAP, elle est décrite ainsi sur le site de l'observatoire¹³ :

« Les activités anthropiques ou naturelles à l'origine des rejets de diverses substances dans l'atmosphère sont identifiées dans une nomenclature de référence appelée CORINAIR/SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution). Cette nomenclature qui constitue un standard européen, voire international, est spécifique à certaines substances.

Le choix de ce référentiel provient de sa capacité à couvrir l'ensemble des sources et des substances considérées dans les inventaires que la France doit communiquer aux différentes organisations internationales. Ce référentiel permet également de suivre la stratégie de système d'inventaire unique qui est recommandé et s'avère efficient. Bien que ne prétendant pas à l'exhaustivité, la SNAP 97 présente une liste détaillée d'activités (près de 400 items pour la résolution la plus fine). Quelques items, "autres" permettent d'inclure le cas échéant des activités supplémentaires (activités omises ou plus généralement négligées du fait de leurs très faibles contributions).

Le système utilisé prévoit une décomposition de chaque activité le cas échéant. Cette opportunité est utilisée, par exemple, pour différencier certains procédés, apprécier des tailles d'équipements, etc. Pour ce faire, des rubriques peuvent être ajoutées à l'activité lors de la construction de l'inventaire. Actuellement, pour les inventaires relatifs à la France, on dénombre plus de 400 activités élémentaires. »

La répartition des émissions de GES est définie selon les sept secteurs suivants :

- Agriculture, sylviculture et aquaculture
- Gestion des déchets
- Industrie hors branche énergie
- Résidentiel
- Tertiaire
- Transport routier
- Autres transports

La méthode privilégiée « bottom/up » utilise dans la mesure du possible les données d'activités et d'émissions les plus fines disponibles à l'échelle infra-communale (principales émissions industrielles...). Ces données sont ensuite agrégées à l'échelle communale pour le calcul des émissions.

Lorsque les informations n'existent pas à une échelle fine, des données régionales (surfaces chauffées, productions...) sont désagrégées à l'échelle communale au moyen de clés de désagrégation connues pour l'ensemble des communes de la région (population, emplois...).

¹³ <https://www.orcae-auvergne-rhone-alpes.fr/methodologie/climat/gaz-a-effet-de-serre>

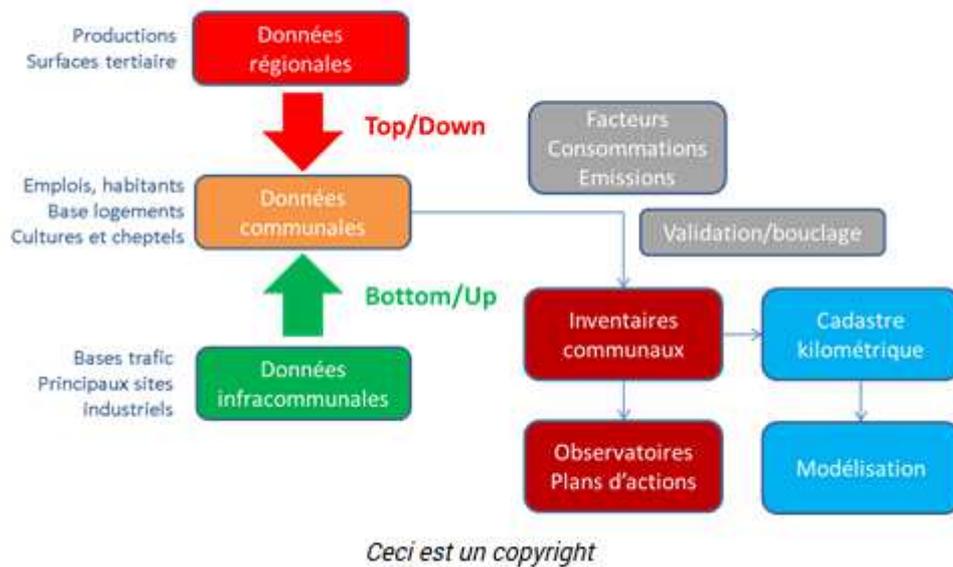


Figure 16 : Schéma conceptuel d'élaboration d'un inventaire des émissions (source : ORCAE AuRA¹⁴)

L'inventaire des émissions de polluants est disponible à l'échelle communale.

Les trois principaux GES inventoriés sont les suivants :

- Le dioxyde de carbone (CO₂) -> 1 kg = 1 kg_{eq}CO₂
- Le méthane (CH₄) -> 1 kg = 21 kg_{eq}CO₂
- Le protoxyde d'azote (N₂O) -> N₂O : 1 kg = 310 kg_{eq}CO₂

Les sources d'émissions énergétiques sont les mêmes que celles détaillées en 3.1 auxquelles s'ajoutent les émissions non énergétiques et une catégorie recensant les émissions provenant de sources non identifiées.

Les consommations d'énergie sont associées à des facteurs d'émissions appropriés dépendant du combustible, du type de chaudière, des éventuels systèmes de dépollution sur les sites industriels...

Les émissions non énergétiques résultent du produit entre une donnée d'activité et un facteur d'émission approprié provenant du guide méthodologique national élaboré par le Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique (CITEPA).

3.2.2 Vue d'ensemble

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) du territoire s'élèvent à 445 kteqCO₂¹⁵ en 2017 hors branche énergie. Les émissions dues à ce secteur d'activité (pour lequel nous ne possédons que les données 2016 et aucun historique), s'élèvent à 13 kteqCO₂.

Cela représente 10,3 teqCO₂/habitant. Ce ratio élevé s'explique par deux facteurs :

- La traversée du territoire par l'autoroute A7, avec notamment un trafic de transit important
- L'ISDND¹⁶ de Donzère

A titre de comparaison, le tableau suivant détaille le niveau d'émissions départemental et régional.

¹⁴ <https://www.orcae-auvergne-rhone-alpes.fr/methodologie/climat/gaz-a-effet-de-serre>

¹⁵ Kilo-tonnes équivalent CO₂ = 1 000 000 kg_{eq}CO₂

¹⁶ Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux

	Population	Emissions totales (kteqCO ₂)	Emissions par habitant (teqCO ₂ /hab.)
CCDSP	43 196	445	10,3
Drôme	522 276	3 661	7,0
Région AuRA	8 104 357	51 492	6,4

Figure 17 : Tableau comparatif des émissions de GES par habitant du territoire de la CCDSP, de la Drôme et de la région AuRA (sources : ORCAE AuRA, INSEE)

Les émissions de GES ont augmenté durant la période 1990/2005 (+41%) pour retrouver leur niveau entre 2014 et 2016. Cette diminution s'explique par un niveau d'émission du secteur déchet (ISDND de Donzère) en baisse par rapport au maximum de 2005. On observe une nouvelle augmentation entre 2016 et 2017 (+13%).

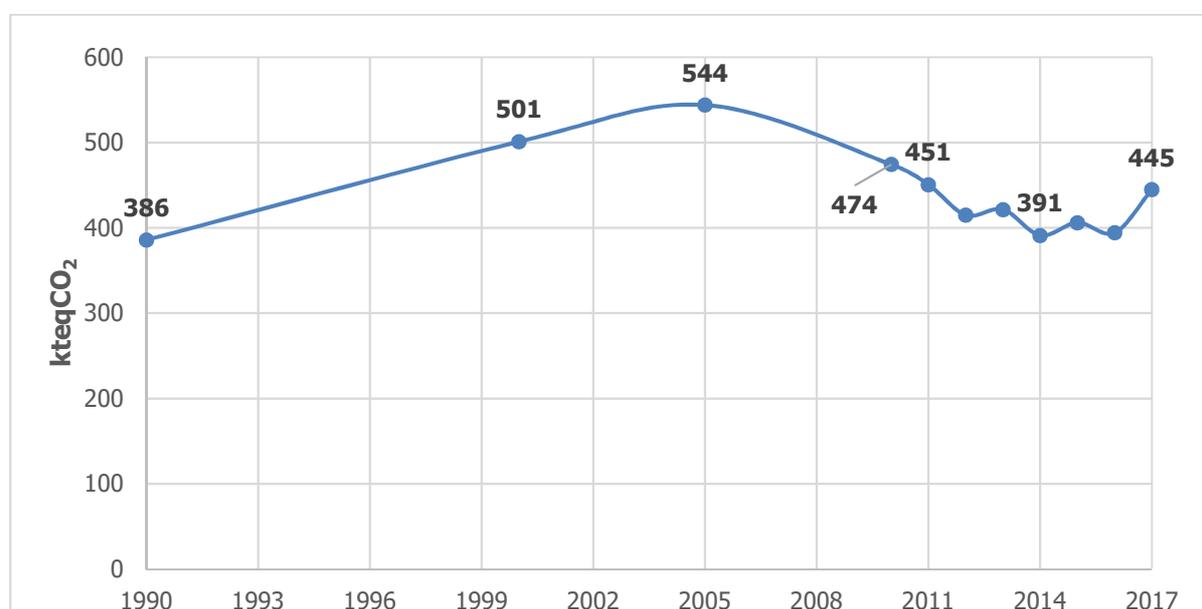


Figure 18 : Evolution des émissions de GES du territoire de la CCDSP en kteqCO₂ entre 1990 et 2017, hors branche énergie (source : ORCAE AuRA)

3.2.3 Analyse sectorielle

La répartition des émissions de GES par secteur d'activités est la suivante (voir figure ci-après) :

- Le transport routier est le principal secteur émetteur du territoire (53 % des émissions) avec 235 kteqCO₂ principalement en raison de l'A7,
- Le second secteur émetteur (23 % des émissions) est la gestion des déchets avec 101 kteqCO₂. Elles sont en quasi-totalité localisées sur la commune de Donzère en raison de la présence de l'ISDND,
- Les secteurs du résidentiel, du tertiaire, de l'industrie et de l'agriculture représentent de 5 à 7% des émissions,
- Les transports non routiers ont une part anecdotique.

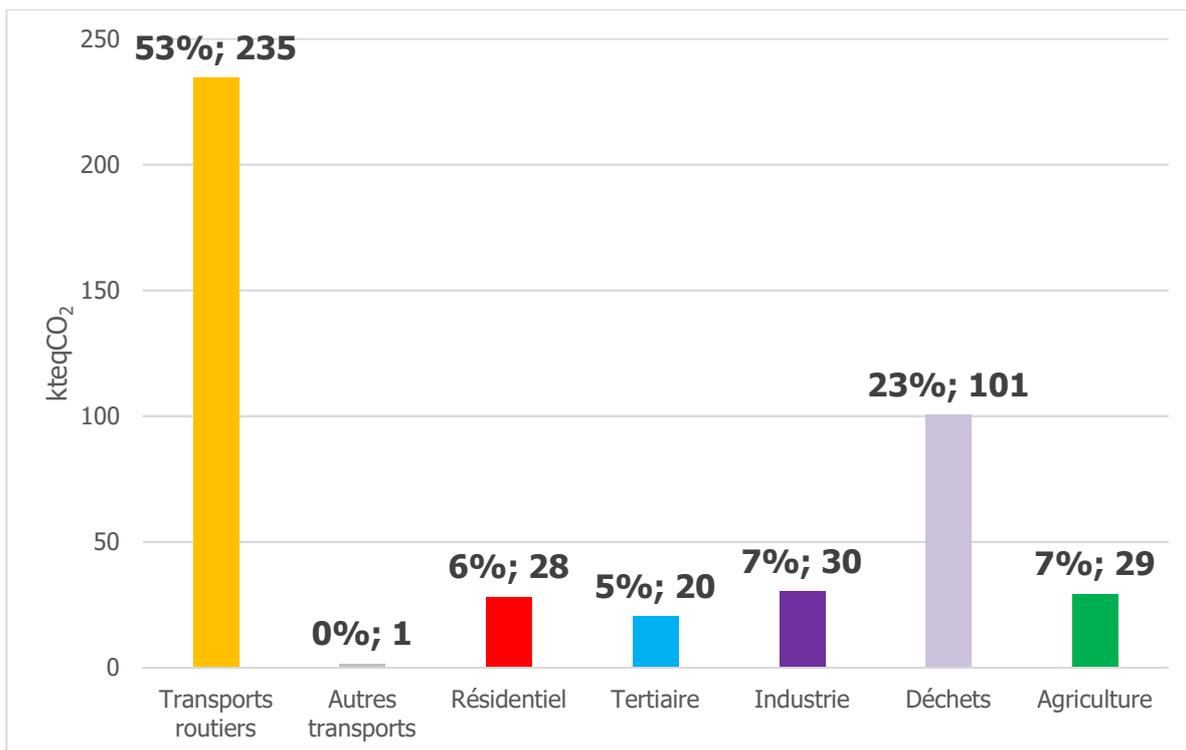


Figure 19 : Répartition sectorielle des émissions de GES en kteqCO₂ sur le territoire en 2017, hors branche énergie (source : ORCAE AuRA)

Le graphe ci-dessous montre l'évolution sectorielle des émissions entre 2005 et 2017 :

- La diminution concerne tous les secteurs à des niveaux différents allant de -3% pour les transports routiers à -45% pour l'agriculture.

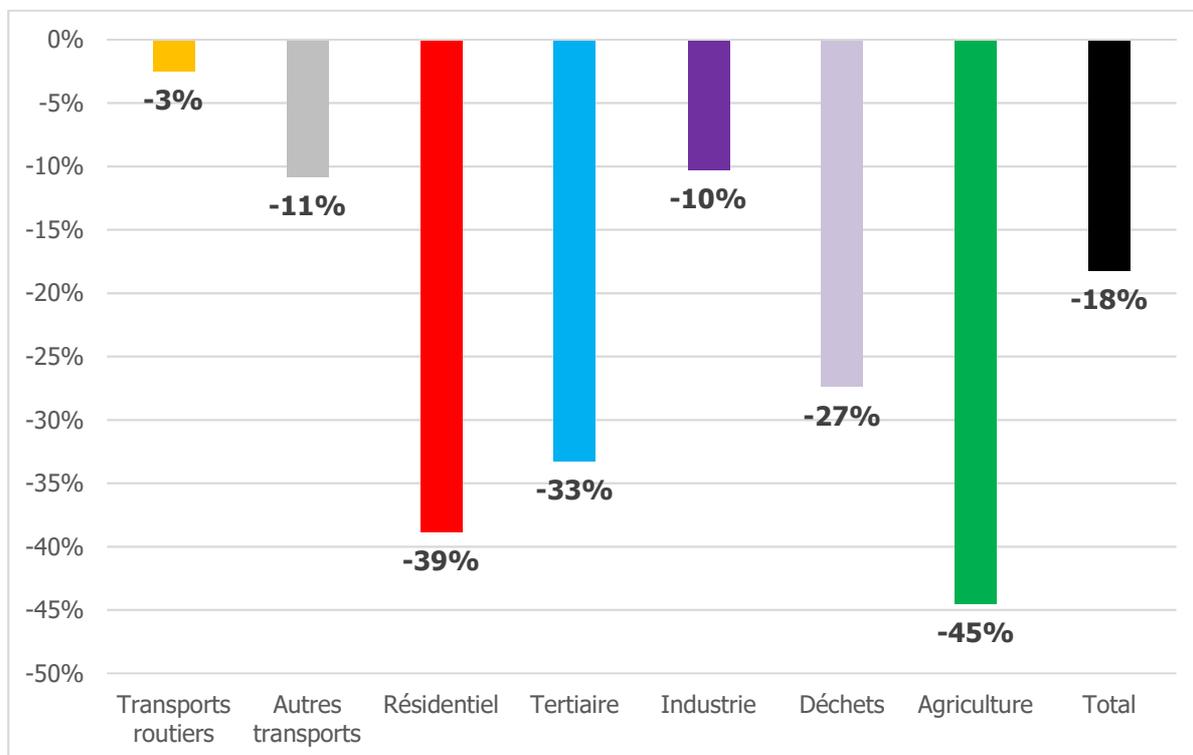


Figure 20 : Evolution 2005/2017 des émissions de GES en kteqCO₂ du territoire de la CCDSP par secteur d'activité, hors branche énergie (source : ORCAE AuRA)

La période 2016/2017 est marquée par une ré-augmentation notable des émissions de GES notamment en raison d'un niveau d'émissions beaucoup plus important de la gestion des déchets. Les autres secteurs ont des émissions plutôt stables entre 2016 et 2017, on peut toutefois noter l'augmentation non négligeable pour les secteurs tertiaire (+5%) et agricoles (+7%).

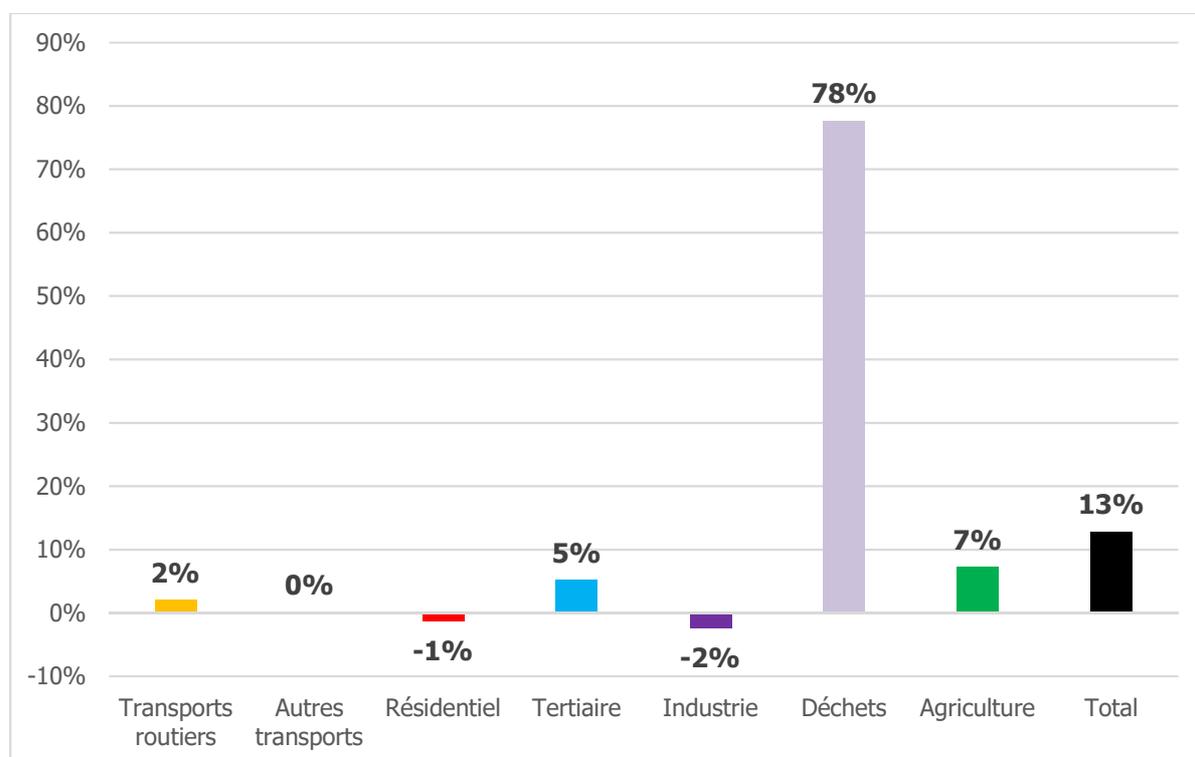


Figure 21: Evolution 2016/2017 des consommations énergétiques du territoire de la CCDSP par secteur d'activité, hors branche énergie (source : ORCAE AuRA)

3.2.4 Sources d'émission

Les émissions de gaz à effet de serre proviennent des sources suivantes (voir figure ci-dessous) :

- Les produits pétroliers avec 260 kteqCO₂ représentent 58 % des émissions de GES du territoire. Cela est principalement dû au poids du secteur des transports routiers.
- Les autres sources émettrices sont le gaz et l'électricité avec respectivement 5 et 3% du total de l'intercommunalité.
- Les autres types d'énergies (CMS, Réseau de chaleur, EnR thermiques et organo-caburants) ont une part anecdotique.
- Enfin, 20 kteqCO₂ soit environ 4% des émissions du territoire proviennent de sources non identifiées, elles sont émises par le secteur industriel à Donzère.

Les émissions de GES non-énergétiques (émissions directes ne provenant pas de la consommation d'énergie) représentent 30% des émissions du territoire avec 123 kteqCO₂. Elles proviennent quasiment exclusivement de la gestion des déchets et de l'agriculture.

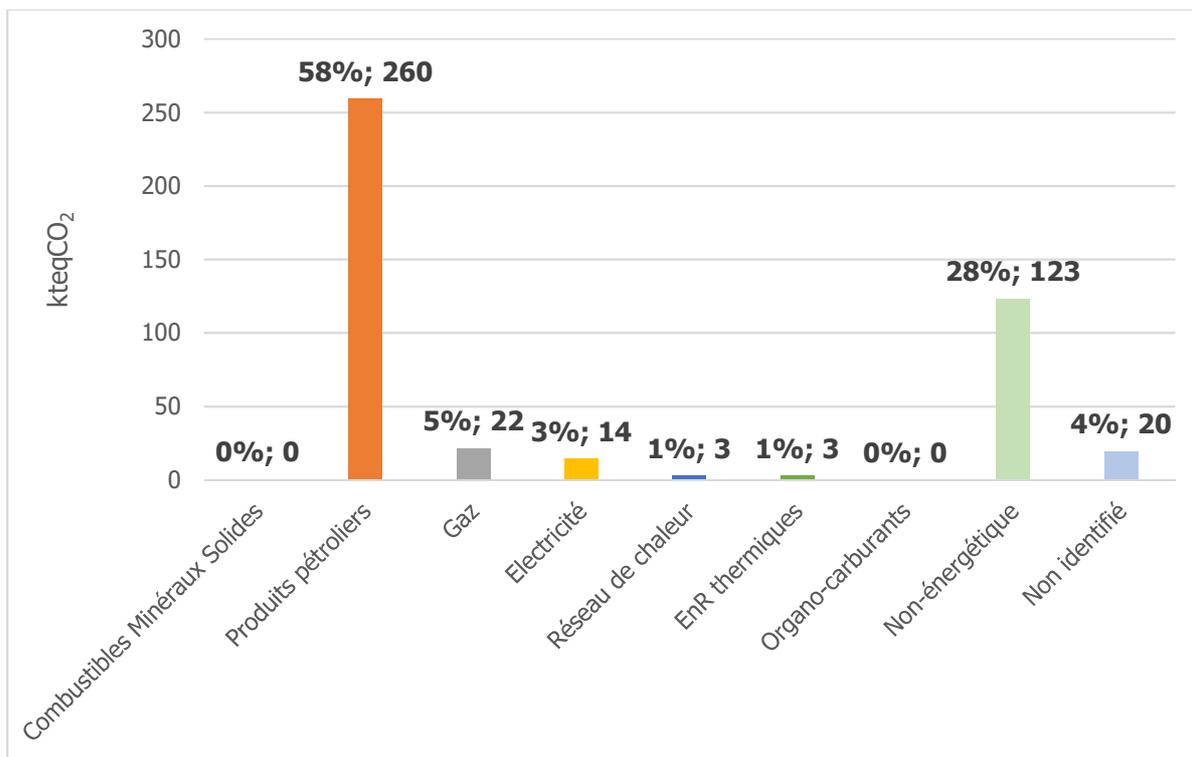


Figure 22 : Emissions de GES par type d'énergie en kEqCO₂ en 2017 pour le territoire de la CCDSP, hors branche énergie
(source : ORCAE AuRA)

	CMS	Produits pétroliers	Gaz	Electricité	Réseau de chaleur	EnR thermiques	Organo-carburants	Non-énergétique	Non identifié
Transport routier	0	235	0	0	0	0	0	0	0
Autres transports	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Résidentiel	0	10	8	6	0	3	0	0	0
Tertiaire	0	3	13	3	1	0	0	0	0
Industrie	0	6	0	4	0	0	0	0	20
Déchets	0	0	0	0	0	0	0	100	0
Agriculture	0	5	0	0	1	0	0	23	0

Figure 23 : Emissions de GES par secteur et par type d'énergie (en kEqCO₂) pour l'année 2017 (source : ORCAE AuRA)

3.2.5 Analyse communale

L'analyse communale des émissions de GES (voir figure ci-dessous) fait ressortir globalement les mêmes éléments que l'analyse énergétique, les communes traversées par l'A7 étant les plus émettrices. On retrouve cependant le poids des émissions du secteur des déchets concentré sur la commune de Donzère qui accueille l'ISDND.

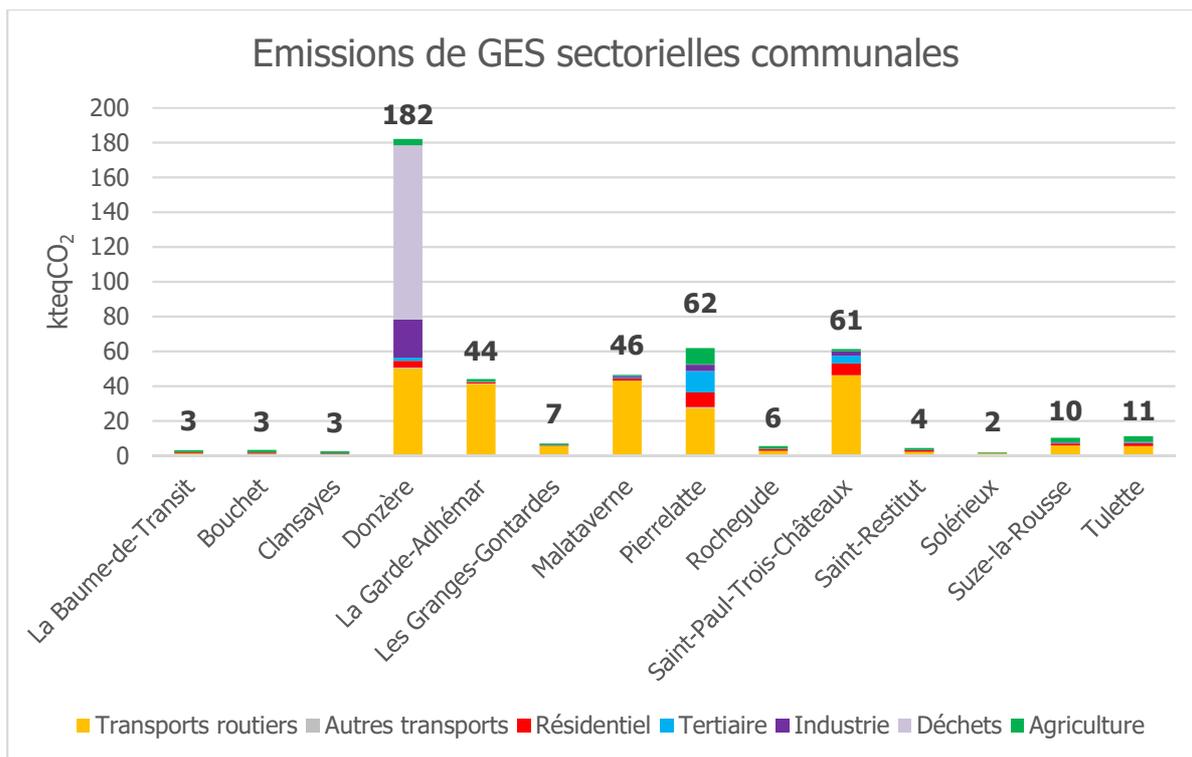


Figure 24 : Emissions GES des communes par secteur d'activité en kteqCO₂ en 2017 (source : ORCAE AuRA)

Emissions de GES rapportées au nombre d'habitant

Le territoire émet environ 10,3 teqCO₂/hab. Trois communes ont un taux plus élevé (voir figure suivante) :

- La Garde-Adhémar, avec le taux le plus élevé du territoire. Cela s'explique par sa faible population (env. 1000 hab.) et le passage de l'A7.
- Donzère en raison de la présence de l'ISDND, du passage de l'A7 et de la RN7 mais également des émissions industrielles.
- Malataverne en raison du passage de l'A7 et de la RN7.

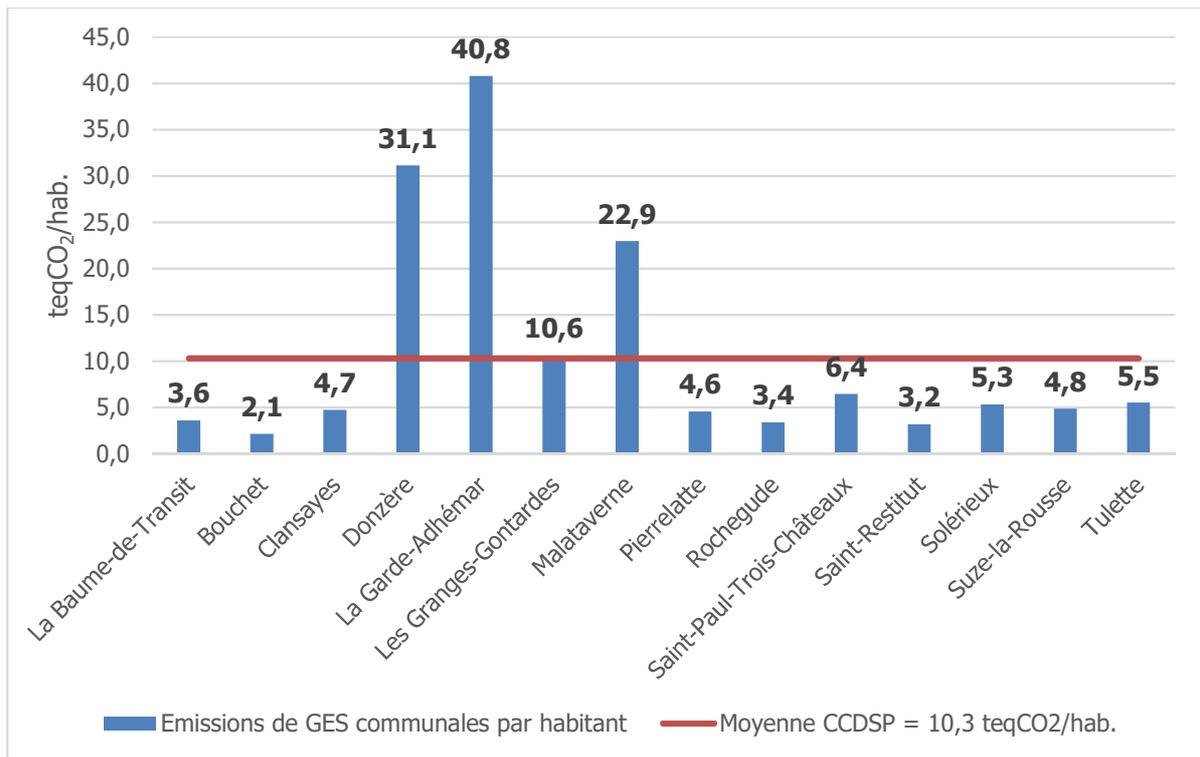


Figure 25 : Emissions de GES par communes de la CCSP en teqCO₂ par habitant en 2017, hors branche énergie (source : ORCAE AuRA)

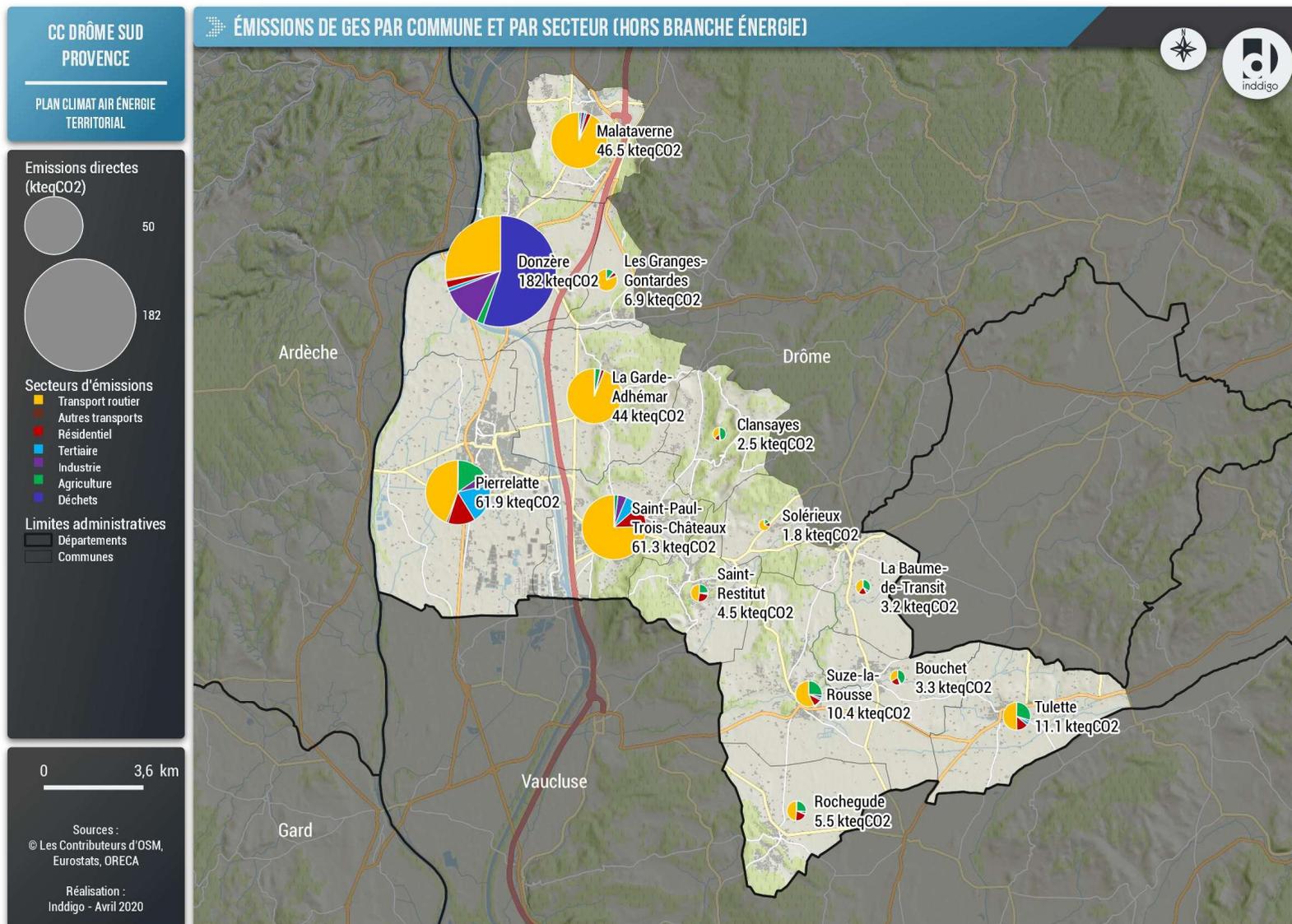


Figure 26 : Emissions de GES (en kt_{eq}CO₂) par commune de la CC DSP par secteur d'activités en 2017, hors branche énergie (sources : Inddigo, ORCAE AuRA)

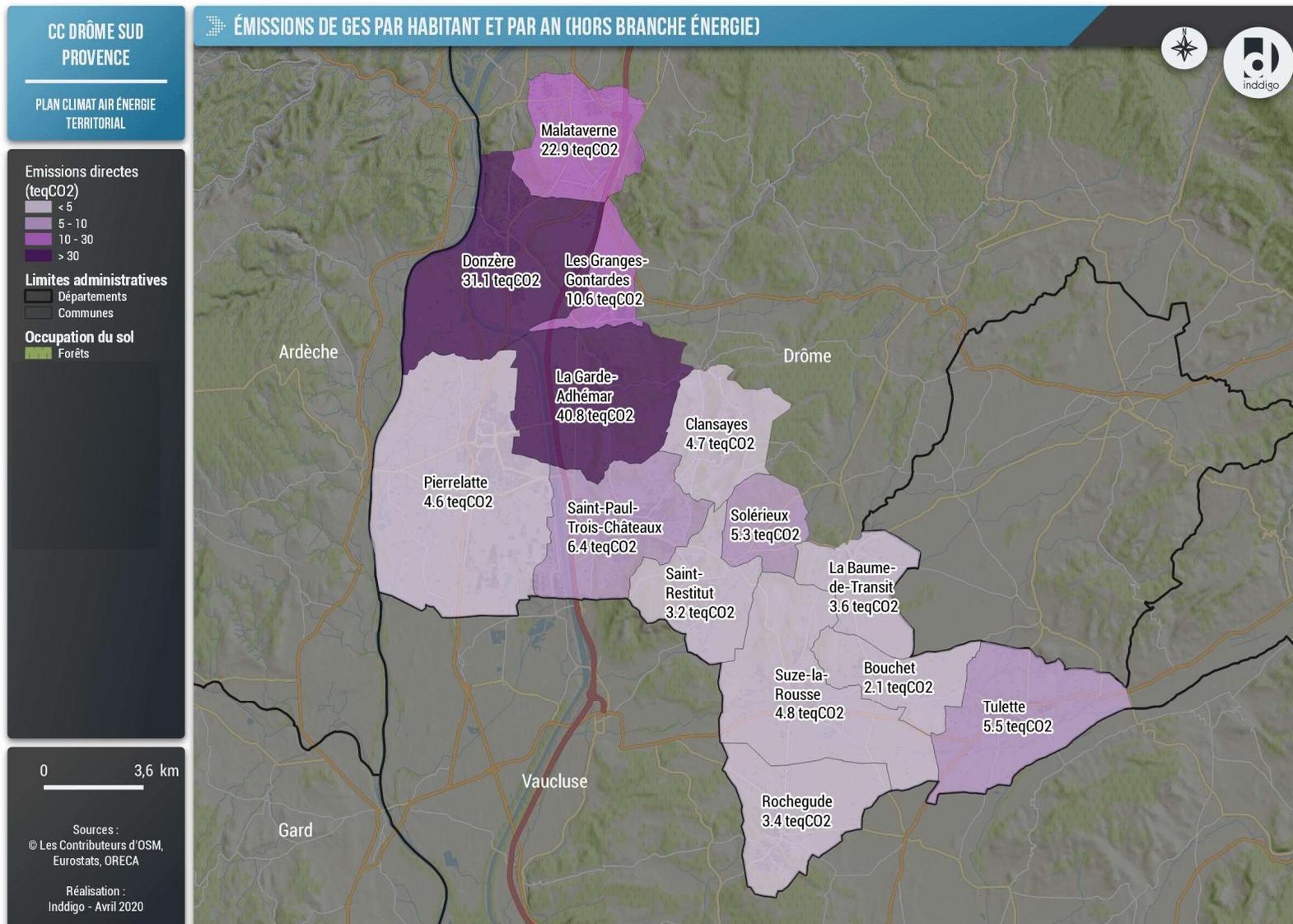


Figure 27 : Emissions de GES (en kt_{eq}CO₂) par commune rapportées au nombre d'habitant en 2017, hors branche énergie (sources : Inddigo, ORCAE AuRA)

3.3 EMISSIONS DES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

3.3.1 Méthode

L'analyse des émissions de polluants atmosphériques est basée sur l'inventaire de la région AuRA. Les émissions des polluants atmosphériques (hors GES) sont comptabilisées sur leur lieu de rejet (approche cadastrale). Les secteurs d'activité sont les mêmes que ceux utilisés pour les émissions de gaz à effet de serre.

Les polluants pris en compte sont les suivants :

- PM10 : Particules fines en suspension de diamètre inférieur à 10 μm ¹⁷,
- PM2,5 : Particules fines en suspension de diamètre inférieur à 2,5 μm ,
- NOx : Oxydes d'azote,
- COVNM : Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques,
- NH₃ : Ammoniac,
- SO₂ : Dioxyde de Soufre.

3.3.2 Vue d'ensemble

La figure ci-dessous compare les émissions des différents polluants atmosphériques pour différentes échelles territoriales. Les données régionales et départementales sont celles de l'année 2017 (plus récentes disponibles à cette échelle) :

Oxydes d'azote (NOx)

Les émissions d'oxydes d'azote de la CCDSP avec 1084 tonnes sont les plus importantes du territoire. Elles représentent 12% des émissions de la Drôme. Le trafic routier de l'A7 est le principal facteur responsable de ces émissions.

Particules fines (PM10 et PM2,5)

Les émissions de particules fines de la CCDSP représentent 7% des émissions de la Drôme pour les PM10 et 8% pour les PM2.5.

Composés organiques volatils non méthaniques¹⁸

Les émissions de polluants de COVNM de la CCDSP représentent 2% des émissions du département.

Ammoniac (NH₃)

Les émissions d'ammoniac de la CCDSP représentent 8% des émissions du département de la Drôme.

Dioxyde de soufre (SO₂)

Les émissions de dioxyde de soufre de la CCDSP représentent 7% des émissions du département de la Drôme.

¹⁷ 1 μm = 1 micromètre = 10⁻⁶ mètres

¹⁸ Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques, ils interviennent dans le processus de production d'ozone dans la basse atmosphère

Polluants		NOx	PM10	PM2.5	COVNM	NH ₃	SO ₂
Emissions en tonnes	CCDSP	1 084	207	160	518	568	20
	Drôme	9 120	2 880	2 035	33 879	7 378	279
	Région AuRA	103 360	34 140	26 180	90 750	83 260	16 340
Poids de la CCDSP	Drôme	12%	7%	8%	2%	8%	7%
	Région AuRA	1%	1%	1%	1%	1%	0%

Figure 28 : Emissions (en tonnes) des principaux polluants atmosphériques émis en 2017 (EPCI) et 2016 (Région, département) sur le territoire de la CCDSP et comparaison aux émissions départementales et régionales (source : ORCAE AuRA)

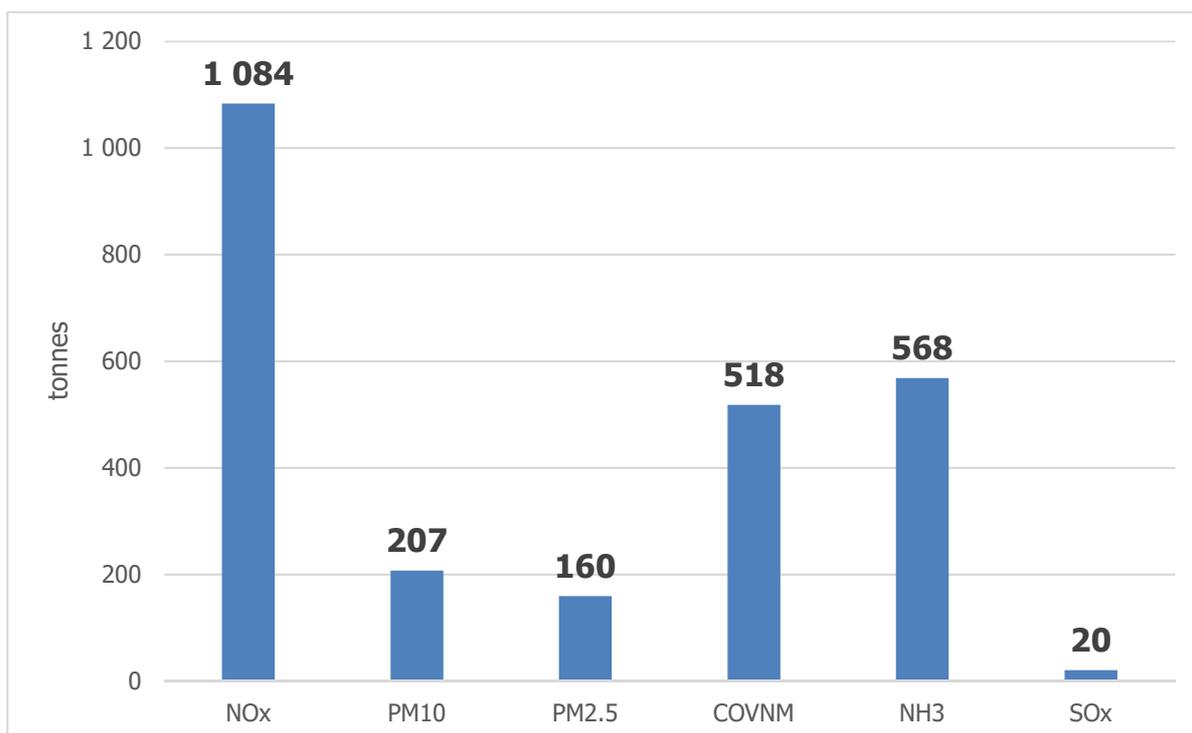


Figure 29 : Emissions (en tonnes) en 2017 sur le territoire de la CCDSP des principaux polluants atmosphériques réglementés (sources : ORCAE AuRA).

3.3.3 Evolution

Globalement, les émissions de polluants ont diminué durant la période étudiée (1990/2017).

- **Les émissions de COVNM** ont été divisées par quatre par rapport à leur maximum en 2000. Les principaux secteurs contributeurs en 2000 étaient les transports routiers et l'industrie. Les émissions de COVNM provenant du trafic routier ont été divisées par 10 entre 2000 et 2017, cela s'explique notamment par l'évolution des véhicules et l'introduction massive de pots catalytiques réduisant les émissions. Pour l'industrie, les émissions ont été divisée par 15 sur la même période en raison des évolutions des industries du site du Tricastin.
- **Les émissions d'ammoniac** sont restées globalement stables sur la période étudiée
- **Les émissions de particules fines** sont en constante diminution par rapport à leur maximum en 1990. Elles ont été divisées par près de 3 dans les transports routiers grâce à la mise en place de filtres à particules sur les pots d'échappement des véhicules.

- **Les émissions d'oxyde d'azote** ont été divisé par près de 3 entre 1990 et 2017. L'amélioration du parc de véhicule (filtres à particules, normes EURO) explique cette diminution.
- **Les émissions de dioxyde de soufre** relativement faible sur le territoire ont diminué. ATMO recense six fois moins d'émissions en 2017 qu'en 2000, tous les secteurs sont concernés.

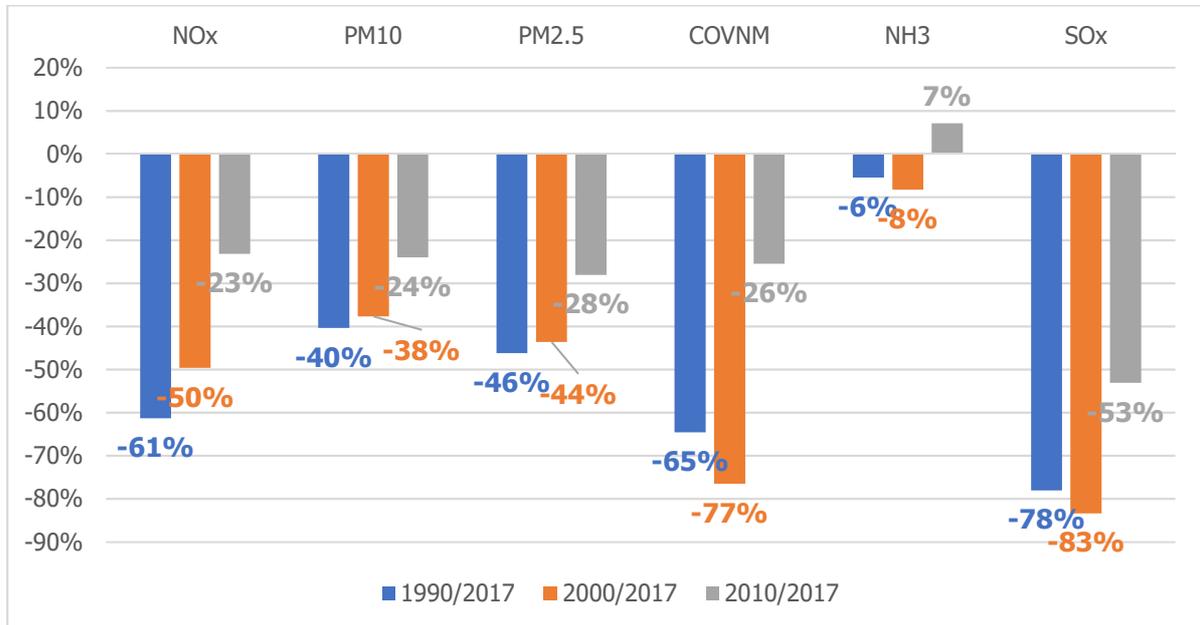


Figure 30 : Evolution des émissions de polluants pour différentes périodes
(source :ORCAE AuRA)

3.3.4 Analyse sectorielle

La figure ci-dessous présente la part des émissions de polluants atmosphériques par secteur d'activité en 2017.

- **Les oxydes d'azote (NOx)** sont émis à 80% par les transports routiers.
- **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 notamment lors du travail du sol, de la récolte et de la gestion des résidus et dans le secteur des transports via les gaz d'échappements des véhicules thermiques. La centrale biomasse de Pierrelatte peut être citée comme un contributeur majeur malgré le respect des seuils réglementaires.
- **Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)** proviennent à 60% du secteur résidentiel et à 16% de l'industrie, les sources sont diverses : solvant, dégraissant, dissolvant, agent de nettoyage, disperser, conservateur, agent de synthèse, etc...
- **L'ammoniac (NH₃)** provient quasiment exclusivement de l'agriculture, il est émis par les déjections des animaux et les engrais azotés utilisés pour la fertilisation des cultures. C'est l'une des premières causes d'acidification et d'eutrophisation des milieux (Apport excessif d'éléments nutritifs dans les eaux, entraînant une prolifération végétale, un appauvrissement en oxygène et un déséquilibre de l'écosystème).
- **Le dioxyde de soufre (SO₂)** est émis par l'utilisation de produits pétroliers (fioul domestique) pour le chauffage dans le résidentiel et la production de chaleur pour les process industriels. Dans le secteur agricole (résidus de cultures, déjections animales), le dioxyde de soufre est beaucoup utilisé dans l'œnologie.

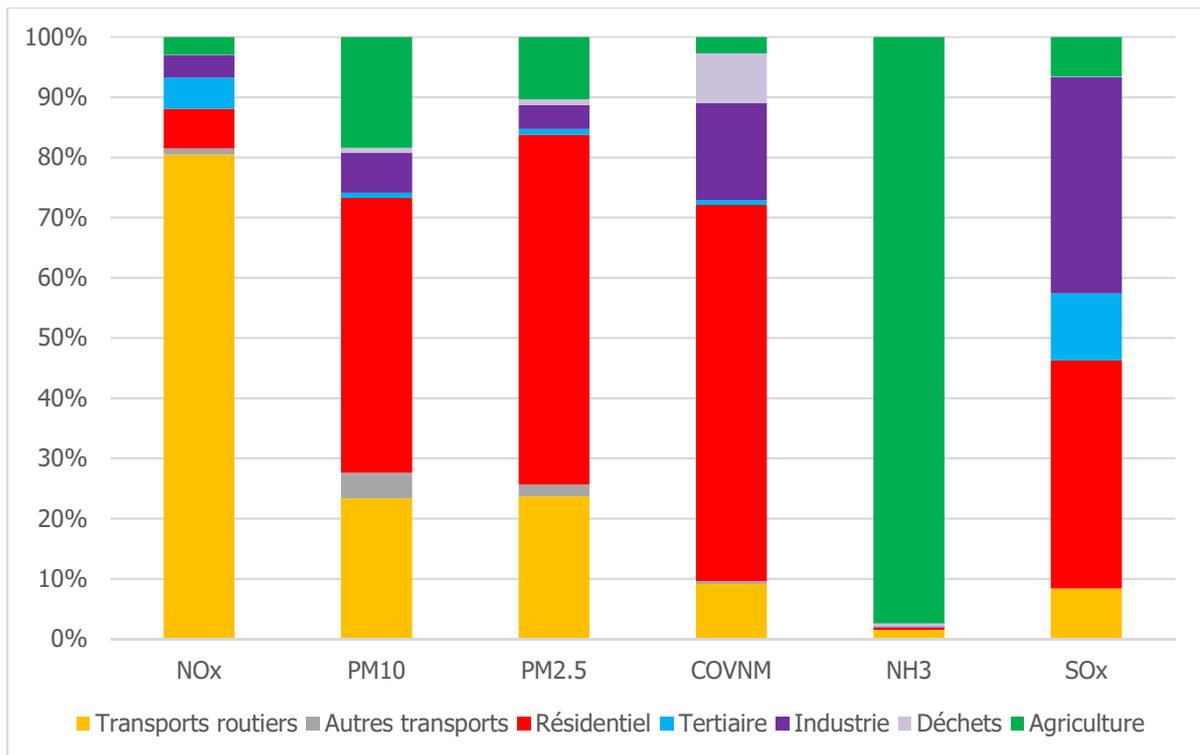


Figure 31 : Part des différents secteurs dans les émissions de polluants en 2017 de la CCDSPP (source : ORCAE AuRA)

Aucun établissement n'est recensé dans le Registre des émissions polluantes (IREP¹⁹).

¹⁹Inventaire national des substances chimiques et/ou des polluants potentiellement dangereux rejetés dans l'air, l'eau et le sol et de la production et du traitement des déchets dangereux et non dangereux.

<http://www.georisques.gouv.fr/registre-des-emissions-polluantes-irep/presentation-0>

3.4 QUALITE DE L'AIR

3.4.1 Polluants réglementés

3.4.1.1 Exposition chronique globale

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air pour la région Auvergne Rhône-Alpes²⁰, dresse les constats suivants :

« En 2018, dans la Drôme comme sur le reste de la région, la qualité de l'air s'améliore. Cependant, une partie de la population demeure exposée :

- Pour le dioxyde d'azote, 400 habitants du département, notamment en vallée du Rhône le long des axes routiers majeurs, subissent encore des niveaux de concentrations supérieurs à la valeur réglementaire (qui est égale au seuil OMS).
- Concernant les particules PM10, le nombre de personnes exposées à des niveaux strictement supérieurs à la valeur recommandée de l'OMS est faible (600 personnes), mais il faut noter que sur l'axe de la vallée du Rhône, les niveaux de PM10 fleurissent souvent avec ce seuil.
- Concernant les particules fines PM2,5, près de deux tiers des habitants du département (62,4% soit 315 000 personnes) sont exposés à des niveaux supérieurs à la recommandation de l'OMS.
- Enfin, pour l'ozone, presque toute la population des départements (97,3%, soit 490 000 habitants) reste exposée à des niveaux qui dépassent la valeur cible pour la santé. »²¹

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes publie notamment des cartes de concentration de polluants atmosphériques pour les quatre polluants règlementés évoqués ci-dessus. Ces cartes sont disponibles à la maille régionale, départementale (données les plus récentes pour 2018) ainsi que pour les EPCI de la région (dernière année 2016). ATMO évalue également la part de la population exposée à des seuils de dépassements des valeurs règlementées et cible (OMS). Le site d'ATMO²² détaille les méthodes utilisées.

Pour le territoire les cartes les plus récentes datent de 2016 et sont intégrées au Profil Climat Air énergie édité pour chaque EPCI et disponible sur le site de l'ORCAE. Ces données sont exploitées ici. Les cartes pour l'année 2017 seront disponibles dans le courant de l'été 2020.

Une station de mesure et de surveillance de la qualité de l'air est implantée sur le territoire. Il s'agit d'une station de fond urbaine située à Pierrelatte²³.

Il convient de mentionner que l'impact sanitaire de la pollution chronique dite de fond est largement prépondérant par rapport à l'impact sanitaire des épisodes de pollution.

3.4.1.2 Dioxyde d'azote

Le dioxyde d'azote (NO₂) se forme dans l'atmosphère à partir du monoxyde d'azote (NO) émis essentiellement lors de la combustion de 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 NO₂ augmentent en règle générale dans les villes aux heures de pointe. Les émissions anthropiques de NO₂ proviennent principalement de la combustion (chauffage, production d'électricité, moteurs des véhicules automobiles et des bateaux).

²⁰ <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/article/qui-sommes-nous>

²¹ « **Bilan 2018 Drôme-Ardèche** » - Atmo Auvergne Rhône-Alpes
<https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/article/bilan-2018-drome-ardeche>

²² <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/>

²³ <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/donnees/acces-par-station>

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 PM2.5 et l'ozone.

Dioxyde d'azote - NO_2 Moyenne annuelle en $\mu g/m^3$

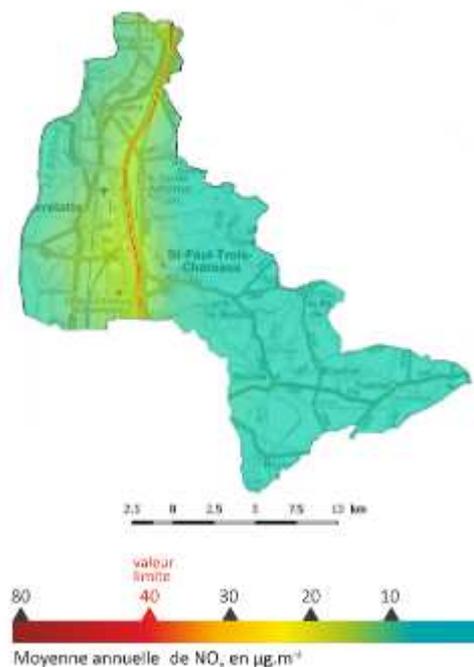


Figure 32 : Moyenne annuelle (2016) des concentrations de dioxyde d'azote sur le territoire de la CCDSP (source : ATMO AuRA)

Les concentrations les plus élevées de NO_x y sont trouvés à proximité de l'A7 avec des dépassements de la valeur limite réglementaire. Les concentrations diminuent en s'éloignant de l'axe routier.

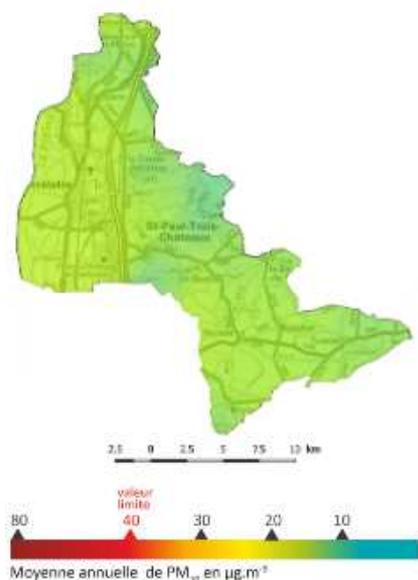
La population n'est cependant pas exposée à des dépassements de valeurs limites, les habitations se trouvant à une distance suffisante de l'axe routier.

3.4.1.3 Particules fines

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

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 jusque dans les poumons des composés cancérogènes qui sont absorbés sur leur surface.

Particules - PM10 Moyenne annuelle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Particules - PM2.5 Moyenne annuelle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

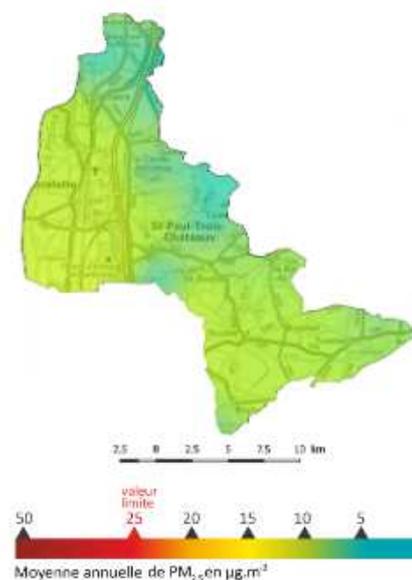


Figure 33 : Moyennes annuelles 2016 des concentrations de PM10 et PM2.5 sur le territoire de la CCDSP (source : ATMO AuRA)

Les valeurs limites européennes sont respectées sur le territoire. Des dépassements des valeurs recommandées par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) sont cependant observés en 2018 sur le département de la Drôme (41% de la population exposée à ces dépassements pour les PM10 et 57% pour les PM2.5).

Sur le territoire de la CCDSP en 2016, ATMO estime que 40% de la population est exposée à des dépassements des valeurs recommandées par l'OMS.

Les zones où les concentrations de particules fines sont les plus importantes sont les zones les plus résidentielles :

- L'aire urbaine de Pierrelatte qui s'étend jusqu'à Saint-Paul-Trois-Châteaux à l'Est et Donzère au nord
- Le sud-Est du territoire (Suze-la-Rousse, Bouchet, Tulette et Rochegude)
- L'extrême nord proche de l'agglomération de Montélimar

Focus sur le brûlage des déchets verts et le brûlage agricole

La pratique du brûlage à l'air libre des déchets verts est interdite en France, cadrée par une réglementation restrictive²⁴. Elle constitue pourtant toujours une source non négligeable d'émissions de polluants dans l'air qui n'est actuellement pas recensée dans les inventaires.

²⁴ 18 novembre 2011, Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, « **Circulaire du 18 novembre 2011 relative à l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts** », 9 p.

http://circulaire.legifrance.gouv.fr/pdf/2011/11/cir_34130.pdf

De très nombreuses substances chimiques incluant le dioxyde de carbone (CO₂), le monoxyde de carbone (CO), les composés organiques volatils et semi-volatils⁴, les particules et oxydes d'azote (NO_x) sont recensées dans la composition des fumées de biomasse. Du fait de l'importance de leurs émissions et des effets sur la santé qui leur sont associés, les composés suivants sont considérés par l'Agence nationale de sécurité sanitaire (ANSES) comme d'intérêt majeur²⁵ :

- Les particules en suspension,
- Le monoxyde de carbone.

L'ANSES souligne également les points suivants :

- **Brûlages agricoles**

Les pratiques utilisées, la disposition des déchets en piles, en rangées ou étalés, et l'usage d'intrants du végétal, pourraient influencer les émissions. Par exemple, l'application de pesticides organochlorés sur des parcelles cultivées peut contribuer à la formation de polychlorodibenzo-p-dioxines (PCDDs) et de polychlorodibenzo-furanes (PCDFs) durant le brûlage de résidus de culture.

- **Brûlage de déchets verts**

Il peut occasionner une détérioration locale et transitoire de la qualité de l'air. Dans des conditions météorologiques et/ou topographiques défavorables, cette pratique peut contribuer de façon significative aux niveaux de particules dans l'air, à court terme. Un feu de feuilles ou d'herbes (feu couvant) conduit à des émissions de polluants organiques et de particules plus élevées qu'un feu de branches (feu vif). Le brûlage de déchets verts (biomasse naturelle) est associé à de faibles émissions de PCDD/Fs quelle que soit la qualité de la combustion.

Il existe de nombreuses solutions alternatives à ces brûlages en lien avec les politiques de gestion des déchets (broyage, paillage, compostage, ...) et de développement des énergies renouvelables (méthanisation, biocombustibles, ...)²⁶.

Dans la Drôme, les feux et brûlage à l'air libre ou à l'aide d'incinérateur individuel sont encadrés par un arrêté préfectoral pour préserver la qualité de l'air²⁷.

3.4.1.4 Ozone

L'ozone (O₃) est un polluant secondaire, il n'est pas émis directement et résulte d'une transformation impliquant des polluants dits 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 (NO_x, émis par les véhicules et l'industrie) et les composés organiques volatiles (COV, émis par les véhicules, les solvants, l'industrie et la végétation).

²⁵ Mai 2012, ANSES, « Effets sanitaires liés à la pollution générée par les feux de végétation à l'air libre », 208 p.

<https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2010sa0183Ra.pdf>

²⁶ Juillet 2016, ADEME, « Qualité de l'air et solutions alternatives au brûlage à l'air libre des déchets verts – Partie 1 Préfiguration d'un guide et fiches pratiques », 112 p.

https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/qualite-air-solutions-au-brulage-dechets-verts_guide-prefiguration_2016.pdf

²⁷ 24 avril 2013, Préfet de la Drôme, « Arrêté n° 2013-114-0007 portant réglementation des feux et brûlage, à l'air libre ou à l'aide d'incinérateur individuel en vue de préserver la qualité de l'air dans le département de la Drôme », 5 p.

http://cdn1_3.reseaudescommunes.fr/cities/235/documents/zzso1ofqjj0t98.pdf

À des concentrations trop élevées, l’ozone a des effets marqués 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.

Ozone - O_3 Nb de jours avec dépassement de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8h

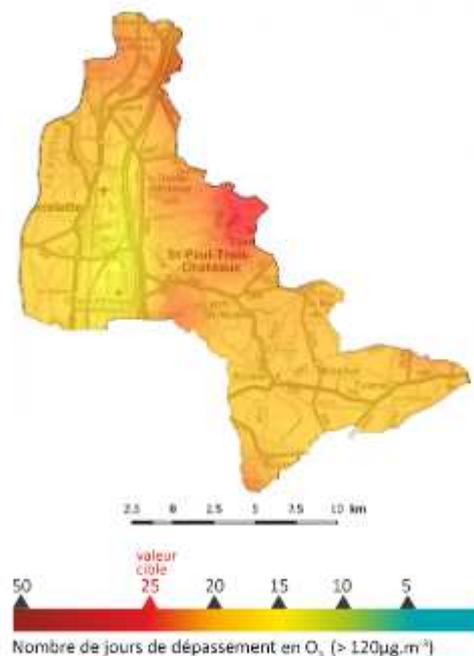


Figure 34 : Dépassement de la valeur cible fixée par la réglementation pour l’ozone en 2016 (En moyenne sur 8 heures : $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, à ne pas dépasser plus de 25 jours par an moyenne calculée sur 3 ans) sur le territoire de la CCDSPP (source : ATMO AuRA)

La pollution à l’ozone est importante comme dans toute la région Auvergne-Rhône-Alpes. A l’inverse des NOx et des particules, les concentrations en ozone les plus importantes qui conduisent à des dépassements de la valeur cible sont localisées dans les zones les plus rurales du territoire.

En effet, l’ozone se forme, sous l’effet de l’ensoleillement et de la chaleur, à partir de polluants dits « précurseurs » que sont les NOx et les COVNM. Il se déplace ensuite avec les mouvements de masses d’air. Selon l’abondance relative de ces précurseurs, des réactions de formation ou de destruction de l’ozone sont favorisées. Ainsi, les concentrations d’ozone mesurées loin des sources des précurseurs (une agglomération ou un axe routier par exemple) peuvent être plus élevées que celles mesurées près des sources émettrices elles-mêmes. Les zones suburbaines et rurales sont généralement plus touchées que les zones urbaines par les phénomènes de pics de concentrations en ozone. En effet, sur une ville par exemple, les émissions de NO (liées au trafic notamment) sont élevées. L’ozone susceptible de se former est rapidement détruit par le NO présent en forte concentration. Si le nuage de polluants formé sur la ville se déplace à la campagne, où les émissions de NO sont moindres, les concentrations d’ozone augmentent puisque l’ozone n’est plus consommé.

Au niveau départemental :

En 2016, la quasi-totalité de la population du département de la Drôme est exposée à des dépassements de la valeur limite (plus de 25 jours avec une concentration moyenne sur 8 heures supérieure à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$). En 2018, toute la population du département est exposée.

Au niveau du territoire de la CCDSP :

La pollution atmosphérique par l’ozone concerne l’ensemble du territoire national et plus particulièrement la zone provençale dont les conditions climatiques (fort ensoleillement et chaleur) favorise son apparition. La carte ci-dessous montre les nombres de jours de dépassement de concentration en ozone pour la région Auvergne-Rhône-Alpes. Le sud de la Drôme est le plus touché. La valeur cible est atteinte ou dépassée pour la totalité du territoire de la CCDSP.

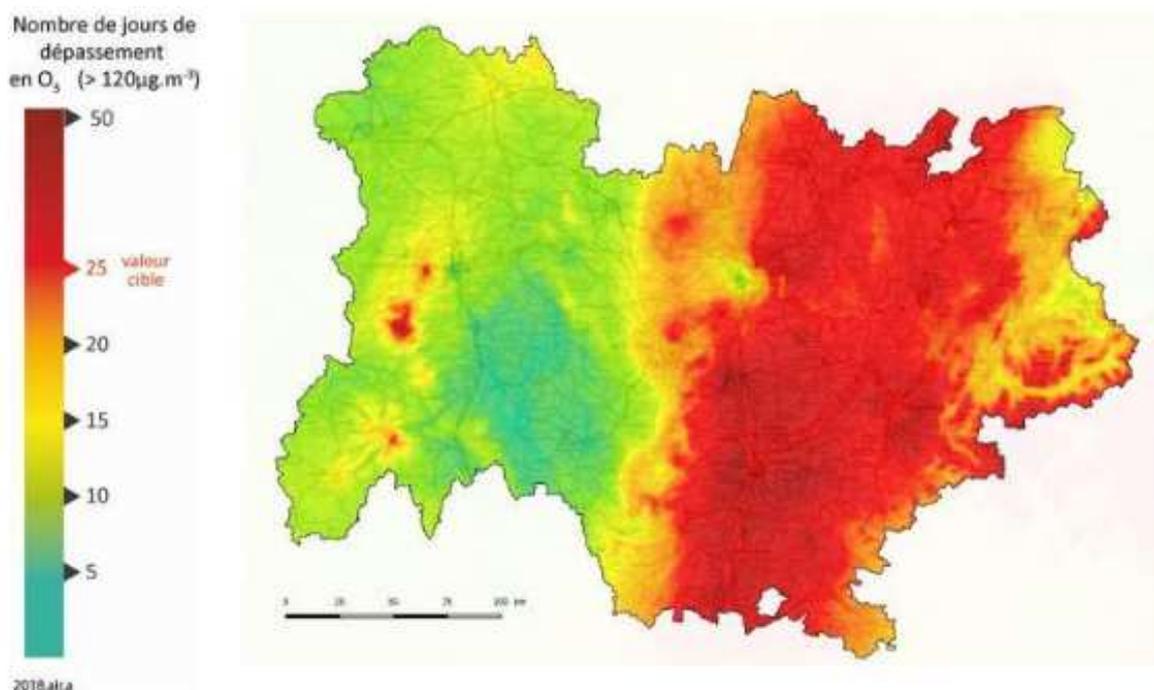


Figure 35 : Dépassement de la valeur cible fixée par la réglementation pour l’ozone en 2018 (En moyenne sur 8 heures : 120 µg/m³, à ne pas dépasser plus de 25 jours par an (moyenne calculée sur 3 ans) pour la région Auvergne Rhône-Alpes (Source : ATMO AuRA).

Le principal levier d’action pour contribuer à limiter la création d’ozone est la réduction des émissions des polluants primaires qui en sont à l’origine (composés organiques volatils et oxydes d’azote).

Il convient de souligner que les niveaux d’ozone constatés sur le territoire résultent également d’émissions de polluants précurseurs venant de l’extérieur ou de masse déjà chargées en ozone arrivant avec les vents depuis d’autres territoires.

3.4.2 Pesticides

La contamination de l’air par les pesticides est une composante de la pollution atmosphérique qui demeure moins documentée que d’autres milieux. Il n’existe pas à ce jour de plan de surveillance national, ni de valeur réglementaire sur la contamination en pesticides dans les milieux aériens (air ambiant et air intérieur). C’est en 2000, que les premières mesures de pesticides dans l’air ont été réalisées par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l’Air (AASQA) afin d’établir un premier état des lieux de la présence de ces substances dans l’atmosphère sur le territoire national. En 2010, la publication d’un rapport de l’ANSES²⁸, a permis d’établir des recommandations pour la surveillance de ces polluants.

²⁸ 2010, ANSES, « Recommandations et perspectives pour une surveillance nationale de la contamination de l’air par les pesticides », 55 p.

<https://www.anses.fr/fr/system/files/ORP-Ra-2010AirPesticide.pdf>

Lors de l'utilisation des pesticides, l'exposition se produit par de multiples vecteurs : par inhalation, par contact cutané ou après ingestion d'aliments contaminés. L'exposition de la population aux pesticides peut être de type aiguë ou chronique. Pour l'inhalation, il s'agit d'une exposition de courte durée et de forte concentration en pesticides. Ce cas se présente, la plupart du temps, lors de la manipulation de produits non dilués. Les effets qui font suite à cette contamination sont bien connus et présentent en générale des brûlures chimiques oculaires, des lésions cutanées, des effets neurologiques voire des troubles hépatiques. Ainsi, en mai 2012, une maladie professionnelle consacrant le lien entre la maladie de Parkinson et l'exposition aux pesticides a été identifiée³, après la reconnaissance de cette maladie contractée par un agriculteur de Moncontour (Côtes d'Armor). Certaines catégories professionnelles (agriculteurs) sont plus sujettes à développer certaines pathologies (cancer du sang, de la prostate).

Dans le cas d'une exposition chronique, il s'agit d'expositions répétées et prolongées à de faibles quantités de pesticides. Les effets en lien avec cette situation sont eux, moins bien connus. D'après l'INSERM²⁹, (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale) et l'InVS³⁰ (Institut de Veille Sanitaire), il existerait un rapport entre exposition professionnelle aux pesticides et certaines maladies chez l'adulte.

Le lien de cause à effet reste toutefois difficile à démontrer (le bilan tout au long de la vie est difficile à réaliser) et ce, encore plus pour la population générale pour laquelle l'exposition aux pesticides sur le long terme est encore plus difficile à établir. Le rôle des pesticides est notamment fortement suspecté dans le développement d'un certain nombre de pathologies, tels que les troubles neuro-dégénératifs (Parkinson), les troubles de la reproduction, des problèmes de fertilité, des effets hématologiques (leucémies, lymphomes,).

Il n'existe pas de données sur ces polluants pour le territoire de la CCDSP.

Même s'il est difficile de les extrapoler au territoire de la CCDSP les résultats de campagnes de mesures réalisées par ATMO AuRA sont présentés, à titre indicatif, ci-après.

Parmi les différentes campagnes de mesure réalisées par ATMO Auvergne Rhône-Alpes soulignons celle réalisée dans l'enceinte d'un établissement scolaire en secteur de viticulture pour documenter les mesures de précaution renforcées mises en œuvre lors de l'application de pesticides à proximité de lieux fréquentés par des personnes vulnérables³¹.

Dans le cas spécifique de cette étude, il a été constaté les éléments suivants :

- Les concentrations des substances épandues sont faibles, voire très faibles (inférieures à la limite de quantification) dans les prélèvements sur le site de la cour d'école en regard des concentrations déjà mesurées par ailleurs sur des sites plus éloignés des cultures.
- Ponctuellement, la concentration pendant le traitement pourrait être de 10 à 15 fois supérieure à la concentration pendant la journée qui suit, l'adaptation des horaires de

²⁹ 2013, INSERM, Expertise collective, « **Pesticides : Effets sur la santé** », 161 p.

<https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives/pesticides-effets-sur-sante>

³⁰ 2016, INVS, « Estimation de l'exposition environnementale aux produits phytosanitaires d'usage agricole -Utilisation des données géographiques nationales disponibles ».

³¹ Janvier 2019, ATMO Auvergne Rhône-Alpes, « Suivi des pesticides dans l'air ambiant, Evaluation des mesures de précaution mises en œuvre lors de l'application de produits phytopharmaceutiques en proximité d'établissements accueillant des personnes vulnérables, mesures réalisées en 2018 », 34 p.

https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/sites/ra/files/atoms/files/rapport_pesticides_savoie2018_vfjanvier2019.pdf

traitement semble donc être une mesure à privilégier pour éviter la surexposition des enfants,

- Les concentrations les plus élevées observées sur le site ne sont pas celles des substances appliquées sur la parcelle adjacente. L'étude n'ayant pas inclus d'enquêtes de pratiques autour du site de mesures, les facteurs principaux influençant ces concentrations ne peuvent pas être déterminés.

3.5 PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

3.5.1 Méthode

Les données de production d'énergies renouvelables (ENR) et de récupération sont issues de la base de données de l'ORCAE. Les filières recensées sont les suivantes :

- Biogaz
- Bois et autres biomasses solides
- Éolien
- Hydroélectricité
- Déchets
- Photovoltaïque
- PAC (géothermie + aérothermie)
- Solaire thermique

L'année statistique la plus récente disponible est l'année 2017.

Les détails méthodologiques de modélisation des données sont disponibles sur le site de l'ORCAE AuRA³².

3.5.2 Vue d'ensemble

3.5.2.1 Production globale d'énergie renouvelable (EnR)

En 2017, la production d'énergies renouvelables du territoire est de 216 GWh. Cela représente un peu plus de 12% de sa consommation énergétique.

Six filières de production d'énergies renouvelables sont présentes sur le territoire (voir figure suivante) :

- **La biomasse (bois-énergie)**, principale EnR sur le territoire, représente 139 GWh soit 64% de la production EnR. Il s'agit du bois de chauffage et de la production de chaleur et d'électricité de la centrale de cogénération biomasse du réseau de chaleur de Pierrelatte.
- **Le solaire photovoltaïque (PV)** représente 27 GWh soit 13% de la production totale,
- **Le biogaz** avec 25 GWh représente 11% de la production EnR totale. La production est localisée à Donzère (ISDND). Ce biogaz est valorisé sur place par un moteur de cogénération.
- **Les pompes à chaleur** (géothermiques et aérothermiques) principalement utilisées pour le chauffage des particuliers représentent 17 GWh soit 8% de la production totale.
- **L'éolien** représente une production de 6 GWh soit 3% de la production EnR du territoire. Il s'agit du parc situé à Donzère.
- **Le solaire thermique** représente 2 GWh soit moins de 1% de la production totale.

La valorisation thermique des EnR représente 66% de la production et la valorisation électrique 33% de la production d'EnR.

³² <https://www.orcae-auvergne-rhone-alpes.fr/methodologie/energie/production>

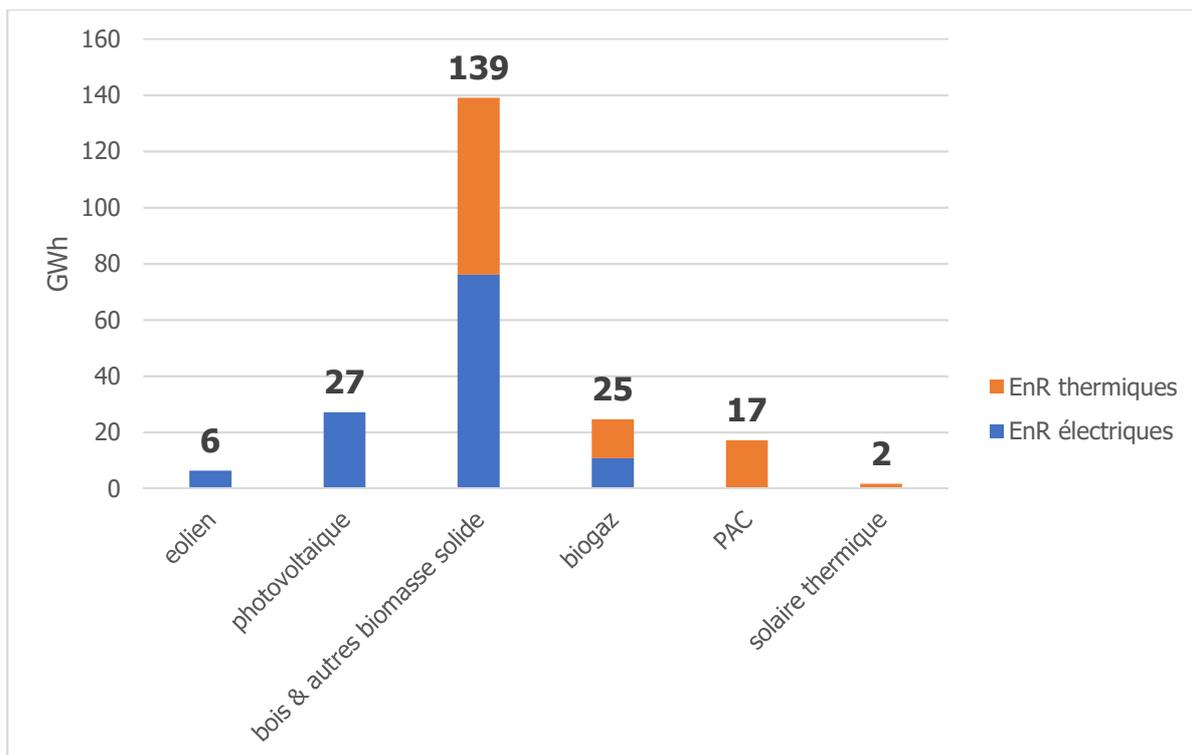


Figure 36 : Production d'énergies renouvelables par filière en GWh en 2017 sur le territoire (source : ORCAE AuRA)

La production d'énergies renouvelables a connu une forte augmentation durant la période 2011/2017 où elle a été multipliée par près de 2s. L'augmentation la plus importante a eu lieu entre l'année 2012 et 2013 ce qui correspond à la mise en service de la centrale de cogénération biomasse de Pierrelatte.

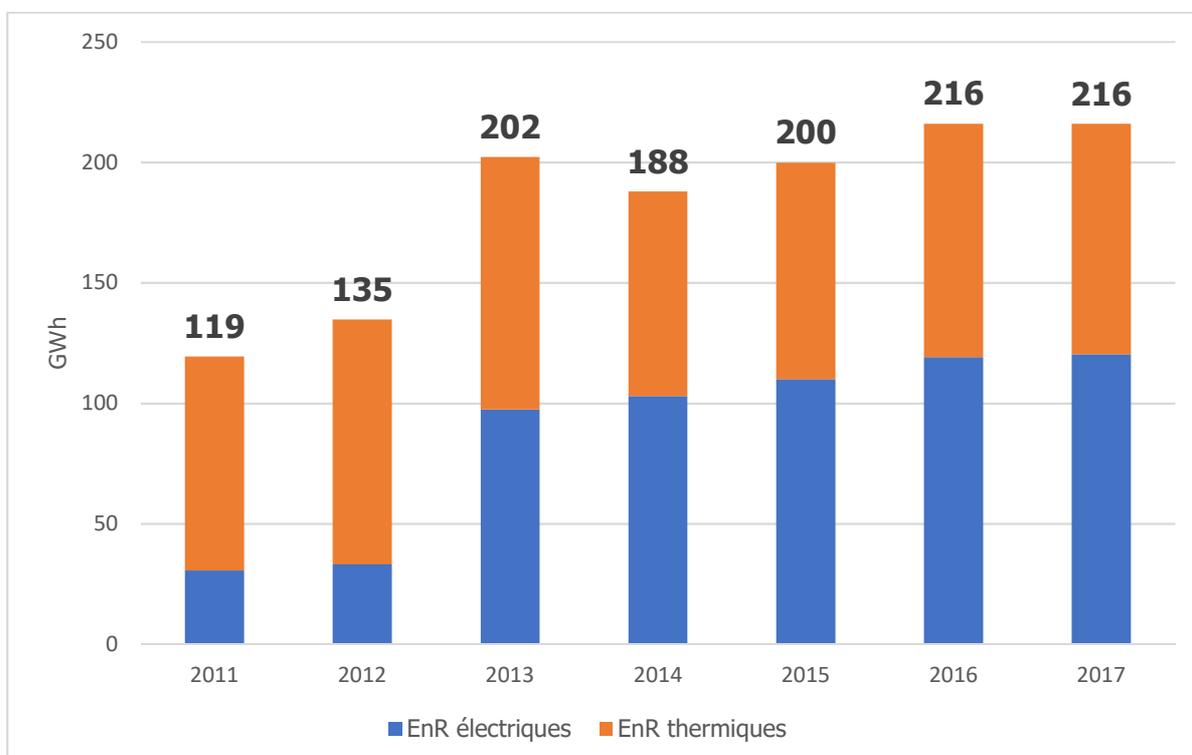


Figure 37 : Evolution de la production d'énergies renouvelables en GWh entre 2011 et 2017 sur le territoire (source : ORCAE AuRA)

3.5.2.2 La centrale de Pierrelatte

D'après le rapport de Délégation de Service Public du réseau de chaleur de Pierrelatte, la centrale de cogénération biomasse du réseau de chaleur de Pierrelatte permet les fournitures d'énergie suivantes :

- La production d'électricité par cogénération, 76 GWh en 2017
- La consommation des usagers agricoles appelés serristes, 86 GWh en 2017
- La consommation de l'équipement ORANO (ex AREVA), 29 GWh en 2017
- La consommation des usagers dits urbains (tertiaire et résidentiel), 22 GWh en 2017

La centrale biomasse couvre 86% des consommations de chaleur soit 118 GWh. En rajoutant la production d'électricité, la production de biomasse EnR de la centrale s'élève à 194 GWh. Les données de l'ORCAE ne semblent pas intégrer la totalité de la production EnR de la centrale.

3.5.3 Biomasse

3.5.3.1 Données ORCAE AuRA

L'observatoire recense une « production de biomasse³³ » de 139 GWh sous forme de bois énergie. Cela comprend :

- La production d'électricité en cogénération de la centrale de Pierrelatte -> 76 GWh soit 55% des consommations de bois
- La production de chaleur (chaufferies collectives et bois énergie des ménages) -> 63 GWh soit 45% des consommations de bois

La consommation de bois énergie sur le territoire a fortement augmenté entre 2011 et 2013 (mise en service de la centrale cogénération de Pierrelatte).

La production de chaleur biomasse a diminué entre 2013 et 2014.

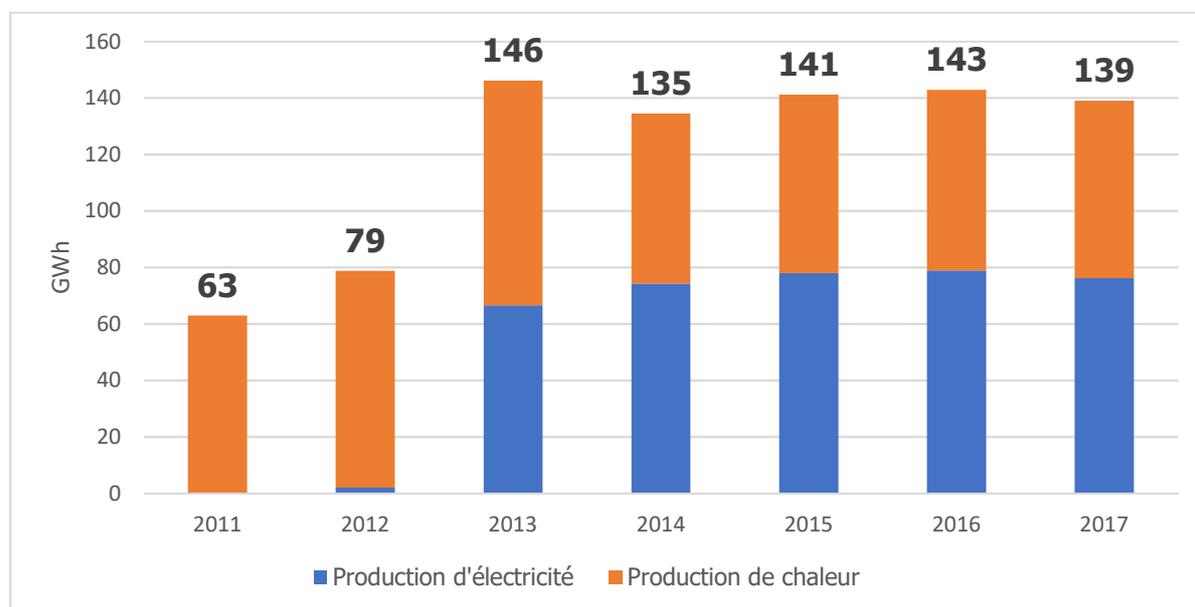


Figure 38 : Evolution de la production de biomasse en MWh entre 2011 et 2017 sur le territoire (source : ORCAE AuRA)

Le tableau suivant présente, à la maille communale, les informations suivantes (hors cogénération électrique) :

- **La consommation de biomasse en GWh**
 - Les communes les plus peuplées ont une consommation plus importante (Pierrelatte, Saint-Paul-Trois-Châteaux et Donzère)
- **La consommation de biomasse ramenée au nombre d'habitant**
 - La consommation moyenne de biomasse par habitant au niveau intercommunal est de 1,5 MWh/hab.
 - Les 3 communes les plus peuplées sont les seules raccordées au réseau gaz, la consommation par habitant y est moins élevée

³³ 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.

- Les communes de Clansayes et La Garde-Adhémar semblent avoir un recours plus important au bois énergie.

Commune	Nombre d'habitants	Consommation (GWh)	Consommation par habitant (MWh/hab.)
La Baume-de-Transit	892	1,7	1,9
Bouchet	1 525	2,3	1,5
Clansayes	534	1,2	2,3
Donzère	5 845	7,6	1,3
La Garde-Adhémar	1 080	2,9	2,7
Les Granges-Gontardes	654	1,2	1,8
Malataverne	2 026	3,2	1,6
Pierrelatte	13 573	17,9	1,3
Rochebude	1 634	3,0	1,8
Saint-Paul-Trois-Châteaux	9 514	11,4	1,2
Saint-Restitut	1 414	2,7	1,9
Solérieux	348	0,6	1,6
Suze-la-Rousse	2 141	3,8	1,8
Tulette	2 016	3,5	1,7
CCDSP	43 196	63	1,5

Figure 39 : Consommation de biomasse pour les communes de la CCDSP en 2017

(source : ORCAE AuRA)

3.5.3.2 Approche SOLAGRO

Consommations

Deux types de consommation de bois énergie, comptabilisés par les observatoires comme « production d'ENR », sont distingués :

- **Bois énergie collectif**

Le bois énergie « Collectif » représente les consommations des chaufferies ou de réseaux de chaleur de petite à grande puissance fonctionnant avec des plaquettes forestières ou des granulés. Il est destiné au chauffage de bâtiments plus importants qu'un simple logement, ou d'installations agricoles ou industrielles.

Localement, la consommation collective est dans son immense majorité concentrée sur le réseau de chaleur de Pierrelatte (cf encadré ci-dessous), qui consomme environ 150 000 t de bois dans une chaufferie bois de 30 MW (données Fibois).

Fibois Auvergne Rhône-Alpes recense en plus de cette installation, deux chaufferies de petite puissance :

- L'une à Pierrelatte, de 120 kW, consommant 40 t de bois par an (environ 0,14 GWh)
- L'une à Suze la Rousse, 48 kW, 9 tonnes, soit 0,03 GWh.

La production de ces installations étant anecdotique, nous ne retiendrons que la production de la centrale biomasse de Pierrelatte, soit 392 GWh (données du rapport d'exploitation 2017).

La centrale est majoritairement utilisée pour la cogénération, des serres agricoles et une usine ORANO, qui représentent un système énergétique à part entière qu'il est délicat de traiter de la même manière que le reste des consommations énergétiques, notamment du fait de l'histoire de cet équipement, substitut à un gisement de chaleur fatale. Comme évoqué plus haut, nous séparerons donc la consommation « réseau de chaleur urbain » classique, que nous intégrerons au bilan, et les consommations spécifiques que nous traiterons à part (cogénération, alimentation des serres, alimentation de l'usine ORANO).

La consommation de bois énergie collectif retenue est donc de **19 GWh**.

ZOOM sur la centrale biomasse de Pierrelatte :

Le réseau de Chaleur biomasse de Pierrelatte a été mis en œuvre en 2012 pour se substituer à une source importante de chaleur fatale issue du process d'enrichissement de l'uranium. Il est exploité par « Drôme Energie Services » (DES), filiale du groupe Coriance, en délégation de service public pour le SMARD (Syndicat Mixte d'aménagement rural de la Drôme), lui-même composé du Département et de la Chambre d'agriculture de la Drôme.

Le réseau de chaleur dessert différents types d'abonnés (figure ci-dessous) ainsi qu'une unité de cogénération, c'est-à-dire de production d'électricité à partir de la chaleur produite.

LE RÉSEAU DE CHAUFFAGE URBAIN DE PIERRELATTE ET SES ABONNÉS



Illustration du réseau de chaleur de Pierrelatte, source : Coriance

Fournitures d'énergie par la centrale

Le rapport d'exploitation de la centrale de 2017³⁴ permet de préciser les données de fourniture d'énergie :

³⁴ Drome Energie Services, Exercice 2017, Rapport au délégant SMARD, 28 p.

	Rapport 2017 (chaleur livrée)
Part biomasse (le reste étant l'appoint gaz)	86 %
Bois consommé (GWh PCI)	392
Gaz consommé	27
Chaleur fournie	137
Électricité fournie	76
Rendement total de l'installation	51%

La majeure partie de l'énergie produite est donc destinée à la production d'électricité, avec un rendement variable en fonction des sources.

La chaleur est consommée par les clients suivants (année 2017) :

- **Serristes** : 86 GWh, bénéficiant d'un tarif très préférentiel car le coût moyen du MWh est de 26 € HT (consommations + abonnements)
- **ORANO (ex AREVA)** : 29 GWh, au coût de 109 € HT du MWh
- **Consommateurs urbains** (Logements collectifs, Établissements scolaires, Piscines...) : 22 GWh, au coût moyen de 73 € HT du MWh. Cette catégorie englobe les 5 GWh de consommation de la ferme aux crocodiles, en baisse de 30 % par rapport à 2016.

Approvisionnement de la centrale en bois

L'approvisionnement en bois est assuré principalement par la société Enerbio, qui a transmis son plan d'approvisionnement. Ainsi en 2017, le bois livré au réseau de chaleur par Enerbio est issu majoritairement de forêts (75%), de connexes de scierie (12 %), de bois en fin de vie (11%) et d'élagage (2%). Le coût moyen du bois acheté est de 24 € le MWh.

Il provient de 17 départements différents mais la moitié est assurée par la Drôme (23%) et l'Ardèche (27%), puis viennent le Vaucluse (15%) et le Gard (11%). Enerbio évalue en 2017 à 82,5 % la part de bois provenant de moins de 80 km, mais dans ce calcul, le Var considéré à moins de 80 km, alors qu'entre Pierrelatte et la commune la plus proche du Var, il y a déjà 152 km (l'approvisionnement depuis le Var est marginal en 2017, mais 22000 t étaient prévues en 2019). De la même façon, les 200 km affichés sont un minimum entre limites départementales, entre Pierrelatte et l'extrémité de l'Aude, il y a plus de 300 km.

Cette consommation fait de la centrale biomasse de Pierrelatte l'un des principaux consommateurs du grand sud-est, consommant de l'ordre de 90 % de la production Ardéchoise de bois énergie déclarée à l'enquête annuelle de branche (EAB 2017) et plus de 40 % des productions de la Drôme et du Vaucluse. Son approvisionnement entre en concurrence directe avec l'approvisionnement historique des papeteries de Baucaire-Tarascon, consommant 1 150 000 t de bois d'industrie, et plus récemment du projet de centrale biomasse de Gardanne, qui ne fonctionne qu'au tiers de sa capacité :

Consommation de bois (tonnes)	Total	Forêt Française	Import	Bois de récupération
Gardanne (prévisionnel)	827 000	275 000	465 000	87 000
Gardanne réalisé 2018-2019	268 000	93 000	163 000	12 000

- **Bois énergie domestique, ou individuel**

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. Ces données

indiquent que l'usage de bois bûche est nettement à la baisse et non compensé par le développement du granulé, bien que dynamique en AURA, mais encore faible pour le quart sud-est de la France.

L'ensemble des consommations représenterait par déduction à partir des données d'observatoires 63 GWh en 2017.

Pour affiner cette analyse, une approche d'analyse de la production de bois locale est détaillée dans le chapitre 6.3.2.

Les ratios de consommation de bois énergie de la région « quart sud-est de la France » et la typologie des communes du territoire permettent d'estimer l'ordre de grandeur des consommations locales :

- 22 % des ménages, soient 4000 ménages environ utiliseraient du bois pour chauffer leur logement, en très grande majorité du bois bûche (94 %),
- La consommation annuelle moyenne en Auvergne Rhône Alpes est de 7,2 stères dans les communes rurales, et de 4,5 stères dans les communes urbaines. Cette donnée est probablement surestimée pour la CC DSP qui se trouve en limite sud de la Région.
- Les circuits courts et l'auto-provisionnement représentent 70 % du marché, le reste étant capté par des distributeurs professionnels de bois-bûche.

La consommation énergétique de bois représenterait au total 35 GWh en 2017, dont 33 sous forme de bois bûche, et 2 de granulés, représentant plus de 20 000 stères et 450 tonnes de Granulés.

Cette estimation est inférieure à la donnée produite par l'ORCAE (63 GWh) mais nous retiendrons la valeur de l'observatoire régional pour être homogène avec les autres énergies et pouvoir comparer son évolution annuelle sur la base de la même méthode.

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

La consommation par usager baisse, 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 d'anciennes cuisinières à bois.

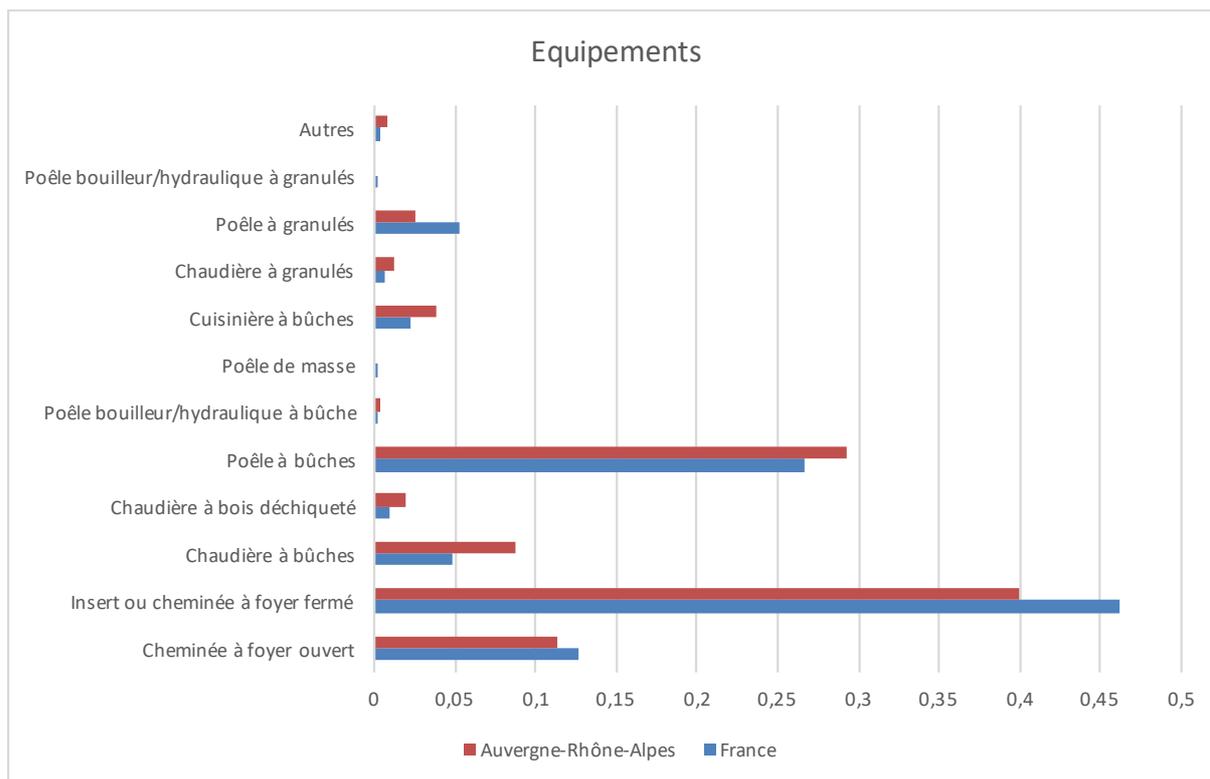


Figure 40 : Équipements bois énergie au niveau national et en Auvergne Rhône Alpes (Source : Etude ADEME/SOLAGRO/Biomasse Normandie/BVA – 2018³⁵) en part du parc

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 fortement.

Bilan des consommations annuelles de bois énergie

Type de consommation	GWh _{EP}
Domestique bois bûche	61
Domestique granulés	2
Collective (centrale biomasse réseau de chaleur urbain)	19
Centrale biomasse autres (cogénération, serres et ORANO)	373
Consommation Totale Bois énergie	455

³⁵ 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_ra_pport.pdf

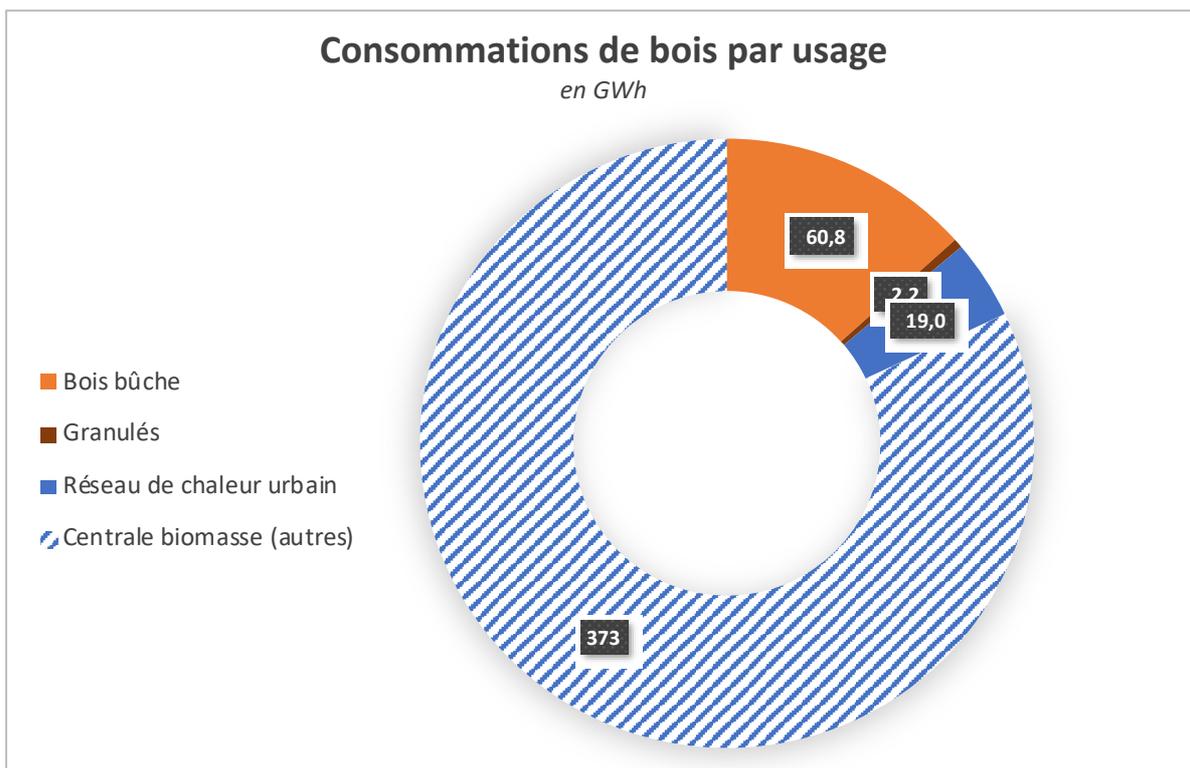


Figure 41 : Consommation de bois énergie par usage

Production locale de bois

Comme pour la consommation de bois domestique, ne disposant pas de données locales précises, nous proposons de retenir l'estimation produite dans l'outil ALDO de l'ADEME, à partir des données de prélèvements de la Grande Région Écologique (GRECO) et des données de récolte de la région administrative (Enquête Annuelle de Branche).

Le taux de boisement du territoire est faible (19 % de la surface).

Les essences principales sont le chêne et le pin, soit en peuplements purs, soit mélangés, dans des formations plus ou moins ouvertes en fonction de l'ancienneté de l'enfrichement (passage progressif l'état de friche selon le principe de succession végétale).

La forêt publique est pratiquement absente.

Les données de l'outil ALDO permettent de donner une image de la production locale :

Type de bois récolté	M ³
Bois d'œuvre	500
Bois d'industrie	100
Bois-énergie	1600
Total récolté	2200

Ce volume récolté représente aujourd'hui environ 17 % de l'accroissement naturel des forêts.

Pour mémoire, Les données d'ALDO s'appuient sur les observations d'accroissement et de prélèvement de l'IGN (intégrant les contraintes d'exploitation), et des enquêtes annuelles de branche de l'Etat. Il s'agit de moyennes, il n'y a pas forcément de chantiers forestiers chaque année. Ces volumes sont ici très faibles par rapport à des territoires forestiers

Le profil viticole et arboricole du territoire permet de compléter ces volumes par les bois de renouvellements de ceps et arbres fruitiers, ainsi que de résidus de taille. Nous estimerons à 20 % le taux de mobilisation actuel de bois issus de vignes et vergers, auquel s'ajoute le bois lié à l'entretien des haies et des bois en zone artificialisée. Au final, cela représenterait 17 GWh, soit l'équivalent de 7000 m3 de bois.

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

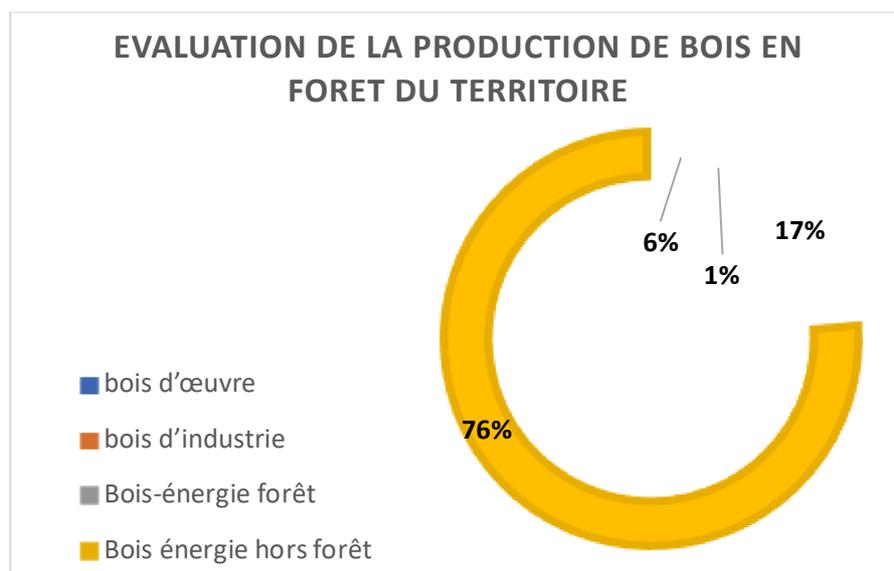


Figure 42 : Production de bois par filières sur le territoire de la CCDSP

Même s'il s'agit d'ordre d'idée, en matière de production de bois, la typologie méditerranéenne peu productive de la forêt, et la forte représentation de la viticulture et de l'arboriculture font que la majeure partie du bois énergie produit provient des activités agricoles.

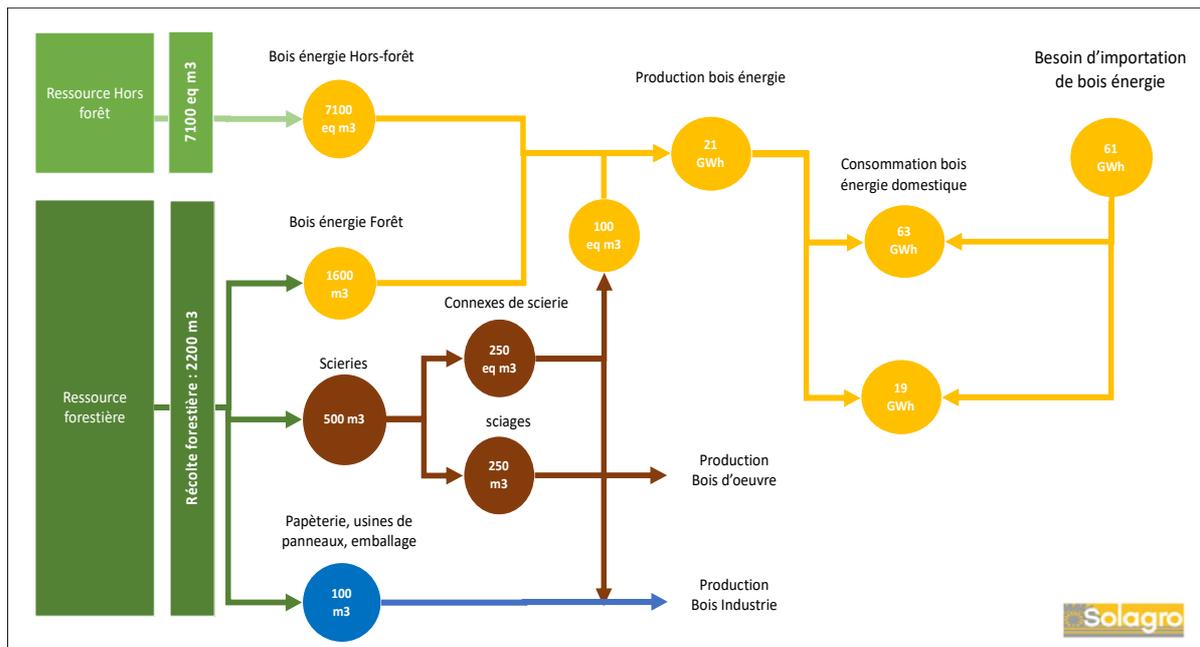
Les sous-produits

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.

Le territoire ne produisant qu'un volume marginal de bois d'œuvre, nous négligerons ce gisement.

Bilan des productions de bois énergie

La filière bois locale peut donc être modélisée ainsi (en excluant le système Cogénération/ORANO/Serres) :



Volumes de bois exprimés en « équivalent mètres cubes de bois ».

Les besoins du territoire sont nettement supérieurs aux productions locales, même sans intégrer la demande de la centrale biomasse, et sa production électrique.

La consommation domestique reste assez importante, bien que potentiellement surévaluée, mais par cohérence avec le reste de l'étude, les données de consommation bois des observatoires sont utilisées comme référence pour l'état des lieux.

La production locale est très en deçà des besoins, ne couvrant pas les besoins domestiques, et la forêt locale n'est pas en mesure de fournir d'importants volumes de bois. Néanmoins, le bois d'origine agricole représente un gisement important à valoriser.

3.5.4 Biogaz

3.5.4.1 Données ORCAE AuRA

Sur le territoire de la communauté de commune de Drôme Sud Provence, il existe une unité de récupération de biogaz liée à l'Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND)³⁶ de Donzère. Mis en place en 1987, ce centre est exploité par une filiale de Suez Environnement. Il a traité autour de 150 000 tonnes de déchets en 2018 selon le registre des émissions polluantes (IREP³⁷). Le biogaz produit par l'ISDND de Donzère alimente un moteur de cogénération de 1,9 MWél (mégaWatt électrique).

Selon les données de l'observatoire ORCAE AuRA pour 2017, cette installation a fourni une production de biogaz équivalente à 30,8 GWh. Ce biogaz est valorisé sur place par un moteur de cogénération dont le rendement proche de 80% a permis de produire :

- 10,8 GWh d'électricité (équivalent de 2 100 foyers³⁸), injectée dans le réseau,
- 13,9 GWh de chaleur.

³⁶ Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux

³⁷ <http://www.georisques.gouv.fr/registre-des-emissions-polluantes-irep/presentation-0>

³⁸ Analyse RTE 2017, un foyer français consomme environ 5 000 kWh électrique par an)

3.5.4.2 Approche SOLAGRO

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 par des sites dédiés, par exemple dans une exploitation agricole.

Il peut être valorisé :

- **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.

3.5.4.3 Situation en région Auvergne-Rhône-Alpes

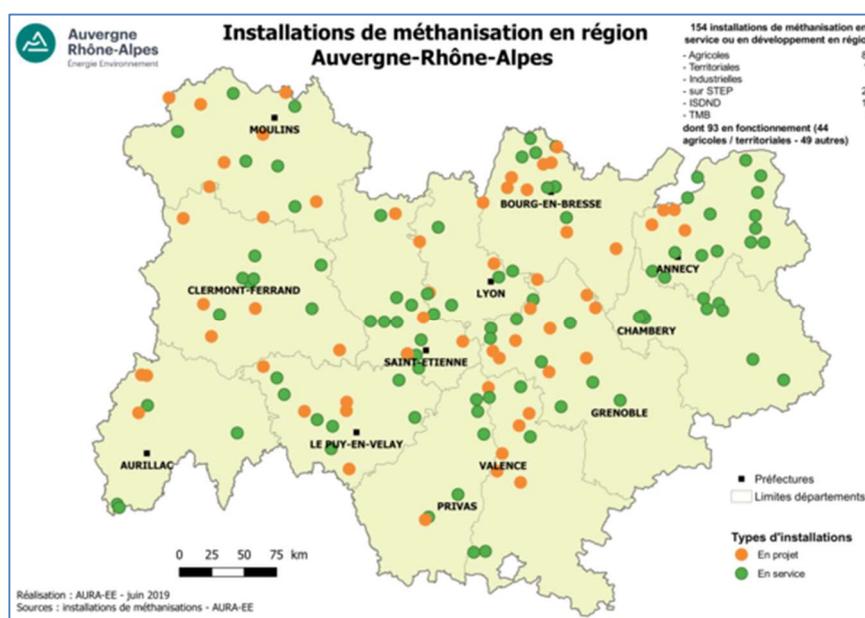


Figure 43 : Carte des installations et projets de méthanisation en région Auvergne-Rhône-Alpes. (Source : AURA-EE, avril 2020).

A l'échelle régionale, fin juin 2019, on compte 93 unités de méthanisation en service et 61 en développement. Ces 154 installations se répartissent en 87 unités de méthanisation agricoles, 26 sur STEP, 13 sont des unités territoriales, 8 sont industrielles et 20 valorisent les ordures ménagères (ISDND ou TMB³⁹).

Un **Schéma Régional Biomasse**⁴⁰ est en cours de finalisation pour la Région Auvergne-Rhône-Alpes, il fixe des objectifs ambitieux de développement pour la méthanisation régionale avec plus de 600 nouveaux méthaniseurs d'ici à 2035, ce qui représenterait un développement par 13 de la capacité actuelle des méthaniseurs installés.

³⁹ ISDND pour Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux et TMB pour Tri Mécano-Biologique

⁴⁰ 18 mars 2019, La région Auvergne-Rhône-Alpes, « **Schéma régional biomasse de la région Auvergne-Rhône-Alpes 2019-2023** », 309 p.

<https://www.auvergnerhonealpes.fr/actualite/632/23-transition-energetique-consultez-le-projet-de-schema-regional-biomasse.htm>

Par ailleurs en mai 2019, une **charte partenariale 2019-2023⁴¹ visant le développement vertueux de la méthanisation en Auvergne-Rhône-Alpes** a été signée par neuf partenaires : l'État, la Région Auvergne-Rhône-Alpes, l'ADEME, la Chambre régionale d'agriculture, l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, GRDF, GRTgaz, Bpifrance et AURA-EE. Cette charte reprend les objectifs du Schéma Régional Biomasse et encourage le développement des projets de méthanisation avec valorisation du biogaz par injection dans le réseau.

3.5.4.4 Situation à l'échelle départementale et locale

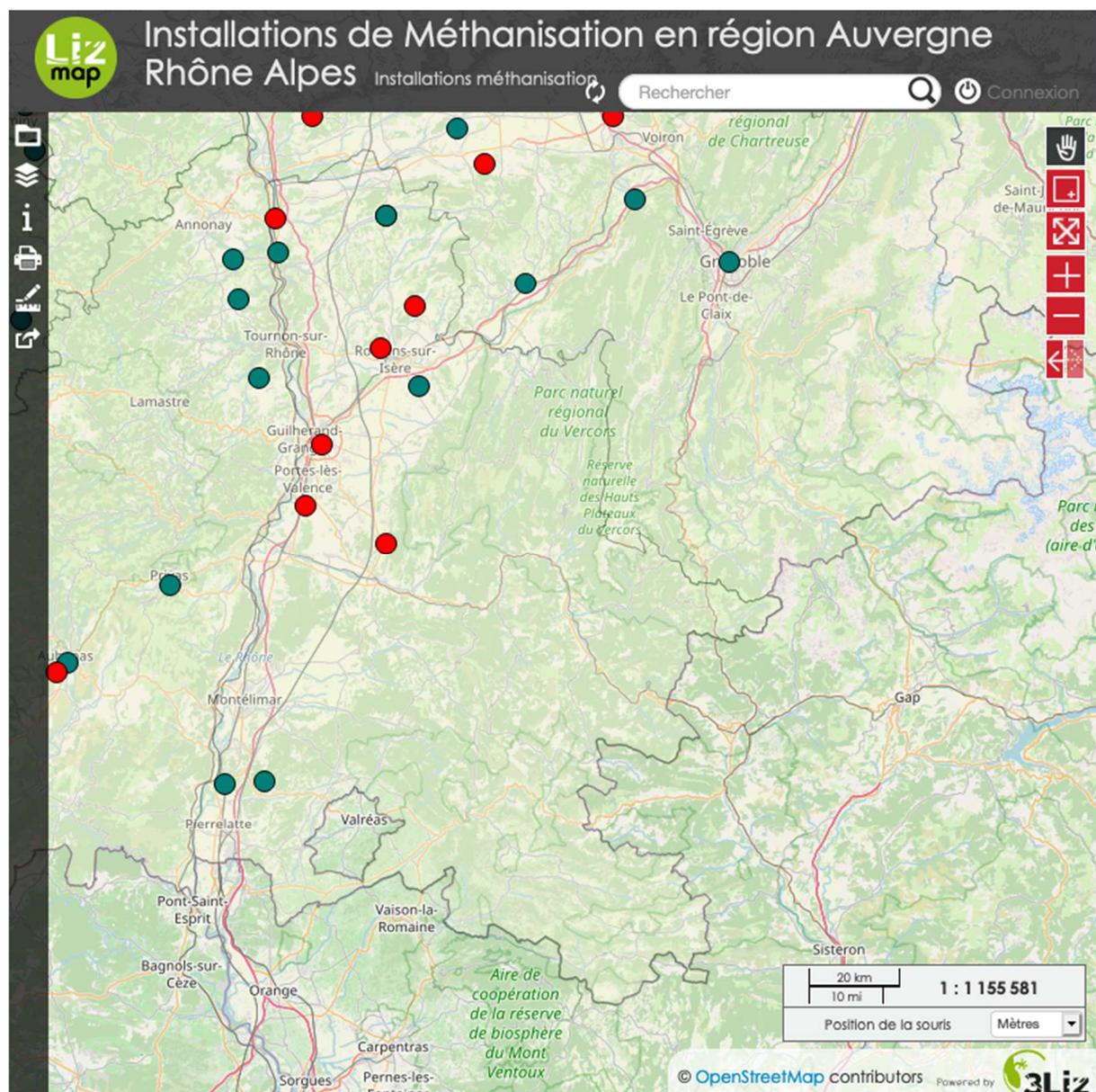


Figure 44 : Carte des installations et projets de méthanisation en région Auvergne-Rhône-Alpes, zoom sur le département de la Drôme. Source : AURA-EE, avril 2020

⁴¹ Ambitions biogaz 2023, « **Charte de partenariat 2019-2023 pour le développement de la méthanisation en Auvergne-Rhône-Alpes** », 10 p.
<https://www.auvergnerhonealpes.fr/actualite/669/23-ambitions-biogaz-2023-les-partenaires-s-engagent-pour-developper-la-methanisation.htm>

Dans la Drôme, fin mars 2020, on dénombre 5 unités de méthanisation en fonctionnement (les points verts de la carte ci-dessus) et 6 en projets. Les unités en fonctionnement concernent :

- Trois unités de récupération de biogaz sur des centres d'enfouissement technique (CET) avec valorisation en cogénération,
- Une unité de méthanisation agricole avec valorisation en cogénération
- Une unité de méthanisation sur un site industriel avec valorisation en chaleur

En revanche, les 6 projets existants, liés à des CET ou des collectifs agricoles, ont tous pour objectif une valorisation par injection.

3.5.5 Solaire thermique

L'observatoire recense, en 2017, une production solaire thermique de 1,7 GWh correspondant à environ 2 900 m² de capteurs. Cette production est en constante augmentation depuis 2011 (+45%). Elle représente la consommation en eau chaude sanitaire d'environ 700 foyers.

Le solaire thermique n'a pas un poids très important dans la production d'énergie renouvelable du territoire (1%).

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 les piscines,
- Dans le secteur industriel : Principalement les industries agro-alimentaires.

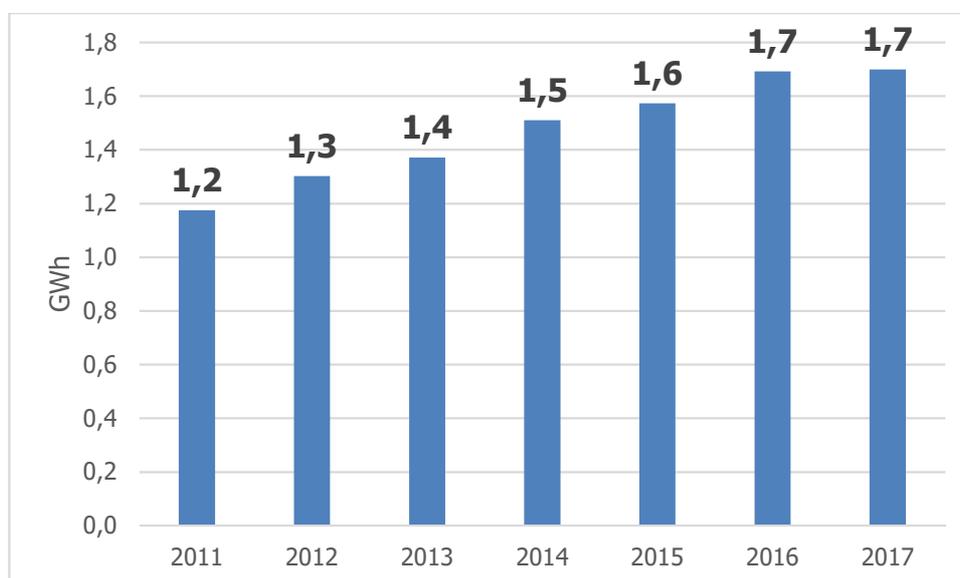


Figure 45 : Evolution de la production solaire thermique en GWh entre 2011 et 2017 sur le territoire
(Source : ORCAE AuRA)

3.5.6 Pompes à chaleur

L'ORCAE AuRA modélise la production en régionalisant les données nationales de ventes de pompes à chaleur au prorata du nombre de résidences principales (type maison individuelle). Le parc ainsi obtenu est multiplié par le ratio moyen de production par unité sur la période 2005-2011 qui est de 1,91 tep⁴².

La production des PAC du territoire recensée par l'ORCAE s'élève à 17 GWh soit 11% de la production EnR. Cela représente environ 780 PAC. La production a augmenté de 83% sur le territoire entre 2011 et 2017.

⁴² tonnes équivalent pétrole = 11,63 MWh

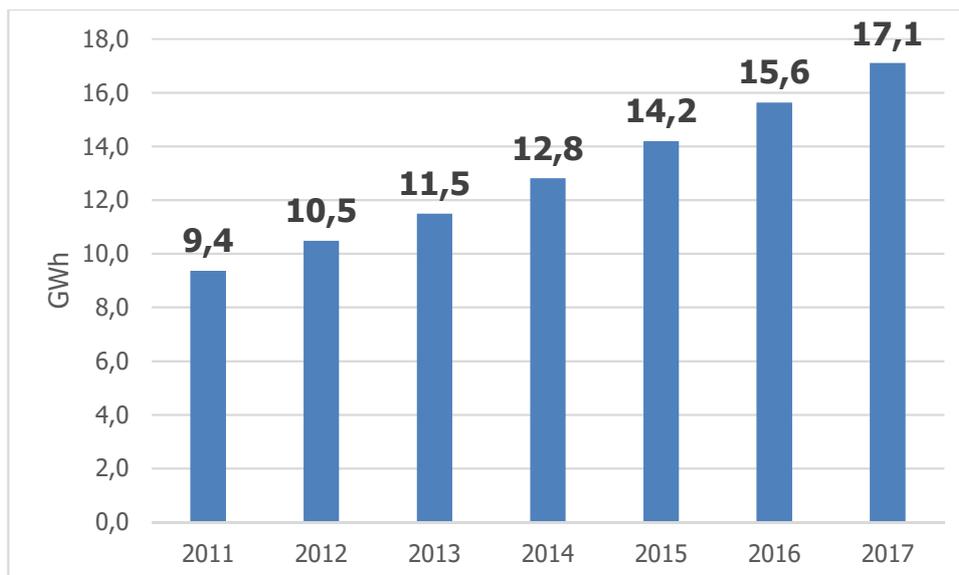


Figure 46 : Evolution de la production des pompes à chaleur sur le territoire de la CCDSP entre 2011 et 2017 (source : ORCAE AuRA)

3.5.7 Solaire photovoltaïque

3.5.7.1 Données ORCAE AuRA

L'ORCAE recense en 2017 une production solaire photovoltaïque (PV) de 27 GWh soit la consommation électrique d'environ 5 400 foyers. Cette production est en constante augmentation depuis 2011 avec une forte hausse pour les années 2016 et 2017 liée à la mise en service des centrales au sol de Saint-Restitut (Juillet 2015) et Donzère (Juillet 2016). Elle a doublé entre 2011 et 2017.

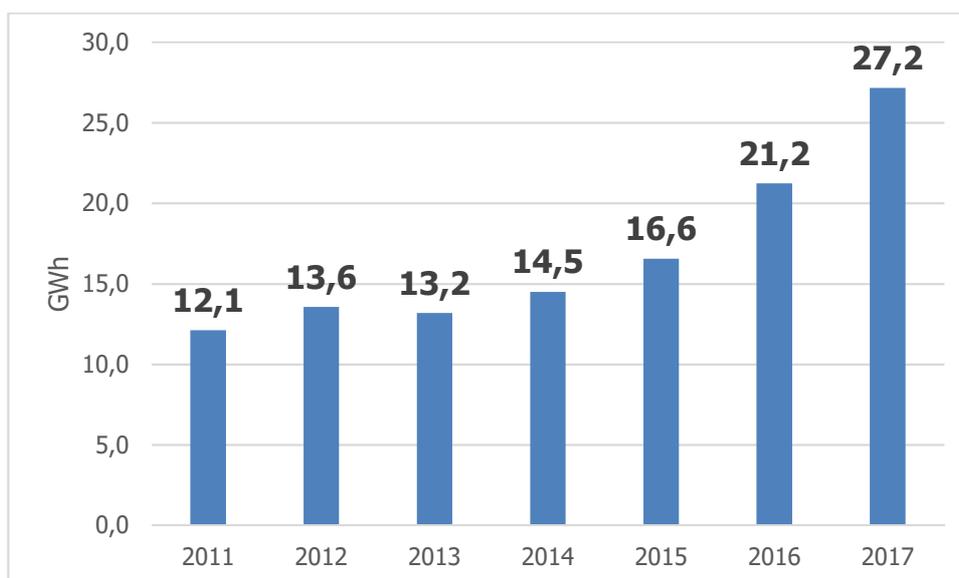


Figure 47 : Evolution de la production solaire photovoltaïque en GWh entre 2011 et 2017 sur le territoire de la CCDSP (source : ORCAE AuRA)

L'énergie solaire photovoltaïque peut être produite principalement en toiture ou au sol. Les installations en toiture dans le secteur résidentiel sont généralement des installations de petites puissances (>36 kWc). Des centrales plus puissantes sont installées sur des bâtiments industriels, tertiaire ou en

ombrière de parking (>36kWc) enfin on retrouve des centrales au sol de grande puissance raccordées au réseau électrique de transport en haute tension.

Le graphe ci-dessous indique la répartition de la production solaire PV selon les trois classes de puissance retenues par l'ORCAE.

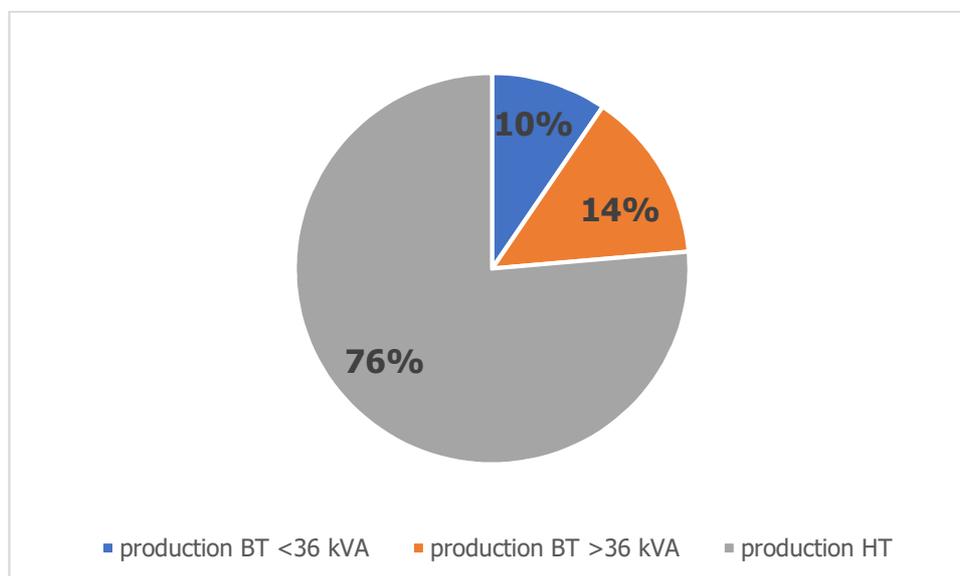


Figure 48 : Production solaire PV sur le territoire de la CCDSP selon les 3 classes de puissance (source : ORCAE AuRA)

Le tableau suivant détaille le nombre d'installations, la puissance correspondante et la production pour chaque commune.

Commune	Nombre	Puissance (kW)	Production (MWh)
La Baume-de-Transit	8	30	27
Bouchet	27	130	178
Clansayes	8	30	31
Donzère	122	4 430	7 630
La Garde-Adhémar	11	30	45
Les Granges-Gontardes	8	40	39
Malataverne	28	180	223
Pierrelatte	143	9 650	11 604
Rochebrou	21	220	321
Saint-Paul-Trois-Châteaux	82	610	643
Saint-Restitut	18	2 780	5 257
Solérieux	10	90	86
Suze-la-Rousse	38	440	605
Tulette	37	370	476
Total CCDSP	561	19 030	27 164

Figure 49 : Production solaire PV par communes en 2017 (source : ORCAE AuRA)

3.5.7.2 Détail des installations

Le gestionnaire du réseau de transport RTE⁴³ publie chaque année un « Registre national des installations de production d'électricité et de stockage ». Il permet d'identifier les installations de production d'électricité de plus de 36 kW. Celles d'une puissance inférieure sont agrégées.

Ainsi, au 31 décembre 2018, 32 centrales solaires photovoltaïques de plus de 36 kW sont recensées sur le territoire.

Trois centrales ont une puissance supérieure à 1 MWh, il s'agit des centrales PV au sol de :

- PIERRELATTE mise en service en 2010 par la société Albioma. Elle est implantée sur un terrain de 25 hectares⁴⁴. Elle est située au Sud de la commune de Pierrelatte, au Nord-Ouest du site nucléaire du Tricastin.
- DONZERE SUD mise en service en 2016 et exploitée par la CNR. Elle est implantée sur un terrain de 14 hectares au lieu-dit « Les Peyrauds » situé au Sud de Donzère en bordure du Canal de Donzère Mondragon (rive gauche)⁴⁵
- SAINT RESTITUT mise en service en 2015 par la CNR. Sur une surface de 6 hectares, elle se situe au nord de la commune en bordure de la Route de Saint-Paul (D59). Elle a la particularité d'utiliser la technologie des « trackers » permettant aux panneaux de suivre la course du soleil et ainsi optimiser la production électrique.⁴⁶

Nom installation	Commune	Date de mise en service	Puissance raccordée (kWc)	Production annuelle (MWh)
CENTRALE PV DE PIERRELATTE	Pierrelatte	27/05/2010	7 161	7 604
CENTRALE PV DE DONZERE SUD	Donzère	27/07/2016	3 400	5 873
CENTRALE PV DE SAINT RESTITUT	Saint-Restitut	22/07/2015	2 700	4 671
SCI LES TROIS CLOCHERS	Saint-Paul-Trois-Châteaux	15/11/2010	360	401
P305BS KACZMARECK	Pierrelatte	04/06/2012	300	382
CENTRALE SOLAIRE DE PIERRELATTE	Pierrelatte	02/01/2010	245	337
LES SERRES DE PIERRELATTE	Pierrelatte	16/12/2011	239	328
CENTRALE SOLAIRE DE PIERRELATTE TRIBON	Pierrelatte	21/09/2010	231	343
P0475 DINATALE	Pierrelatte	09/08/2011	228	248
T10-36	Saint-Paul-Trois-Châteaux	06/12/2018	225	128
Confidentiel	Malataverne	28/11/2018	225	9
P1051 KACZMARECK2	Pierrelatte	16/11/2015	220	300
Confidentiel	Suze-la-Rousse	10/11/2010	206	268
Confidentiel	Rochevade	31/01/2012	154	213

⁴³ Réseau de Transport d'Electricité

⁴⁴ <https://www.albioma.com/implantation/france-metropolitaine/pierrelatte/>

⁴⁵ 12/11/2015, DDT de la Drôme, « Enquête publique Demande de permis de construire présentée par la société CN'AIR pour la construction de la Centrale photovoltaïque de DONZERE Sud », 9 p.

⁴⁶ <https://lenergeek.com/2015/09/10/la-cnr-inaugure-le-parc-photovoltaïque-de-saint-restitut-drome/>

SARL C SOLAIRE DONZERE	Donzère	01/09/2012	145	187
Confidentiel	Tulette	16/05/2014	100	114
Confidentiel	Pierrelatte	24/05/2017	99	136
CONQUET LES BLACHES	Pierrelatte	17/06/2014	94	121
LOCAWATT - PIERRELATTE	Pierrelatte	28/10/2013	94	90
Confidentiel	Donzère	26/12/2013	94	129
Confidentiel	Donzère	11/06/2014	94	119
Confidentiel	Pierrelatte	05/06/2014	90	126
Confidentiel	Pierrelatte	30/05/2014	90	118
SCI LPDB	Malataverne	25/04/2017	90	120
3G PROMOTION	Donzère	22/03/2013	84	98
Confidentiel	Donzère	12/03/2018	78	3
SMG	Pierrelatte	19/11/2012	74	91
SARL BOUVIER LAURENT	Donzère	26/02/2010	66	78
SCI HERACLES	Tulette	09/03/2010	55	67
SIGEDI PIERRELATTE	Pierrelatte	28/11/2014	50	26
SCI CPM	Malataverne	16/04/2018	37	24

Figure 50 : Installations solaires photovoltaïques de plus de 36 kW sur le territoire de la CCDSP (source : RTE)

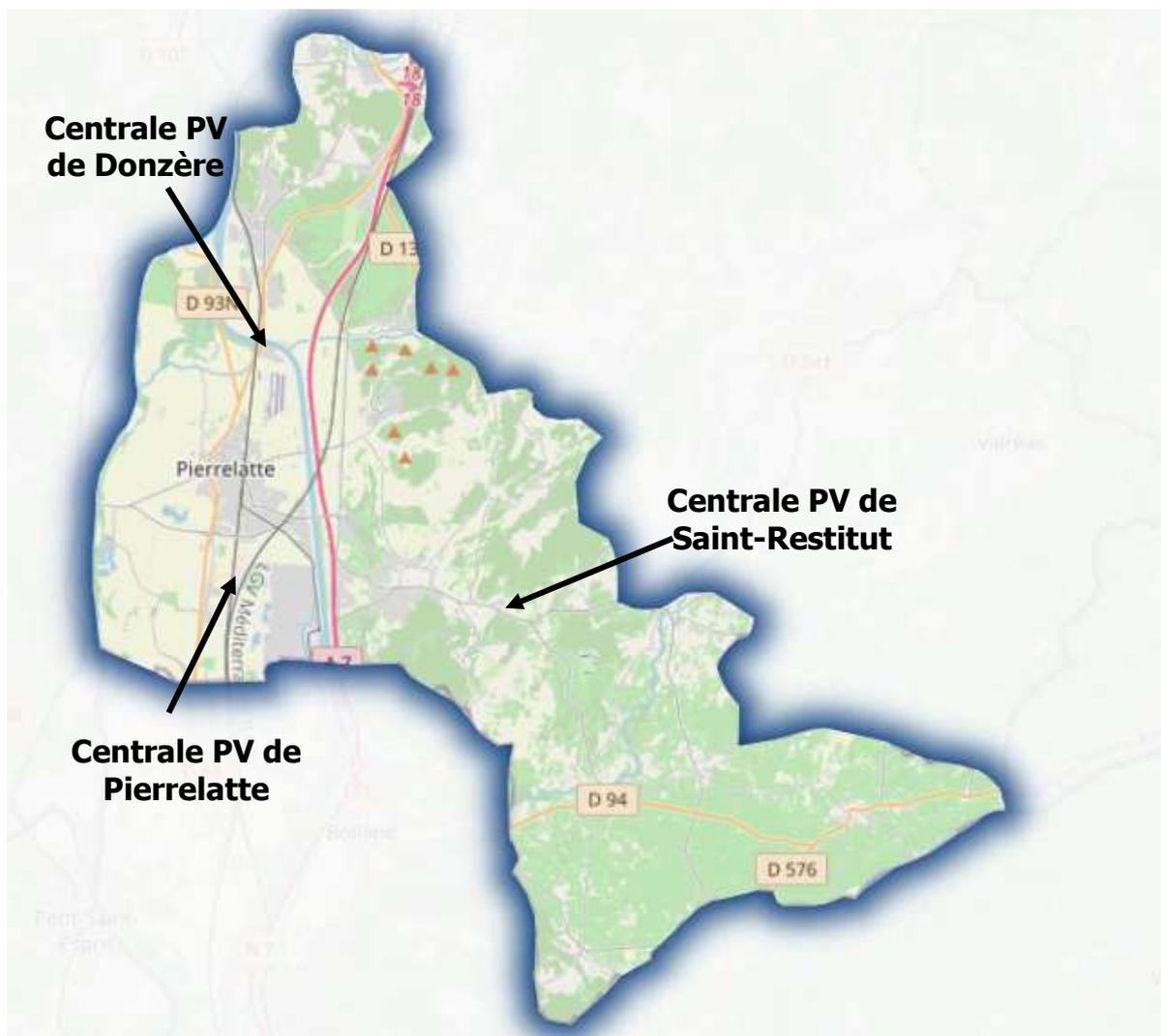




Figure 51 : Centrales photovoltaïque au sol de Pierrelatte (à gauche), de Donzère (en haut à droite) et de Saint- Restitut (en bas à droite) (source : Google Earth)

3.5.7.3 Installations en travaux ou en projet

Pierrelatte

Deux projets ont été identifiés pour cette commune :

- Agrivoltaïsme

L'Autorité environnementale a accepté le 14 Mars 2018 un projet d'installations de serres photovoltaïques sur la commune de Pierrelatte.

Le projet porté par la société ADAGE consiste en la démolition de serres agricole détériorées afin de construire 5 nouvelles serres destinées à la culture maraichère. Elles seront équipées de 5 879 m² de panneaux photovoltaïques pour une puissance installée de 1 020 kWc⁴⁷. La production annuelle est estimée à 1,5 GWh.

- Photovoltaïque flottant

⁴⁷ 14 Mars 2018, Autorité environnementale Auvergne Rhône-Alpes, « **Décision de l'Autorité environnementale après examen au cas par cas sur le projet dénommé « installation de serres agricoles solaires » sur la commune de Pierrelatte (Département de la Drôme)** », 3 p.

Ce projet de la Compagnie Nationale du Rhône serait localisé dans des anciennes carrières (Vicats) sur deux plans d'eau d'une surface d'environ 9 ha⁴⁸. La puissance estimée est de 6 MWc soit environ une production annuelle de 7,8 GWh.

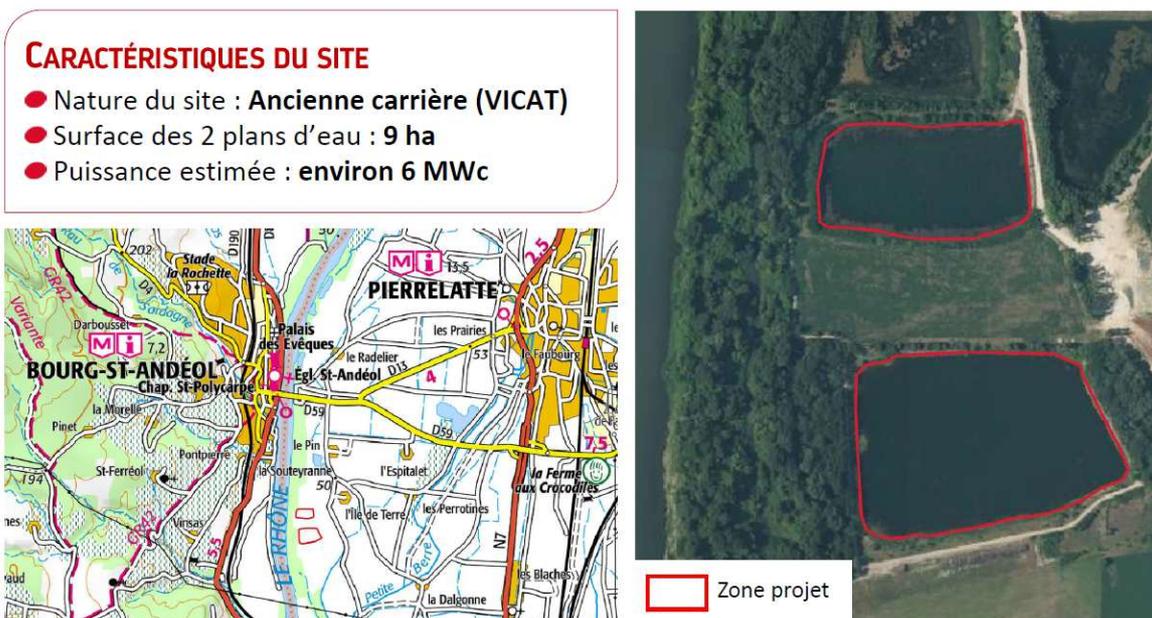


Figure 52 : Localisation du projet de parc photovoltaïque flottant à Pierrelatte
(Source : CNR, 2022).

Suze-la-Rousse

Une centrale PV en toiture est en projet sur un bâtiment de stockage de matériel sur la commune de Suze-la-Rousse. La puissance à installer est de 266 kWc pour une production annuelle estimée à 368 MWh

Rochegude

Une centrale PV en toiture est en projet sur un magasin et cave de vinification sur la commune de Rochegude. La puissance à installer est de 198 kWc pour une production annuelle estimée à 252 MWh

3.5.8 Eolien

L'observatoire recense en 2017 une production d'énergie éolienne de 6,3 GWh soit la consommation électrique d'environ 1 260 foyers.

Cette production est assurée par le parc éolien de Donzère mis en service en Janvier 1999. Il se trouve au Sud de la ZAC des éoliennes et est constitué de cinq éoliennes de 600 kW chacune. La production injectée sur le réseau en 2018 s'élève à 6,2 GWh⁴⁹.

La production éolienne dépend de la vitesse des vents et des nécessités de maintenance des machines.

En effet, une éolienne ne tourne pas 100% du temps à sa vitesse maximale. Il est donc difficile de comparer l'énergie produite par différents parcs.

⁴⁸ 17 mars 2022, Compagnie nationale du Rhône, « **Parcs photovoltaïques et projets CNR sur le territoire de la CCDSR** », 6 p.

⁴⁹ Registre national des installations de production et de stockage d'électricité au 31/12/2018, RTE
<https://opendata.reseaux-energies.fr/>

Pour cela, un indicateur est utilisé, il s'agit du facteur de charge. Il représente le temps de fonctionnement annuelle d'une éolienne si elle fonctionnait constamment à pleine puissance. Il est calculé en divisant la production annuelle de l'éolienne ou du parc par la puissance installée. On obtient une grandeur en heure, qui, divisée par le nombre d'heures annuelle (8760) donne un taux en %.

Cet indicateur permet de mesurer les performances d'un parc et de le comparer avec d'autres.

Ainsi, le parc éolien de Donzère à un facteur de charge de 23,5 % correspondant à un temps de production équivalent pleine puissance de 2000 heures. Ce facteur de charge est équivalent au facteur de charge moyen de 23,5% pour la région Auvergne Rhône-Alpes entre 2014 et 2018⁵⁰.

⁵⁰ Facteurs de charge et taux de couverture régionaux mensuels éoliens et solaires (janvier 2014 à décembre 2018), RTE

<https://opendata.reseaux-energies.fr/>



Figure 53 : Parc éolien de Donzère (source : <https://www.groupevaleco.com/stores/parc-eolien-de-donzere-2/>)

3.5.9 Hydroélectricité

L'observatoire n'indique aucune production hydroélectrique sur le territoire.

3.6 FOCUS SUR LES SECTEURS D'ACTIVITE

Ce chapitre donne des précisions pour chacun des secteurs d'activités. En plus des données de consommations d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre (GES), des données structurelles et de contexte sont apportées afin d'analyser les enjeux liés à ces secteurs.

3.6.1 Résidentiel

3.6.1.1 Consommations énergétiques et émissions de gaz à effet de serre

Poids du secteur :

Le secteur résidentiel représente :

- 17% des consommations totales d'énergie du territoire avec 291 GWh,
- 6% des émissions totales de GES avec 28 kteqCO₂.

Evolution durant la période 1990/2017 :

- Les consommations du secteur résidentiel ont connu une nette augmentation sur la période 1990/2011 (+27%), connaissant un maximum en 2011. Elles ont ensuite diminué puis se sont stabilisées. Les consommations ont diminué de 12% entre 2011 et 2017 malgré une augmentation du nombre de logements d'1,7% par an⁵¹.
- Les émissions de GES ont connu une baisse importante de -36% sur la période.

On remarque donc une amélioration tendancielle de la performance globale des logements sur le territoire. Cette tendance se vérifie aux niveaux régional et national et résulte des premières actions entreprises pour réduire les consommations d'énergie dans ce secteur.

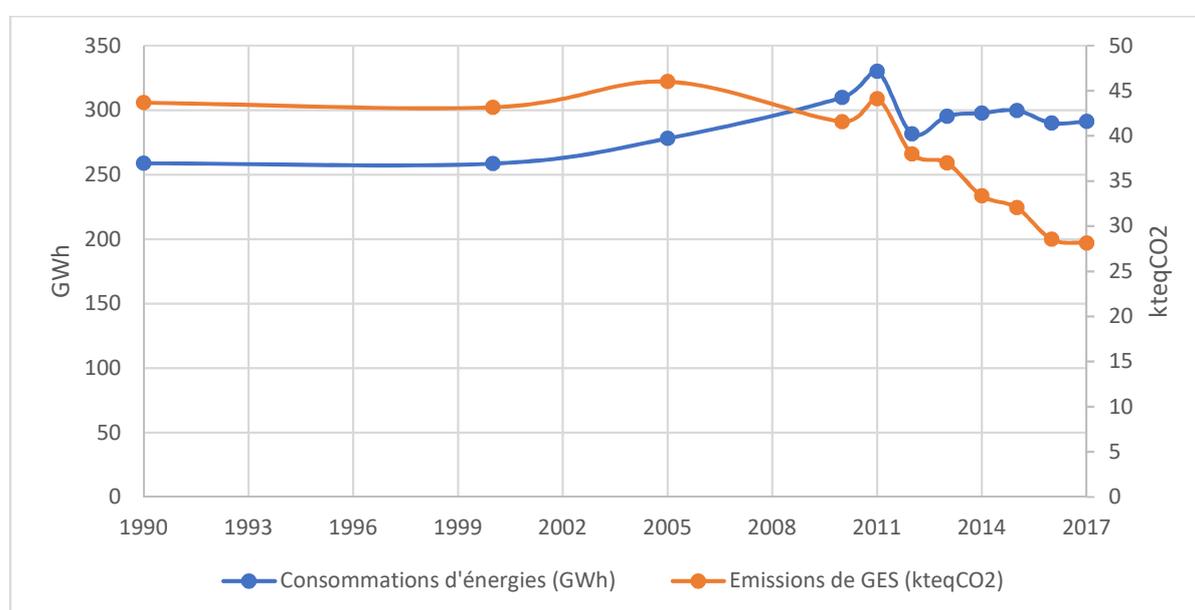


Figure 54 : Evolution des consommations énergétiques et des émissions de GES en GWh dans le secteur résidentiel entre 1990 et 2017 sur le territoire (source : ORCAE AuRA)

Vecteurs énergétiques utilisés (voir figure suivante) :

Cinq vecteurs énergétiques sont utilisés dans le secteur résidentiel :

⁵¹ Source : INSEE

- **L'électricité** est l'énergie la plus utilisée avec près de la moitié des consommations (48%). Elle sert à la production de chaleur (chauffage et eau chaude sanitaire) et au fonctionnement des appareils électroménagers.
- **Les énergies renouvelables** (principalement le bois énergie) représentent la seconde source d'énergie utilisée avec 20% des besoins couverts. Elles servent en majeure partie à la production de chaleur (chauffage et ECS)
- **Les produits pétroliers** et **le gaz naturel** ont une part équivalente avec chacun 14 % des consommations du secteur. Le réseau gaz ne dessert que les 3 communes les plus peuplées du territoire (Pierrelatte, Saint-Paul-Trois-Châteaux et Donzère), les autres compensent cette absence par un recours plus important aux produits pétroliers et notamment le fioul domestique.
- Enfin, **le réseau de chaleur** dessert des logements à Pierrelatte, il représente 5% de la consommation intercommunale et couvre 15% des besoins de chaleur résidentiel de Pierrelatte.

Usages énergétiques

L'observatoire ventile les consommations énergétiques selon différents usages (voir figure ci-dessous) :

- La production de chaleur (Chauffage + eau chaude sanitaire) sur le territoire représente près de 2/3 des usages énergétiques (en rouge sur la figure). Le chauffage représente à lui seul la moitié des besoins énergétiques du territoire.
- L'électricité spécifique⁵² représente un peu plus d'un quart des besoins (en bleu sur la figure).
- Les autres usages sont :
 - La cuisson avec 7% (en violet),
 - Les loisirs tels que l'utilisation d'engins de jardinage, etc ... avec 1 % (en vert).

On note une diminution importante du chauffage (-30% entre 1990 et 2017) et une augmentation des besoins en eau chaude sanitaire et en électricité (froid, lavage, ...)

⁵² L'électricité spécifique correspond à l'électricité utilisée pour les services qui ne peuvent être rendus que par l'électricité. L'électricité consommée pour le chauffage, la production d'eau chaude ou la cuisson n'est pas de l'électricité spécifique, puisque d'autres énergies (gaz, solaire, pétrole) peuvent être employées. En revanche, lave-linge et lave-vaisselle, appareils producteurs de froid, postes audiovisuels et multimédias, etc. ne peuvent fonctionner sans électricité.

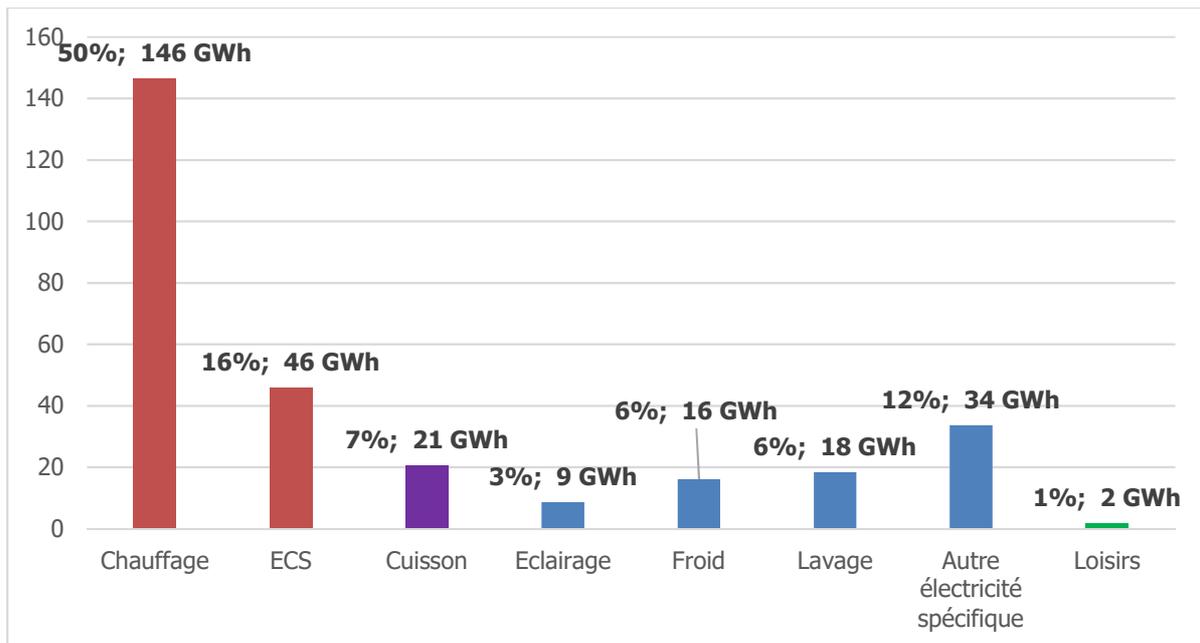


Figure 55 : Usages énergétiques dans le secteur résidentiel (source : ORCAE AuRA)

Emissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre du secteur résidentiel sont caractérisées par les éléments suivants :

- **Les produits pétroliers** émettent plus d'un tiers des GES du secteur,
- **Le gaz** est la seconde énergie émettrice avec un coefficient d'émission⁵³ moins important que les produits pétroliers.
- **L'électricité** est la troisième énergie émettrice bien qu'elle soit la principale source d'énergie utilisée. Cela s'explique par le faible facteur d'émissions de GES de l'électricité en France.
- **Les énergies renouvelables et le réseau de chaleur** ont des niveaux d'émissions assez bas résultant de coefficients d'émissions faibles.
- **Les émissions de GES non énergétiques** sont négligeables.

⁵³ Généralement exprimé en $\text{kgeqCO}_2/\text{kWh}$, il représente la quantité de GES émis par la combustion d'énergies thermiques ou l'utilisation d'électricité.

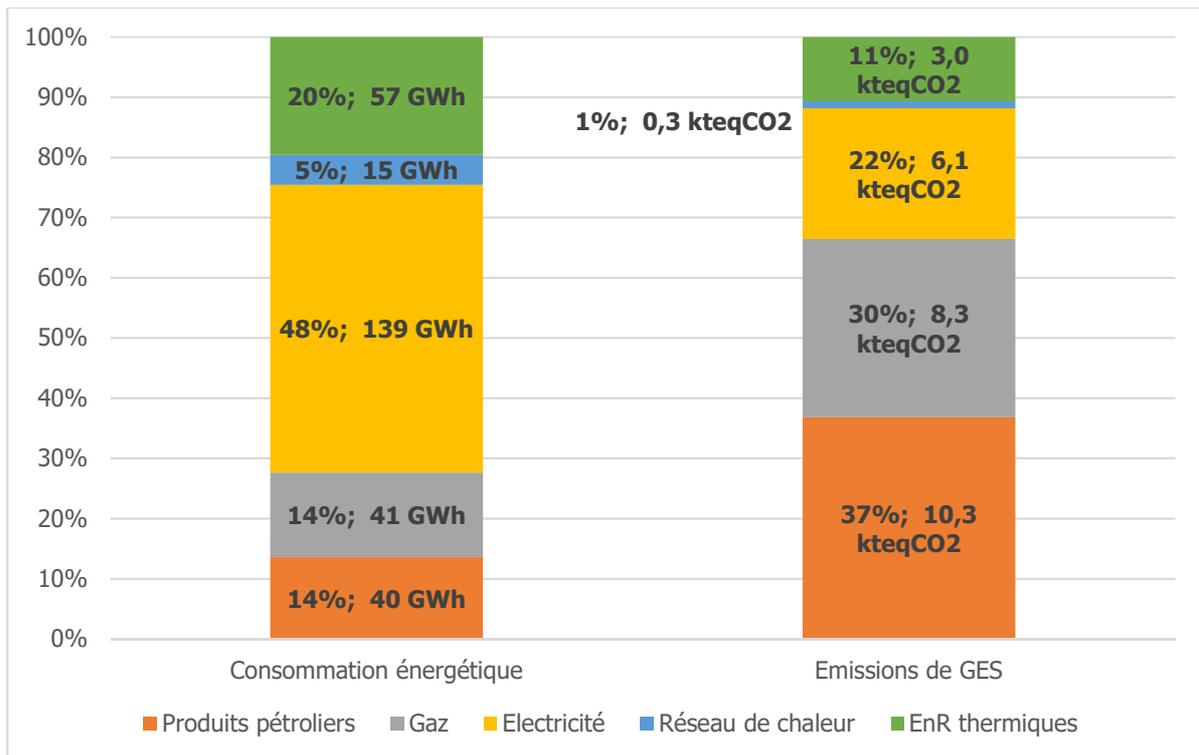


Figure 56 : Consommations énergétiques et émissions de gaz à effet de serre dans le secteur résidentiel par source d'énergie en 2017 sur le territoire de la CCDSP (source : ORCAE AuRA)

3.6.1.2 Parc résidentiel

Description globale du parc de logements

L'INSEE recense, en 2016, environ 20 500 logements dont 73% de maisons (environ 15 000) et 27% d'appartements (environ 5 500).

Les résidences principales représentent 87% du parc. Leur taux moyen d'occupation correspondant à la population des ménages, est de 2,3 personnes par logement. Le taux de résidences secondaires (5%) et de logements vacants (12%) sont des marqueurs importants du territoire.

Environ 57% des résidences principales du territoire sont occupées par leur propriétaire. Les locataires représentent 43% des occupants en grande majorité à titre privé (30%).

Le parc de logements sociaux représente environ 10% des résidences principales. Il est égal ou supérieur sur les 3 communes les plus peuplées du territoire, Pierrelatte (15%), Donzère (13%) et Saint-Paul-Trois-Châteaux (10%).

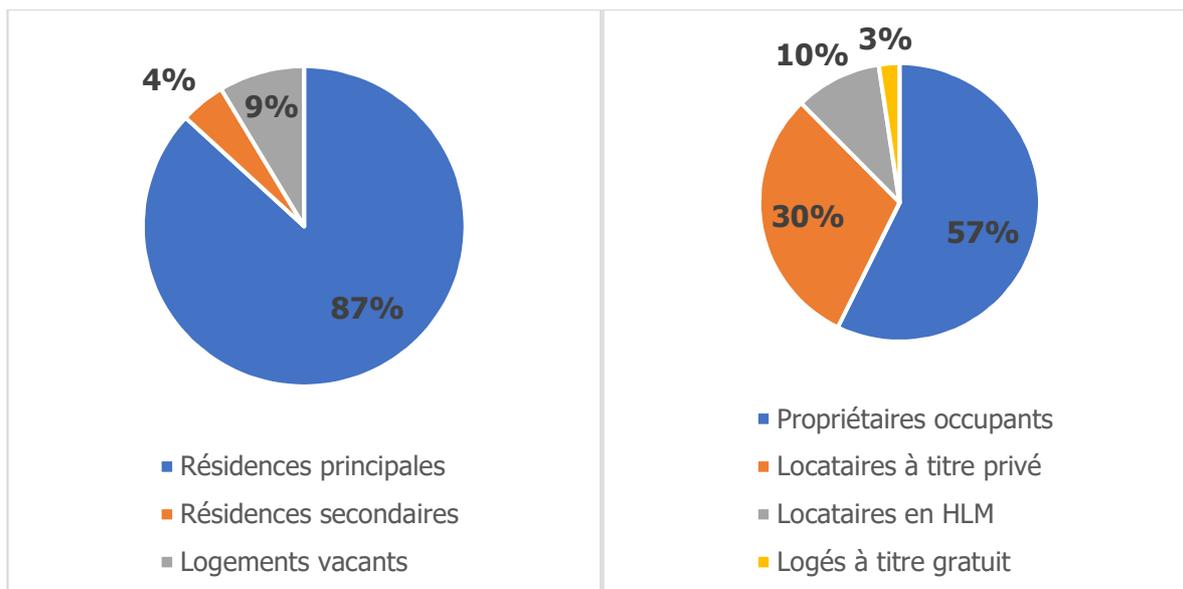


Figure 58 : Type d'occupation des logements en 2016 sur le territoire (source : INSEE)

Figure 57 : Occupants des résidences principales en 2016 sur le territoire (source : INSEE)

Age des logements

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

Le parc résidentiel du territoire est globalement moins ancien que certains territoires voisins. Les logements construits avant 1970 représentent 35% du parc. Ces logements ont été construits avant l'apparition des réglementations thermiques⁵⁴ et sont moins performants énergétiquement. Ils sont donc des cibles prioritaires pour la rénovation énergétique. Environ 30% des logements ont été construits dans les années 70 et 80 ceux qui correspondent à la construction de la centrale nucléaire du Tricastin.

Les logements « neufs », c'est-à-dire construits après 2005⁵⁵ représentent 15% des résidences principales du territoire, ces logements sont les plus performants énergétiquement.

⁵⁴ 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.

⁵⁵ La RT 2005 marque un tournant dans la construction neuve en augmentant fortement les objectifs d'efficacité énergétique.

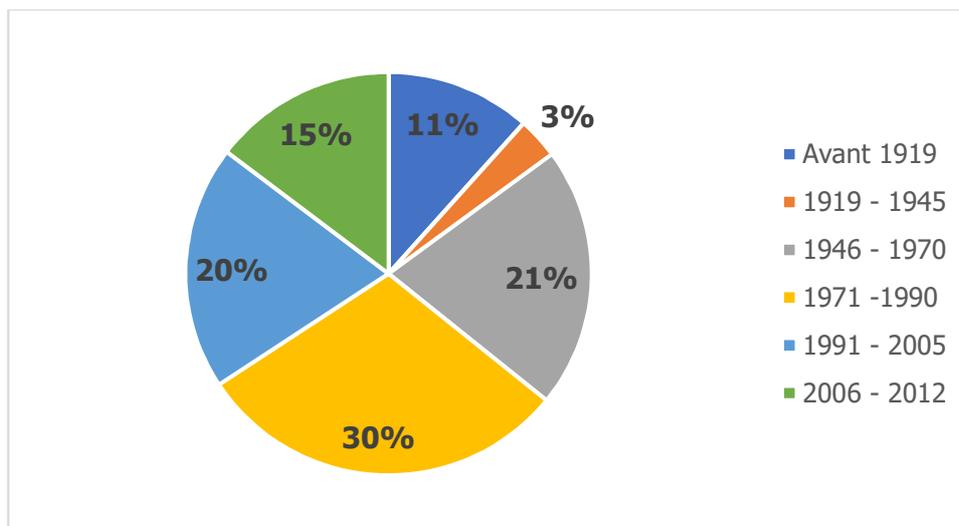


Figure 59 : Date de construction des logements en 2016 sur le territoire de la CCDSP (source : INSEE)

Types de chauffage

L'INSEE fournit des statistiques sur le type de chauffage (voir figure suivante) :

- Le type de chauffage est identifié sur 87% des résidences principales.
- Le taux de chauffage collectif est relativement élevé en comparaison à d'autres territoires ruraux (15%).
- Le chauffage individuel électrique est le plus répandu avec 41% des résidences principales du territoire, ce qui explique la part importante de l'électricité dans la consommation énergétique du secteur.

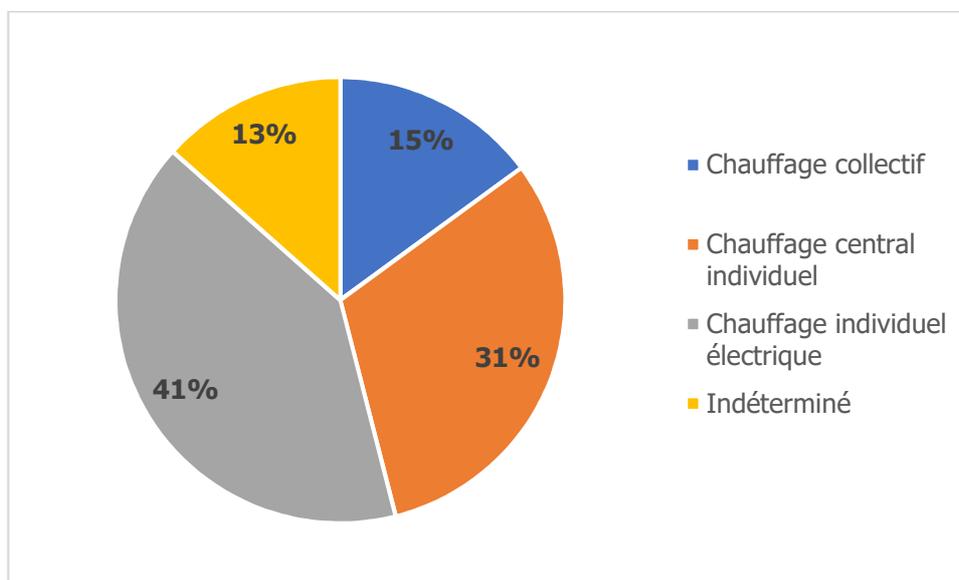


Figure 60 : Type de chauffage des résidences principales en 2016 sur le territoire (source : INSEE)

Taille des logements

Les maisons du territoire possèdent en moyenne 4,8 pièces et les appartements 3,3. Ce taux est homogène aux moyennes départementales et régionales mais plus élevé que le niveau national.

Communes	Pièces par maison	Pièces par appart
La Baume-de-Transit	4,9	3,3
Bouchet	4,7	2,6
Clansayes	5,3	3,1
Donzère	4,7	3,2
La Garde-Adhémar	5,1	2,8
Les Granges-Gontardes	4,7	3,4
Malataverne	4,9	3,1
Pierrelatte	4,7	3,5
Rochevade	4,8	3,1
Saint-Paul-Trois-Châteaux	4,9	3,2
Saint-Restitut	5,0	2,9
Solérieux	5,4	3,0
Suze-la-Rousse	4,9	3,0
Tulette	4,5	2,7
CCDSP	4,8	3,3
<i>Niveau départemental</i>	<i>4,8</i>	<i>3,1</i>
<i>Niveau régional</i>	<i>4,9</i>	<i>3,1</i>
<i>Niveau national</i>	<i>4,5</i>	<i>2,5</i>

Figure 61 : Nombre moyen de pièce par maison et par appartement sur le territoire de la CCDSP en 2016 (source : INSEE)

Zoom sur les copropriétés⁵⁶

Au premier semestre 2020, la CC Drôme Sud Provence compte 140 propriétés dont 128 réparties sur les 3 communes les plus peuplées (Pierrelatte, Saint-Paul-Trois-Châteaux et Donzère). Elles ont les caractéristiques suivantes :

- 86 de ces copropriétés ont été construites avant 1974 (date de la première réglementation thermique),
- Seulement 18 ont une étiquette énergie renseignée dont 14 étant des bâtiments peu performants (étiquettes D à G),
- Le type de chauffage est connu pour 88% des copropriétés, parmi elles, le chauffage collectif représente 24% et le chauffage individuel 64%.

3.6.1.3 Actions locales

CEDER – Espaces Info énergie⁵⁷

Le CEDER (Centre pour l'Environnement et le Développement des Énergies Renouvelables) créé en 1981 est reconnu Espace Info Energie par l'ADEME pour le département du Vaucluse depuis 2001. Ses missions sont :

- Apporter des conseils gratuits et objectifs auprès des particuliers, des collectivités, des copropriétés

⁵⁶ Source : Panorama des copropriétés, synthèse CC Drôme Sud provence, 31/03/2020, <https://www.registre-coproprietes.gouv.fr/#/statistiques>

⁵⁷ Source : <http://www.ceder-provence.org/le-ceder/connaitre-le-ceder/>

- Accompagner les porteurs de projets à tout moment du projet : permis de construire, priorisation des travaux, réalisation, aides financières...
- Agir sur le terrain auprès du grand public et des scolaires : visites de sites exemplaires, balades thermographiques, ateliers manuels DIY, animations pédagogiques, organisation de la foire éco biologique Naturellement ! ...
- Diffuser de l'information sur les procédés et méthodes écologiques
- Former le grand public et les professionnels : auto-construction, ...

Cette structure constitue l'un des acteurs clés pour la rénovation énergétique de l'habitat sur le territoire.

Plateforme de rénovation⁵⁸

Le territoire du SCoT Rhône Baronnies Provence, constitué de 12 EPCI dont la CC Drôme Sud Provence, a pour projet la mise en place d'une Plateforme Locale de Rénovation Énergétique.

Dans ce cadre un diagnostic du territoire a été réalisé en 2016 dans le but « *de caractériser l'offre et la demande de travaux pour calibrer le dimensionnement et les objectifs de la future plateforme* ».

Plusieurs informations intéressantes sur l'offre et la demande de travaux sur le territoire du SCoT peuvent être extraites de ce document :

- Les résidences principales occupées par leur propriétaire construites avant 1974 constituent une **cible prioritaire de rénovation**.
- Le recours aux dispositifs d'aide à la rénovation par les ménages a été quantifié à l'échelle du SCoT pour 3 d'entre eux :
 - **Le Crédit d'Impôt Développement Durable (CIDD – devenu CITE)** principal dispositif sollicité par les ménages pour le financement de leurs travaux de rénovation. Il s'agit d'une disposition fiscale leur permettant de déduire de leur impôt sur le revenu une partie des dépenses réalisées pour certains travaux d'amélioration énergétique réalisés dans leur résidence principale. Il est estimé à partir des données départementales que 4 300 actions ont été engagées sur le territoire du SCoT pour un montant de plus de 19 M d'€ en 2014.
 - **L'éco-PTZ (éco-Prêt à Taux Zéro)** prêt permettant de financer les travaux d'amélioration de la performance énergétique de la résidence principale. Il est estimé sur le territoire la distribution de 1 500 éco-PTZ pour un montant de travaux de 29 M d'€ soit en moyenne 19 500 € par logement entre 2009 et 2015.
 - **Le Programme Habiter Mieux de l'ANAH**, aide financière est à destination des propriétaires d'un logement de plus de 15 ans visant à aider des ménages très modestes et des locataires du parc privé (via leurs bailleurs) à améliorer leur logement par des travaux de rénovation thermique efficaces, afin de gagner en confort et en qualité de vie. Sur le territoire du SCoT, près de 600 logements sont engagés dans ce dispositif avec un recours en constante augmentation (213 en 2015 contre 37 en 2011). Ils représentent un volume de travaux éligibles de 13,6 millions d'euros, soit un montant moyen de travaux de 23 000€ par logement.
- Le territoire du SCoT comptabilise près de **2 400 établissements du Bâtiment** pour un peu plus de 4 000 salariés. **218 entreprises du bâtiment sont labellisées RGE⁵⁹** soit environ 9%.
- Le **montant du potentiel de travaux de rénovation énergétique** sur le territoire SCoT est estimé à 1 942 M d'€ dont **1 225 M d'€ pour le secteur résidentiel**.

⁵⁸ Avril 2016, Convention Montélimar Agglomération et POLENERGIE / Territoire & Compétences / CEDER, **Diagnostic projet de plateforme de rénovation énergétique Territoire du SCOT « RHONE BARONNIES PROVENCE »**, 17 p.

⁵⁹ Reconnus Garants de l'Environnement

La figure suivante constitue la synthèse de l'étude.

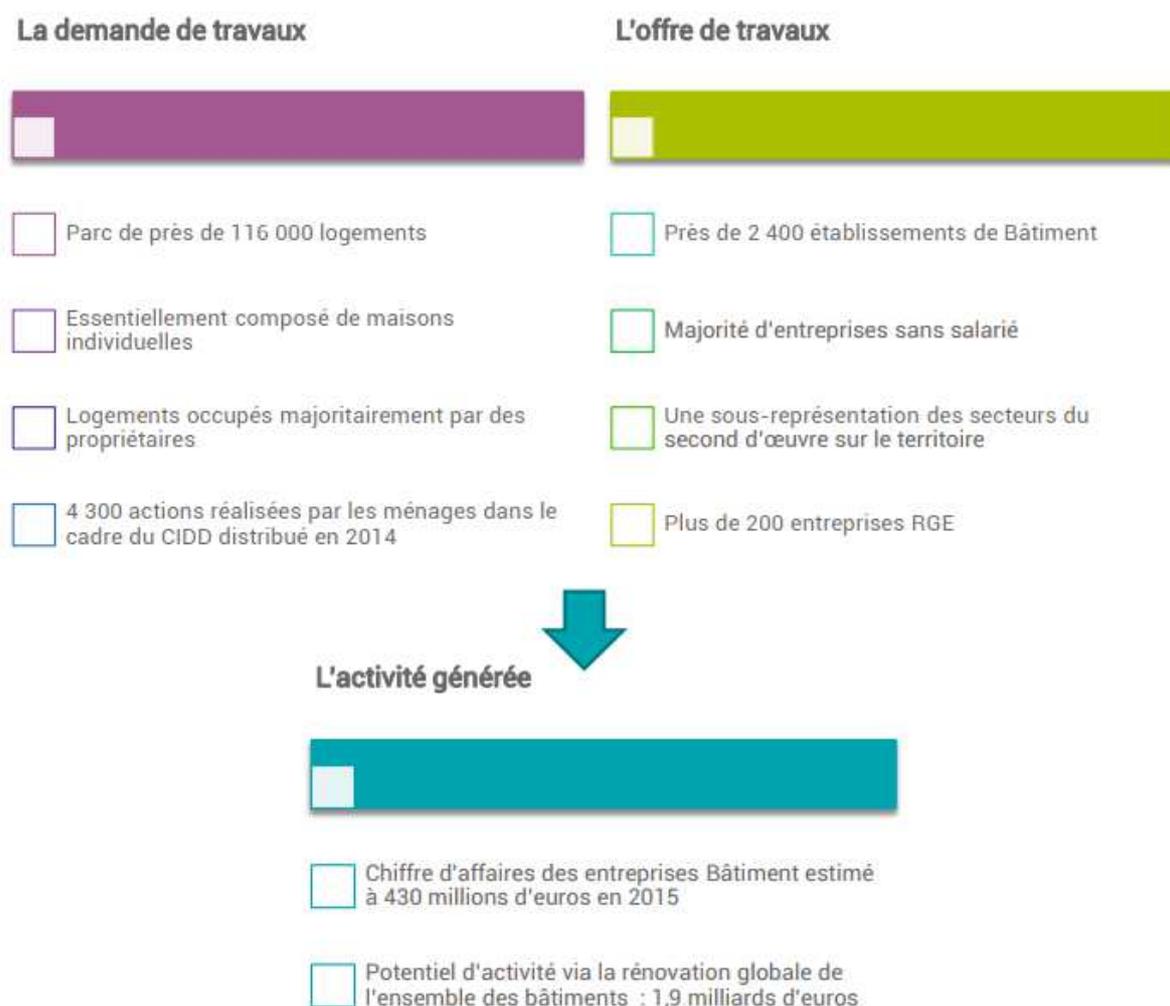


Figure 62 : Synthèse du diagnostic pour le projet de Plateforme Territoriale de Rénovation Énergétique sur le territoire du SCoT Rhône Baronnies Provence

Plan Local de l'Habitat

Il n'y a pas de plan local de l'Habitat sur la CCDSP.

3.6.1.4 Diagnostic de performance énergétique

L'analyse des diagnostics de performance énergétique du territoire permet de donner un ordre de grandeur du niveau des performances énergétiques et climatiques des logements du territoire.

Il n'existe pas de données spécifiques au territoire de la CCDSP mais des données départementales peuvent être analysées.

A la date du 15/04/2020, environ 57 285 diagnostics de performance énergétique (DPE) ont été réalisés dans le département de la Drôme. 60% des bâtiments diagnostiqués sont énergétiquement peu performants (étiquettes énergétiques D à G). Pour les émissions de GES, ce taux est plus bas (46%) en raison de la part importante du chauffage électrique.

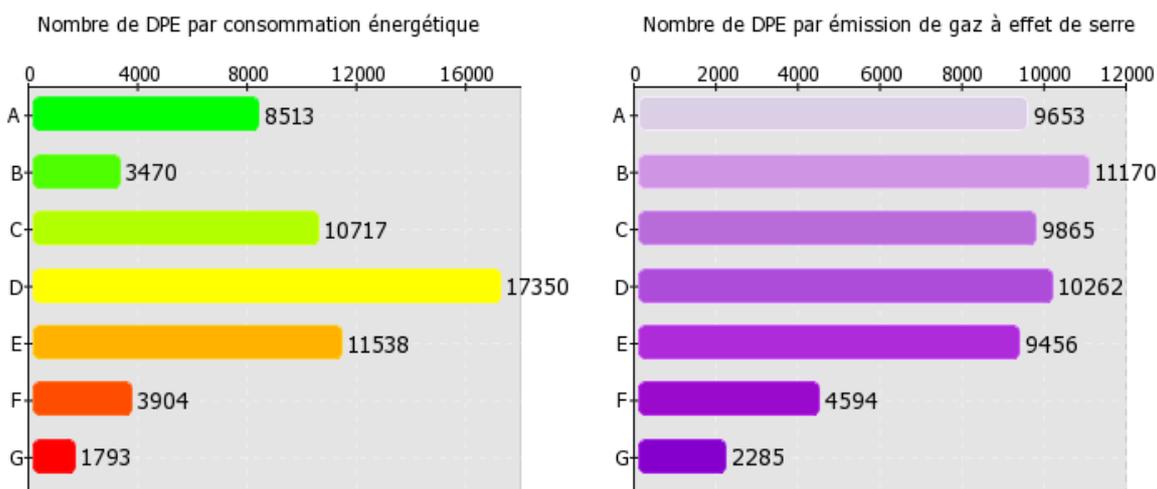


Figure 63 : Etiquettes énergétique et climat des DPE effectués dans la Drôme (source : Base DPE ADEME)

3.6.1.5 Précarité énergétique

La loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement définit la précarité énergétique : « est en situation de précarité énergétique une personne qui 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 ».

La loi sur la transition énergétique et la croissance verte comporte différentes dispositions pour lutter contre la précarité énergétique⁶⁰.

La précarité énergétique est associée notamment à :

- La situation économique et sociale : les ménages touchés sont souvent à faibles revenus, isolés ou sans emploi,
- L'âge : les jeunes sont souvent touchés,
- L'habitat : il s'agit souvent de logement avec de mauvaises performances énergétiques, des équipements de chauffages inadaptés qui conduisent également à une détérioration de la qualité l'air intérieur du logement.

Notons qu'une étude d'évaluation de la précarité énergétique en Rhône-Alpes a été réalisée par l'INSEE⁶¹. Les résultats sont détaillés en fin de chapitre.

Méthode

Quatre indicateurs sont définis par l'ONPE (Observatoire National de la Précarité Énergétique⁶²) pour analyser le nombre de ménages en situation de précarité énergétique.

Le Taux d'Effort Énergétique (TEE) des ménages utilisé ici représente, en pourcentage, la part des dépenses énergétiques du secteur résidentiel rapportée aux revenus déclarés du ménage.

⁶⁰ 2016, CEREMA, « Précarité énergétique : que dit la loi de transition énergétique », 12 p.

<https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/decryptage-loi-transition-energetique>

⁶¹ Novembre 2015, INSEE, « INSEE Analyses Rhône-Alpes N°42 - La vulnérabilité énergétique plus répandue dans les territoires ruraux », 4 p.

⁶² <https://onpe.org/>

Un ménage est considéré en situation de précarité énergétique si son taux d'effort énergétique est supérieur à 10 % et que son revenu est situé en dessous du troisième décile.

L'estimation du TEE est réalisée en deux temps :

- Evaluation de la facture énergétique des ménages du territoire, c'est-à-dire du coût moyen des consommations énergétiques du secteur résidentiel par ménage,
- Comparaison de ce coût au revenu déclaré des ménages.

Le TEE est ensuite décliné pour chaque décile de la population⁶³.

Evaluation de la facture énergétique du secteur résidentiel en fonction des énergies

Pour évaluer la facture énergétique du secteur résidentiel du territoire en fonction du type d'énergie utilisée, la consommation d'énergie du secteur résidentiel en 2017, est :

- Ventilée par type d'énergie,
- Multipliée par le prix unitaire de l'énergie et ramenée au nombre de ménages fiscaux (données INSEE, 2016).

Cette évaluation indique les éléments suivants :

- L'électricité représente près de 70 % de la facture énergétique pour 48% de la consommation énergétique avec un prix unitaire deux à trois fois supérieur aux autres énergies,
- Les produits pétroliers représentent 15% de la facture énergétique pour 21% de la consommation,
- Les énergies renouvelables (principalement le bois énergie) ont à peu près la même part que les produits pétroliers dans la facture énergétique (14%) avec une part plus importante dans la consommation (27%),
- Le gaz, présent seulement à Valréas contribue à seulement 3% de la facture énergétique.

Zoom sur le prix des énergies :

Les prix unitaires de l'énergie utilisées ci-dessus sont issus de la base de données PEGASE⁶⁴ (Pétrole, Électricité, Gaz et Autres Statistiques de l'Énergie). Cette base de données fournit, pour chaque énergie (gaz, produits pétroliers et bois), les prix domestiques mensuels de 100 kWh d'énergie.

Le tableau suivant résume les hypothèses utilisées et les différences de prix entre chaque énergie :

- 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 résidentielle avec un prix unitaire relativement bas comparé aux autres énergies et une volatilité bien moins importante.

⁶³ Si on ordonne une distribution de salaires, de revenus, de chiffre d'affaires..., les déciles sont les valeurs qui partagent cette distribution en dix parties égales.

Ainsi, pour une distribution de salaires : le premier décile (noté généralement D1) est le salaire au-dessous duquel se situent 10 % des salaires ; le neuvième décile (noté généralement D9) est le salaire au-dessous duquel se situent 90 % des salaires. Le premier décile est, de manière équivalente, le salaire au-dessus duquel se situent 90 % des salaires ; le neuvième décile est le salaire au-dessus duquel se situent 10 % des salaires (source INSEE).

<https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1265>

⁶⁴ <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/energie-0>

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 €

Figure 64 : Tableau de comparaison des prix domestiques des différentes énergies (source : Base de données PEGASE – SOeS)

Pour le réseau de chaleur, une facture pour le mois de Décembre 2019 fournit par la mairie de Pierrelatte a été utilisée. Le prix unitaire calculé est de 80,87 € pour un abonnement de 700 kW.

Facture énergétique des ménages en fonction des communes

La facture d'énergie communale ramenée au nombre de ménages de la commune (voir figure suivante) indique les éléments suivants :

- La facture énergétique moyenne des habitants de la CCDSP s'élève à 1 932 € par ménage et par an,
- Elle est fortement variable selon les communes, allant de 1 782 € à Donzère jusqu'à 2 374 € à Saint-Restitut. La présence du réseau gaz à Donzère, Pierrelatte et Saint-Paul-Trois-Châteaux et du réseau de chaleur à Pierrelatte entraîne un recours moins important au chauffage électrique ce qui réduit la facture énergétique des ménages de la commune en comparaison des autres.

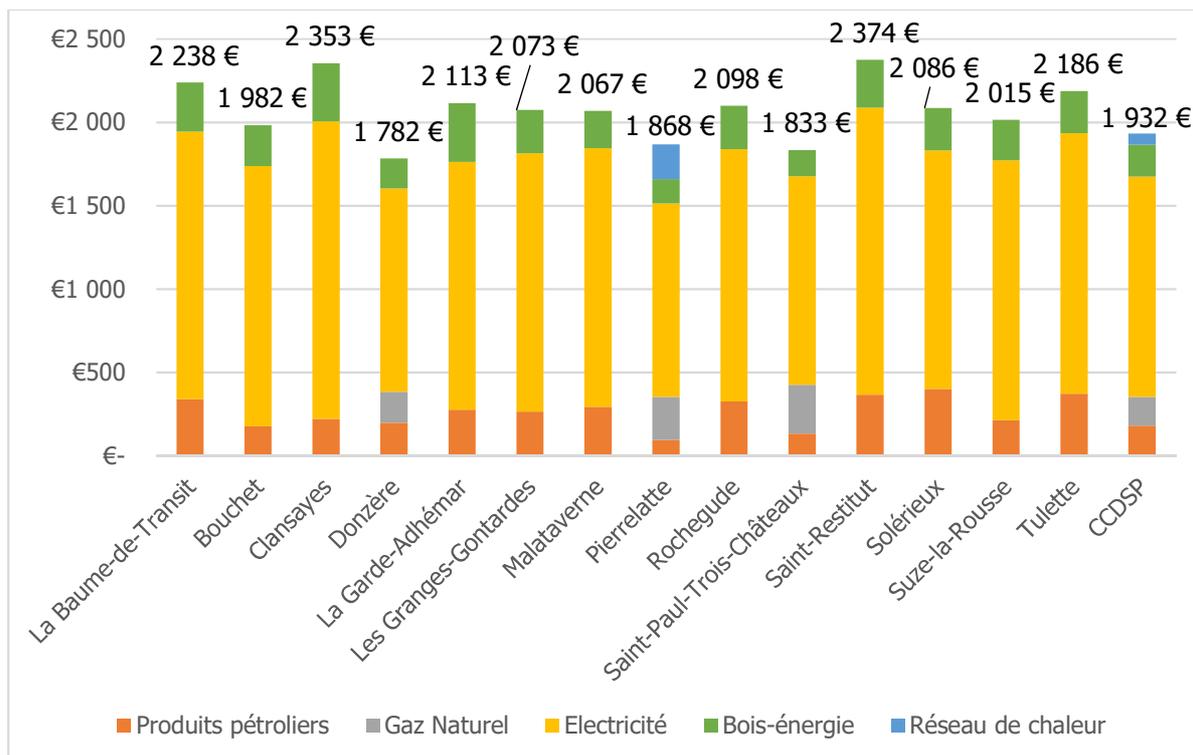


Figure 65 : Facture énergétique domestique au niveau communal et intercommunal en 2017 (source : Filosofi INSEE 2016, PEGASE SOeS, ORCAE AuRA)

Taux d'effort énergétique en fonction des communes

Pour des raisons de secret statistique, la distribution des revenus des ménages par décile n'est disponible seulement pour les communes composées de plus de 1000 ménages et 2000 personnes. L'estimation du Taux d'Effort Energétique (TEE) n'est donc possible que pour 5 communes et pour l'intercommunalité (voir figure suivante). Il varie fortement selon les communes :

- Il est particulièrement élevé à Pierrelatte en raison de revenus plus faibles, à l'inverse les niveaux de revenus sont plus importants à Malataverne.
- Les ménages du premier décile sont les plus exposés à la précarité énergétique : au niveau intercommunal, ces ménages consacrent en moyenne 16% de leur revenu aux consommations énergétiques dans leur logement et jusqu'à 19% à Pierrelatte.

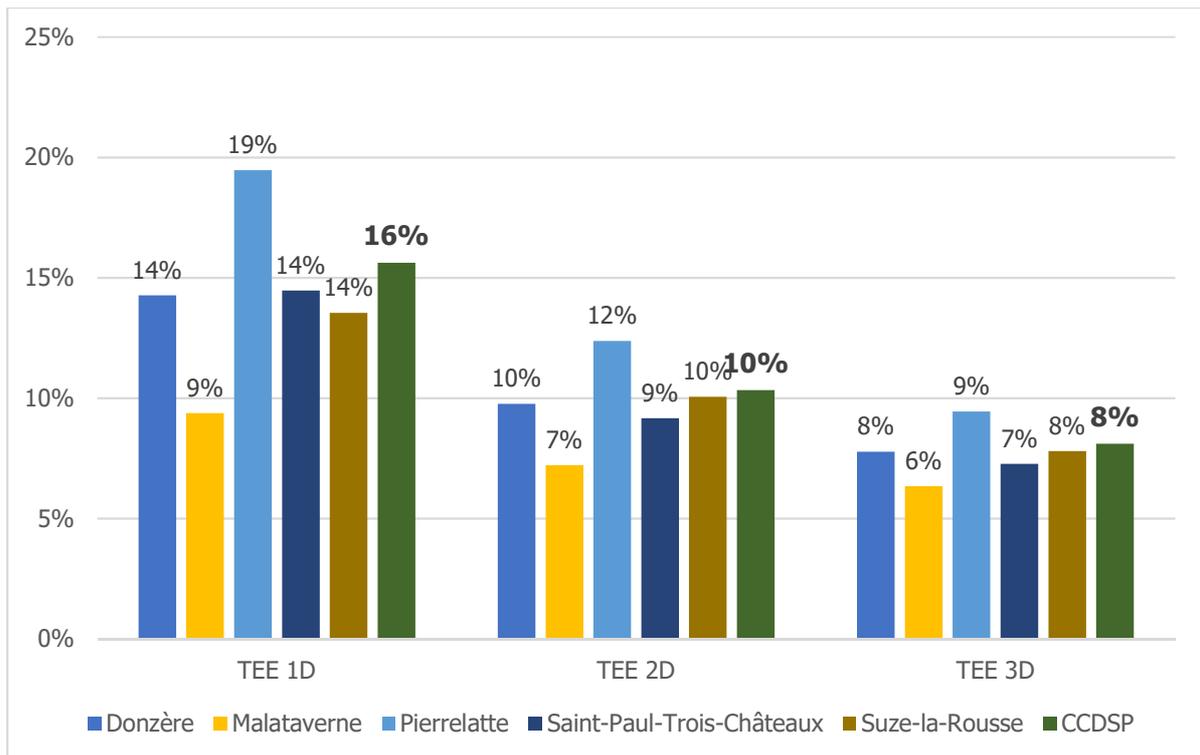


Figure 66 : Taux d'effort énergétique pour les trois premiers déciles de revenu déclaré pour certaines communes et la CCDSP (source : Filosofi INSEE 2016, PEGASE SOeS, ORCAE AuRA)

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

- La moitié des ménages du territoire de la CCDSP consacre en moyenne 5,9% de leurs revenus à la consommation énergétique dans leur logement,
- Tulette est la commune la plus exposée avec une facture énergétique atteignant près de 8% du revenu médian. Ceci s'explique par un niveau de revenu dans les plus bas de l'intercommunalité combinée à une facture énergétique au-dessus de la moyenne.
- La-Baume-de-Transit est la seconde commune la plus touchée, là aussi le revenu médian est inférieur à la moyenne intercommunale et la facture énergétique supérieure.
- Pierrelatte est, elle aussi, fortement touchée, la faible facture énergétique compense cependant le bas niveau de revenu médian.
- Les autres communes ont un TEE par rapport à la médiane de revenu inférieur à la moyenne intercommunale.
- A noter que les communes possédant les plus importantes facture énergétique (Clansayes et Saint-Restitut) sont également celles ayant le revenu médian le plus important.

Commune	Facture énergétique totale (€/ménage)	Médiane de revenu déclaré	TEE par rapport à la médiane
La Baume-de-Transit	2 238 €	31 669 €	7,1%
Bouchet	1 982 €	34 839 €	5,7%
Clansayes	2 353 €	44 480 €	5,3%
Donzère	1 782 €	31 078 €	5,7%
La Garde-Adhémar	2 113 €	37 925 €	5,6%
Les Granges-Gontardes	2 073 €	36 752 €	5,6%
Malataverne	2 067 €	39 973 €	5,2%
Pierrelatte	1 868 €	28 566 €	6,5%
Rochegude	2 098 €	36 790 €	5,7%
Saint-Paul-Trois-Châteaux	1 833 €	35 469 €	5,2%
Saint-Restitut	2 374 €	42 621 €	5,6%
Solérieux	2 086 €	40 505 €	5,2%
Suze-la-Rousse	2 015 €	35 561 €	5,7%
Tulette	2 186 €	28 550 €	7,7%
CCDSP	1 932 €	32 914 €	5,9%

Figure 67 : Taux d'effort énergétique par rapport au revenu médian déclaré pour les communes du territoire (sources : Filosofi INSEE 2016, PEGASE SOeS, ORCAE AuRA)

Pourcentage de ménages en situation de précarité énergétique à l'échelle de la CCDSP

Un peu plus de 21% des ménages de la CCDSP sont en situation de précarité énergétique dans leurs logements c'est-à-dire qu'il consacré plus de 10 % de leurs revenus aux dépenses énergétiques.

Ce résultat est obtenu par interpolation linéaire entre le deuxième et troisième décile de revenu (voir schéma ci-dessous).

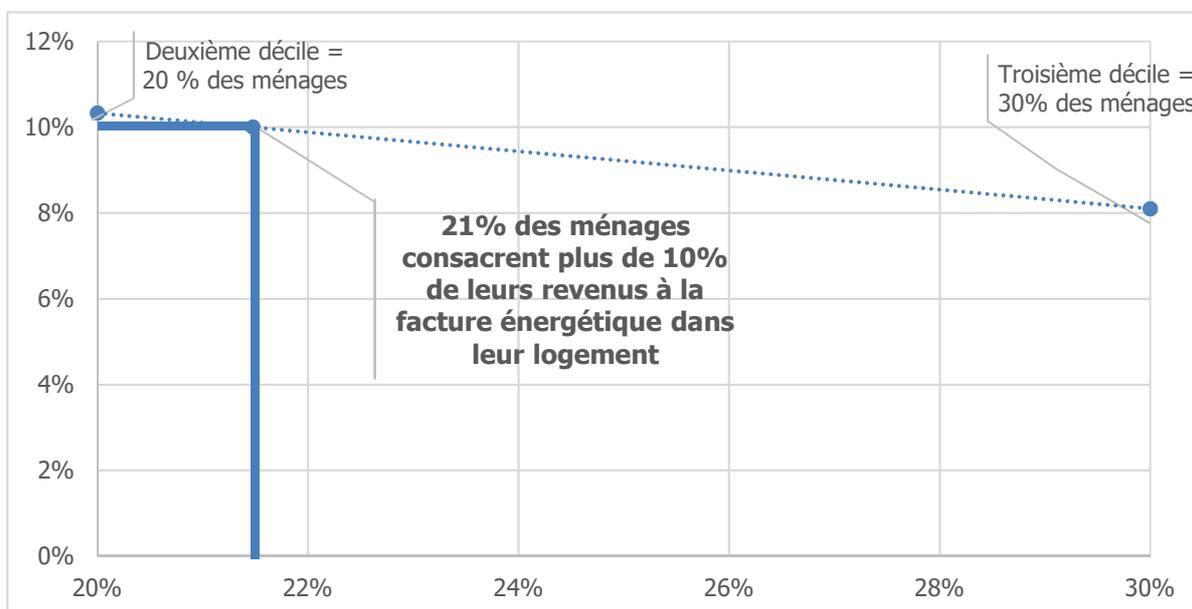
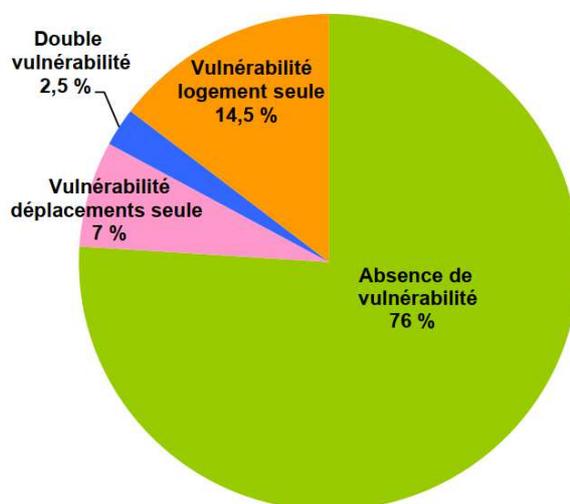


Figure 68 : Interpolation linéaire pour obtenir le taux de précarité énergétique des ménages sur le territoire (source : Inddigo)

Etude INSEE sur la précarité énergétique

L'INSEE a conduit en 2015 une étude sur la vulnérabilité énergétique des ménages de l'ancienne région Rhône-Alpes⁶⁵. Celle-ci analyse la vulnérabilité pour le logement mais également pour les déplacements. Elle est ainsi résumée :

« **Un quart des ménages rhônalpins sont en situation de vulnérabilité énergétique potentielle**, en raison de difficultés à faire face aux dépenses de chauffage ou de carburant. Les habitants des petites intercommunalités sont particulièrement touchés. Mais les **deux formes de vulnérabilité (logement et déplacements) ne concernent souvent pas les mêmes personnes**. La première touche prioritairement les **retraités et les inactifs**, tandis que la seconde est le fait **de personnes actives, ouvriers et professions intermédiaires** notamment. Les caractéristiques des ménages concernés par la **vulnérabilité énergétique varient considérablement selon l'endroit où ils habitent**, des grands espaces urbains aux territoires ruraux isolés. »



Sources : Insee, Recensement de la population 2008, Enquête revenus fiscaux et sociaux, Revenus disponibles localisés (RDL), Service l'Observation et des Statistiques (SOeS), Agence nationale de l'habitat (Anah)

Figure 69 : Pourcentage des ménages en situation de vulnérabilité énergétique sur l'ancienne Région Rhône-Alpes (source : INSEE)

D'après cette étude 16,2 % des ménages du territoire de la CC Drôme Sud Provence sont en situation de vulnérabilité énergétique dont :

- 8,6% pour les logements⁶⁶
- 8,8% pour les déplacements
- 1,2 % exposés à la double vulnérabilité

⁶⁵ Novembre 2015, INSEE, « INSEE Analyses Rhône-Alpes N°42 - La vulnérabilité énergétique plus répandue dans les territoires ruraux », 4 p.

<https://www.insee.fr/fr/statistiques/4225333>

⁶⁶ La différence avec l'étude conduite par Inddigo sur la base des données de consommation ORCAE réside dans la méthode. L'INSEE ne prend en compte que les dépenses de chauffage et d'eaux chaudes sanitaires tandis que celle d'Inddigo prend en compte la totalité de la consommation énergétique résidentiel.

Le territoire est globalement moins exposé que le reste de la région Rhône-Alpes et que le département de la Drôme comme le montre le tableau ci-dessous.

% des ménages	Vulnérabilité liée au logement	Vulnérabilité liée aux déplacements	Total	Double vulnérabilité
CCDSP	8,8	8,6	16,2	1,2
Drôme	13	12	22	3
Rhône-Alpes	17	9	24	2
France	15	10	22	3

Figure 70 : Taux de vulnérabilité énergétique potentielle aux niveaux de la CC, de la Drôme, du Rhône-Alpes et de la France (source : INSEE)

Des cartes des taux de vulnérabilité logements et déplacements au niveau de l'ancienne région sont disponibles en annexe1. Elles permettent de mettre en perspective la vulnérabilité énergétique des ménages du territoire en comparaison avec les autres EPCI de l'ancienne région Rhône-Alpes.

Sont également disponibles les données statistiques détaillées de la vulnérabilité énergétique selon les types de ménages et de logements.

Actions locales

- **ADIL**

Dans le cadre du programme national Habiter Mieux, l'ADIL Information Énergie⁶⁷, en sa qualité de Point Rénovation Info Service, informe les propriétaires occupants à revenus modestes sur leur éligibilité éventuelle aux subventions de l'ANAH (Agence Nationale de l'Habitat) et des collectivités partenaires (Conseil Départemental de la Drôme, Communautés de Communes, communes...) et les oriente, le cas échéant, vers le principal opérateur drômois, SOLiHA Drôme, pour un accompagnement social, financier et technique tout au long de leur projet de travaux. Le conseil, en amont, apporté par l'ADIL Information Énergie a vocation à optimiser le programme de travaux, compte tenu d'autres financements mobilisables (Eco-prêt à taux zéro, Crédit d'Impôt pour la Transition Énergétique, appels à projets locaux...).

L'ADIL Information Énergie accompagne également les propriétaires bailleurs, toujours en lien avec SOLiHA Drôme, dans leur projet de rénovation de logements locatifs, qu'ils s'engagent à proposer à un loyer abordable à des locataires de ressources modestes, en contrepartie de subventions de l'ANAH. L'ADIL Information Énergie évalue notamment les performances thermiques après travaux, au regard des exigences de l'ANAH (classe énergétique C après travaux). Cette action est conduite avec le concours de l'ADEME (Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) et de la Région Auvergne - Rhône-Alpes.

L'ADIL accompagne également depuis de nombreuses années des équipes issues de CMS (Centres Médico-Sociaux), CCAS (Centre Communal d'Action Sociale) ou de bailleurs sociaux sur le concours Familles A Energie Positive (FAEP). En moyenne les participants parviennent à économiser 12% sur leurs factures soit environ 200 € / an, sans faire de travaux, juste en prenant les bonnes habitudes.

⁶⁷ <https://pie.dromenet.org/pr%C3%A9carit%C3%A9-%C3%A9nerg%C3%A9tique/actions/>

- **Plan Départemental d'Actions pour le Logement et l'Hébergement des Personnes Défavorisées (PDALHPD)**

Le département de la Drôme met en œuvre pour la période 2019-2024 un Plan Départemental d'Actions pour le Logement et l'Hébergement des Personnes Défavorisées (PDALHPD). Ce plan intègre des actions de lutte contre la précarité énergétique⁶⁸.

3.6.2 Transport

3.6.2.1 Consommations énergétiques et émissions de GES

Poids du secteur :

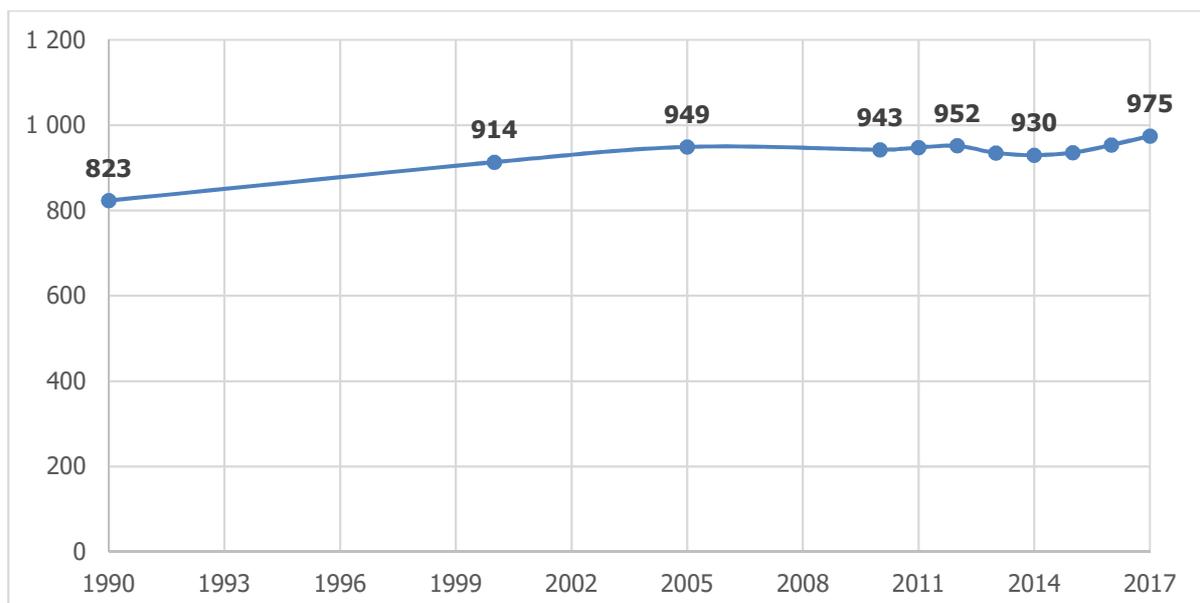
Le secteur du transport représente en 2017 :

- 57 % des consommations totales d'énergie du territoire avec 975 GWh dont :
 - o 943 GWh pour le transport routier (55%)
 - o 32 GWh pour les autres modes de transports (2%)
- 53 % des émissions totales de GES avec 236 kteqCO₂ dont :
 - o 235 kteqCO₂ pour le transport routier (53%)
 - o 1 kteqCO₂ pour les autres modes de transports (moins de 1%)

Le transport de personnes représente 52% de la consommation du secteur des transports et le transport de marchandises 48%.

Evolution durant la période 1990/2017 (voir figure suivante) :

- Les consommations d'énergie du secteur du transport ont augmenté entre 1990 et 2005 (+15%) puis se sont stabilisées. On observe une augmentation tendancielle depuis 2014 (+5% entre 2014 et 2017)
- Les émissions de GES suivent globalement les mêmes évolutions.



⁶⁸ Décembre 2018, La Drôme – Le département, « **Plan départemental d'actions 2019-2024 pour le logement et l'hébergement des personnes défavorisées** », 12 p.
http://www.drôme.gouv.fr/IMG/pdf/synthe_se2019-2024_pdalhpd.pdf

Figure 71 : Evolution des consommations énergétiques dans le secteur des transports en GWh 1990/2017
(source : ORCAE AuRA)

Vecteurs énergétiques

- **Les produits pétroliers** représentent 90 % de la consommation du secteur d'après l'observatoire. Il s'agit des carburants utilisés pour les véhicules thermiques.
- **Les organo-renouvelables** représentent 9 GWh soit 7% de la consommation du secteur.
- **L'électricité** utilisée quasi-exclusivement pour le transport ferroviaire représentent 3% de la consommation.

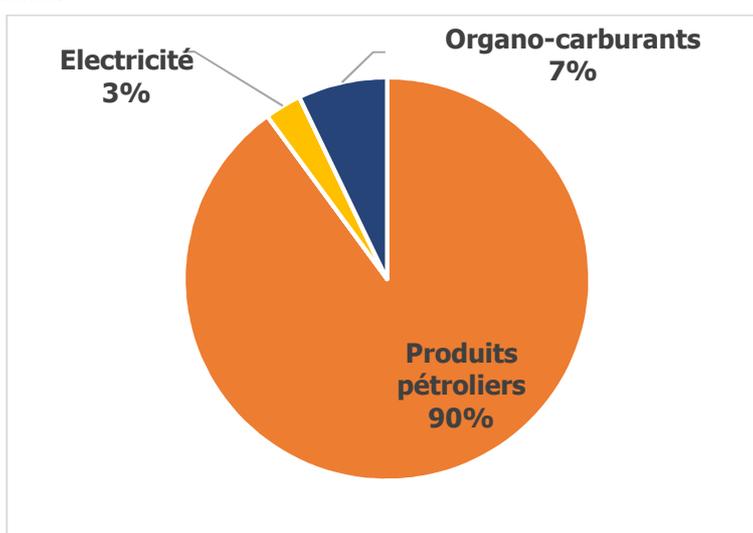


Figure 72 : Vecteurs énergétiques utilisés dans le secteur des transports (source : ORCAE)

3.6.2.2 Focus sur les transports routiers

Méthodologie de modélisation de l'ORCAE :

Extrait de la note méthodologique de l'ORCAE⁶⁹ pour le transport routier :

« Les consommations du transport routier concernent l'ensemble des véhicules circulant sur la voie publique (voitures, véhicules utilitaires légers, poids-lourds, bus urbains, autocars et deux roues motorisés). Les volumes de trafic (Trafic Moyen Journalier Annuel TMJA) sont estimés sur le réseau structurant (autoroutes, nationales et majorité des départementales) et ventilés selon plus de 300 types détaillés de véhicules provenant du parc roulant national du CITEPA. Les consommations de carburant ou d'électricité sont estimées à partir de la source européenne COPERT, en tenant compte de la vitesse, des conditions météorologiques (pour le calcul des surconsommations à froid), de la rampe de la route... »

⁶⁹ Juillet 2019, ORCAE AuRA, « **Principes méthodologiques de production des données et indicateurs climat, air et énergie** », 98 p.

https://www.orcae-auvergne-rhone-alpes.fr/fileadmin/user_upload/mediatheque/ORCAE/Documents/Publications/ORCAE_Methodologie_globale.pdf

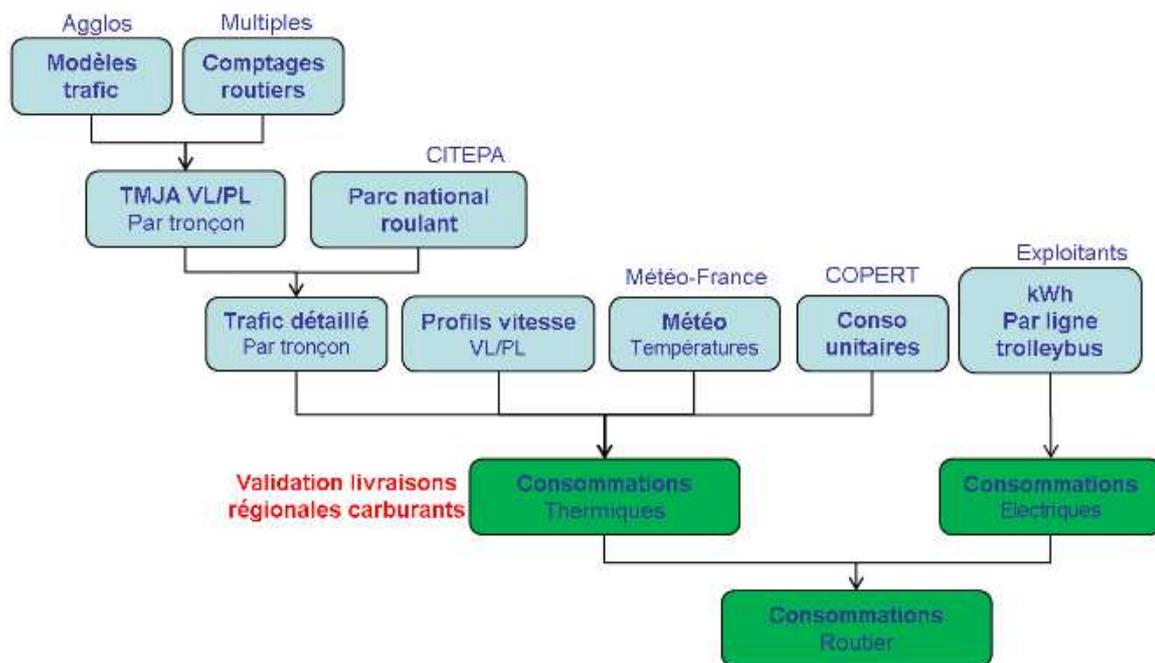


Figure 73 : Schéma simplifié de calcul des consommations pour le transport routier (source : ORCAE AuRA)

Les transports routiers consomment 943 GWh et émettent 235 kteqCO₂ soit plus de la moitié des consommations et émissions du territoire. L'ORCAE ventile ces dernières selon le type de véhicule ainsi que le type de voiries.

Types de véhicules (voir figure ci-dessous) :

- La voiture particulière représente près de la moitié des consommations du secteur, elle sert quasiment exclusivement au transport des personnes.
- Les utilitaires, servant plutôt au transport de marchandises sont responsables de 51% des consommations dont
 - 34% pour les utilitaires lourds (camions)
 - 17 % pour les utilitaires légers (camionnette, fourgonnette, ...)
- La part des deux roues motorisés et négligeable

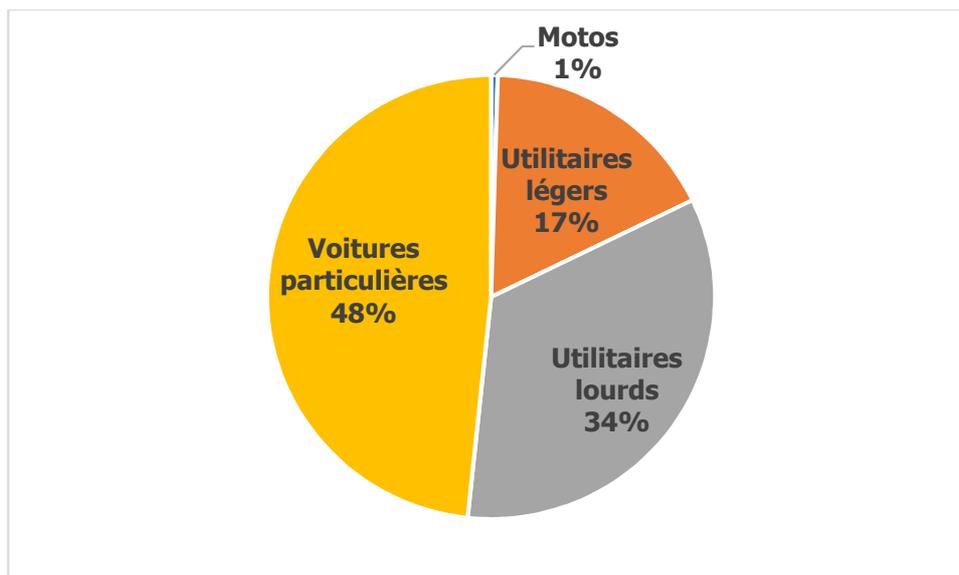


Figure 74 : Consommation énergétique du secteur des transports routiers selon le type de véhicule (source : ORCAE AuRA)

Poids de l'autoroute A7

Le territoire est traversé par l'autoroute A7 (autoroute du soleil) qui relie Lyon et Marseille.

Entre Orange et Vienne, le Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements (SETRA), recense un trafic annuel moyen de 70 000 véhicules par jour avec des pics à 180 000 l'été.

Les données de Trafic Moyen Journalier Annuel disponibles en open data et mises à disposition par le Ministère de la Transition écologique et solidaire indiquent une fréquentation moyenne annuelle de 72 463 véhicules par jour sur le tronçon d'A7 traversant le territoire (environ 18 km entre la sortie 18 « Montélimar Sud » et l'aire du Tricastin).

L'observatoire estime la consommation énergétique due à l'autoroute sur le territoire à 550 GWh et 137 kteqCO₂ soit :

- 58% de la consommation du transport routier et des émissions
- 32% de la consommation totale du territoire et 31% de ses émissions de GES

Les autres types de voies pour lesquels un détail des consommations est transmis par l'ORCAE sont :

- Le trafic sur route (RN7, départementales) avec 26% de la consommation du transport routier,
- Le trafic en ville représentant 16% de la consommation du secteur.

3.6.2.3 Focus sur les autres modes de transport

Les transports non routiers ont une part relativement faible dans les consommations énergétiques (32 GWh en 2017 et 2%) et les émissions de GES (1 kteqCO₂ et moins de 1%) du territoire.

L'observatoire distingue pour ce secteur deux modes de transports :

- **Le transport ferroviaire** avec 27 GWh en 2017 consommant quasiment exclusivement de l'électricité. Ces consommations sont liées aux passages de la LGV⁷⁰ Méditerranée (sans arrêts sur le territoire) et la ligne Lyon/Marseille desservant Donzère et Pierrelatte. La SNCF recense

⁷⁰ Ligne à Grande Vitesse

une fréquentation en gare d'environ 270 000 voyageurs par an sur la gare de Pierrelatte et 21 000 pour la gare de Donzère⁷¹

- **Le transport fluvial** avec 4 GWh en 2017 consommant 92% des produits pétroliers et 8% d'organo-carburants. Cette consommation correspond au trafic fluvial sur le canal de Donzère-Mondragon et sur le Rhône.

Le transport de personnes représente 85 % des consommations de ce secteur avec 27 GWh principalement par voie ferroviaire. Le transport de marchandises consomme 5 GWh en 2017 soit 15% du secteur de manière équivalente entre ferroviaire et fluvial.

Les consommations du transport ferroviaires ont fortement augmentées entre 1990 et 2005 et sont plutôt stable depuis. Le transport fluvial durant la période 1990/2005 a également connue une augmentation mais moins importante suivie d'une stabilisation jusqu'en 2017.

3.6.2.4 Approche responsabilité

L'ORCAE a une approche cadastrale des consommations énergétiques et émissions de GES. C'est-à-dire qu'il comptabilise les consommations/émissions du secteur transport produite sur le périmètre du territoire.

Cette approche ne permet pas d'identifier la part des consommations/émissions liée aux déplacements des habitants et au transport des marchandises dont le territoire est responsable puisqu'elle intègre notamment la présence d'un tronçon d'A7 de 18 km dont le trafic moyen annuel est estimé à plus de 70 000 véhicules par jour (voir chapitre 3.6.2.2).

L'outil PROSPER développé par Energies Demain et le S.I.E.L. Territoire d'énergie Loire et mis à disposition par le syndicat d'énergie départemental de la Drôme (SDED) modélise les consommations/émissions avec une approche responsabilité, c'est-à-dire résultant uniquement des déplacements des habitants et du trafic des marchandises du territoire en se basant sur les données de l'ORCAE.

La dernière année disponible au moment de la réalisation du présent diagnostic est 2015 (l'outil n'a pas encore été mis à jour avec la méthodologie la plus récente de l'ORCAE).

Les résultats pour l'année 2015 estimés par PROSPER sont :

- Une consommation d'énergie de **386 GWh** dont
 - 160 GWh pour la mobilité locale (trajets réguliers de moins de 50 km)
 - 113 GWh pour la mobilité longue distance (trajets occasionnels de plus de 10 km)
 - 113 GWh pour le transports de marchandises (correspondant à l'acheminement de biens de consommations ou de matières premières sur le territoire)
- Des émissions de GES de **97 kteqCO₂** dont
 - 40 kteqCO₂ pour la mobilité locale
 - 29 kteqCO₂ pour la mobilité longue distance
 - 28 kteqCO₂ pour le transport de marchandises

3.6.2.5 Taux de motorisation

La figure suivante présente les taux de motorisation des ménages en 2016 des communes de la CCDSP, du département de la Drôme et de la région AuRA.

⁷¹ https://ressources.data.sncf.com/explore/dataset/frequentation-gares/export/?disjunctive.nom_gare&disjunctive.code_postal&sort=nom_gare

- Le taux de motorisation des ménages du territoire est élevé avec plus de 9 ménages sur 10 possédants au moins une voiture et près de la moitié (4,7 sur 10) en possédant au moins deux.
- Ce taux de motorisation est légèrement plus élevé que les niveaux départementaux et bien au-dessus des régionaux et du taux national.
- Pierrelatte possède un taux de motorisation moins important (88 %) que celui de la moyenne intercommunale sans doute en raison d'une desserte en transports en commun plus élevée et des lignes départementales, une proximité des emplois, un revenu moyen moins important.
- Les communes ayant le taux de motorisation le plus élevé sont Clansayes, La Garde-Adhémar et Solérieux.

Communes	Taux de motorisation
La Baume-de-Transit	95%
Bouchet	96%
Clansayes	98%
Donzère	91%
La Garde-Adhémar	98%
Les Granges-Gontardes	96%
Malataverne	97%
Pierrelatte	88%
Rochebude	97%
Saint-Paul-Trois-Châteaux	92%
Saint-Restitut	97%
Solérieux	98%
Suze-la-Rousse	93%
Tulette	90%
CCDSP	92%
<i>Niveau départemental</i>	<i>88%</i>
<i>Niveau régional</i>	<i>84%</i>
<i>Niveau national</i>	<i>73%</i>

Figure 75 : Taux de motorisation des ménages en 2016 des communes de la CCDSP et comparaison aux taux départementaux, régionaux et national (source : INSEE, 2016)

3.6.2.6 Déplacements domicile – travail

Les trajets domicile-travail sont des trajets considérés comme contraints. Leur étude (nombre, lieux d'origines et de destination, type de transport utilisé, ...) permet d'identifier les leviers d'actions envisageables pour réduire les consommations d'énergie et les émissions de GES qui y sont associées.

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

On distingue quatre types de déplacements :

- **Intra-communaux** : déplacements à l'intérieur des communes,
- **Internes à l'intercommunalité** : déplacements entre deux communes du territoire,
- **Sortants de l'intercommunalité** : déplacements dont la commune de départ se trouve sur le territoire et la commune d'arrivée est extérieure,

- **Entrants dans l'intercommunalité** : déplacements dont la commune de départ se trouve à l'extérieur du territoire et la commune d'arrivée à l'intérieur.

L'ensemble de ces déplacements représentait, en 2016, environ 31 500 déplacements (et donc 63 000 mouvements journaliers) répartis de la manière suivante (voir figure ci-dessous) :

- 6 300 déplacements intra-communaux (20%),
- 7 500 déplacements internes à l'intercommunalité (24%),
- 6 600 déplacements d'échanges sortants (21%),
- 11 100 déplacements d'échanges entrants (35%).

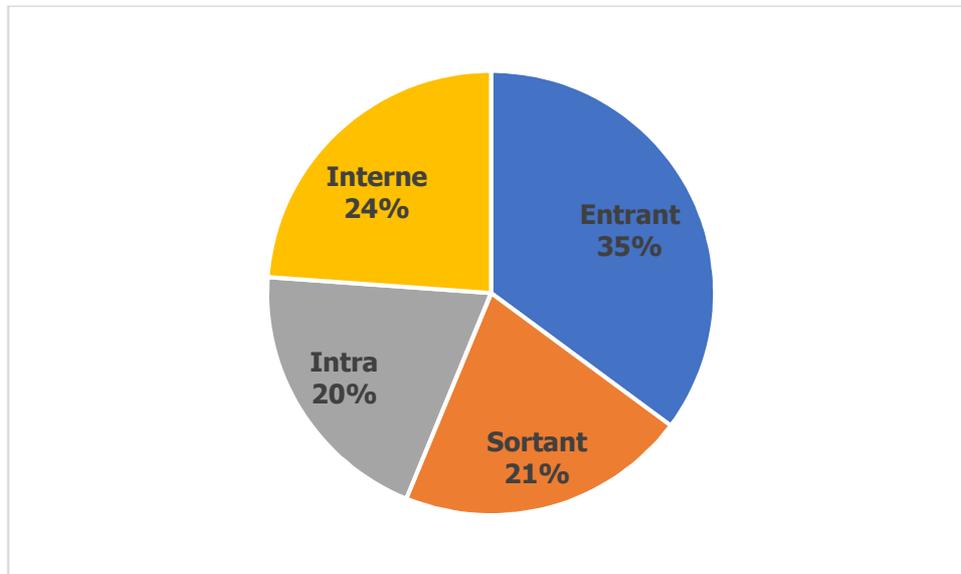


Figure 76 : Répartition des déplacements domicile travail du territoire de la CCDSP
(source : INSEE, 2016)

Déplacements au sein de l'intercommunalité

- La majeure partie des déplacements domicile – travail se font sur le territoire. Ils représentent près de la moitié des déplacements domicile travail (44%).
- Les déplacements intra-communaux représentent 20% des déplacements domicile-travail du territoire. Trois quarts de ces déplacements se font dans les 3 communes les plus peuplées de la CC, Pierrelatte (41%), Saint-Paul-Trois-Châteaux (25%) et Donzère (10%).
- Pour les déplacements entre communes du territoire, les principales communes de départ sont les mêmes, Pierrelatte (19%), Saint-Paul-Trois-Châteaux (22%) et Donzère (17%). Avec comme destination, là encore Pierrelatte (47%) et Saint-Paul-Trois-Châteaux (30%) en revanche Donzère est plus en retrait avec 7%.
- Sur l'Est du territoire, les déplacements sont beaucoup moins nombreux avec comme principal pôle Suze-la-Rousse

Déplacements entrants sur l'intercommunalité

- Les déplacements entrants ont une part importante dans les trajets domicile-travail journaliers. Cela signifie que le territoire constitue un bassin d'emploi important captant les actifs des communes alentours.
- Les flux entrants se font principalement au départ de trois communes, Bollène (11%), Montélimar (11%) et Bourg-Saint-Andéol (9%). Dans une proportion moins importante on retrouve des flux provenant communes proches de Pierrelatte au Sud-Ouest du territoire telles que Pont-Saint-Esprit, Lapalud, Saint-Marcel-d'Ardèche et Mondragon.

- Les principaux pôles d'attraction (et donc d'emplois) des déplacements entrants sont, à l'instar des déplacements internes, Pierrelatte (61%) et Saint-Paul-Trois-Châteaux (21%). Donzère (7%), Malataverne (5%) et Tulette (3%) représentent les pôles secondaires, assez loin des niveaux d'attraction des communes précédemment citées.

Déplacements sortants de l'intercommunalité

- Les déplacements sortants ont une part minoritaire avec 20% des déplacements domicile travail journaliers. Cela signifie que la majeure partie des résidents du territoire y travaille.
- Les déplacements sortant se font majoritairement au départ des communes les plus peuplées Pierrelatte (24%), Saint-Paul-Trois-Châteaux (17%) et Donzère (17%). On retrouve également des flux secondaires en provenance de Malataverne et de l'Est du territoire.
- Les principaux pôles d'attraction externes au territoire sont les grandes villes alentours et notamment Montélimar (20% des déplacements sortants) et Bollène (15%). Dans une moindre mesure on retrouve les communes de Bourg-Saint-Andéol, Orange et Valréas.
- Les flux sortants des communes les plus peuplées sont assez variés vers les pôles extérieurs cités. En revanche les flux secondaires sont plus polarisés et concentrés sur des communes peu éloignées. Malataverne a une liaison très forte avec Montélimar et le Nord de la Drôme. L'Est du territoire est quant à lui tourné vers le département du Vaucluse (Bollène et Orange).

Pour résumer, on notera :

- Le pôle d'attractivité interne et externe que constituent Pierrelatte et Saint-Paul-Trois-Châteaux, avec notamment le site nucléaire du Tricastin.
- Donzère comme commune résidentiel avec de nombreux déplacements vers Pierrelatte et Saint-Paul-Trois-Châteaux mais aussi l'extérieur du territoire.
- Des déplacements sortants moins nombreux mais avec une liaison forte vers Montélimar et Bollène.

Les cartes ci-dessous illustrent ces données.

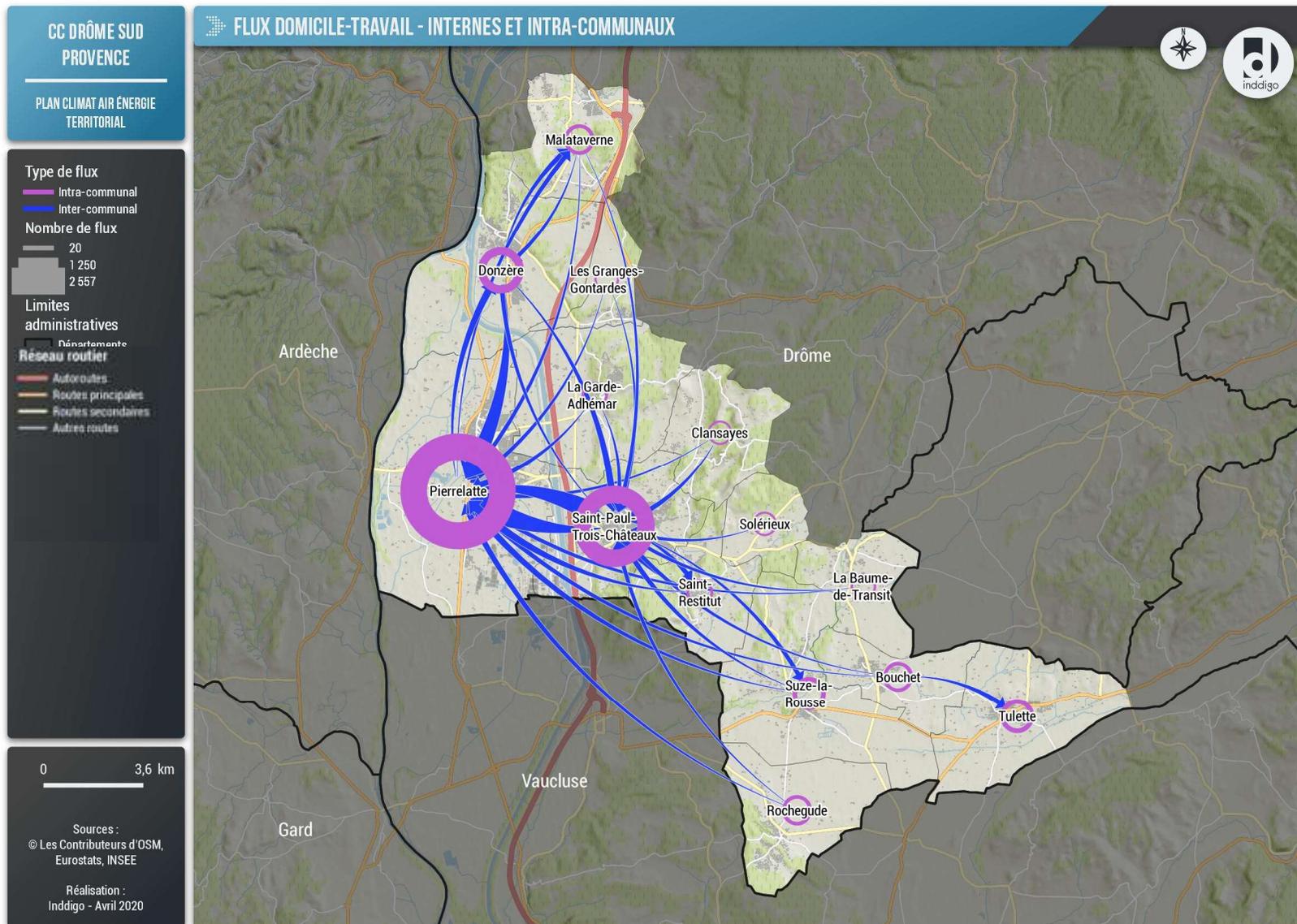


Figure 77 : Trajets domicile - travail internes et intra communaux au sein du territoire de la CCDSP (source : INDDIGO, INSEE)

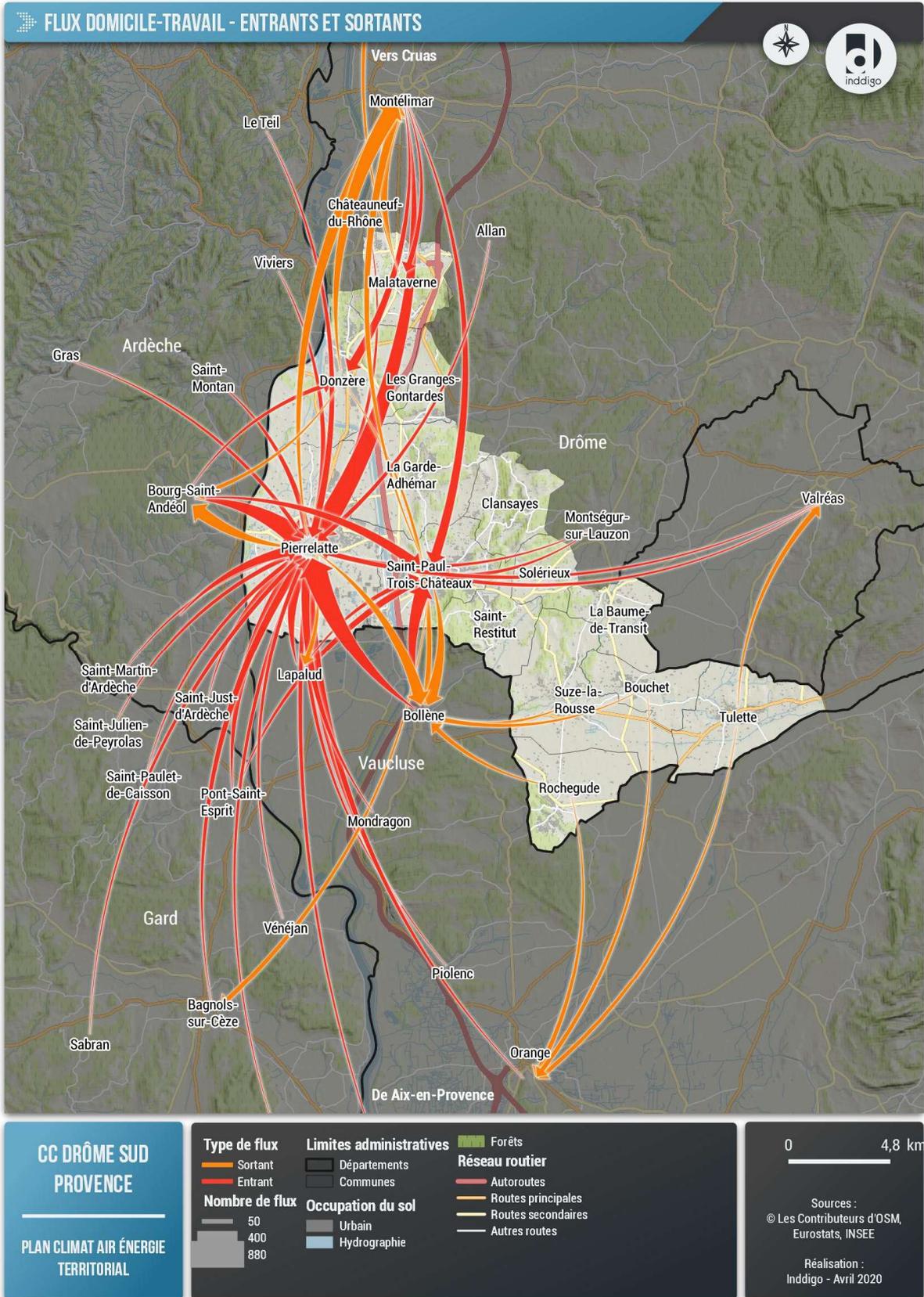


Figure 78 : Flux domicile - travail entrants et sortants à partir du territoire (sources : INDDIGO, INSEE)

Répartition modale des déplacements des résidents du territoire

La répartition des parts modales des trajets domicile-travail des résidents (déplacements sortants et internes) est indiquée dans la figure suivante.

La voiture représente 89% de ces déplacements.

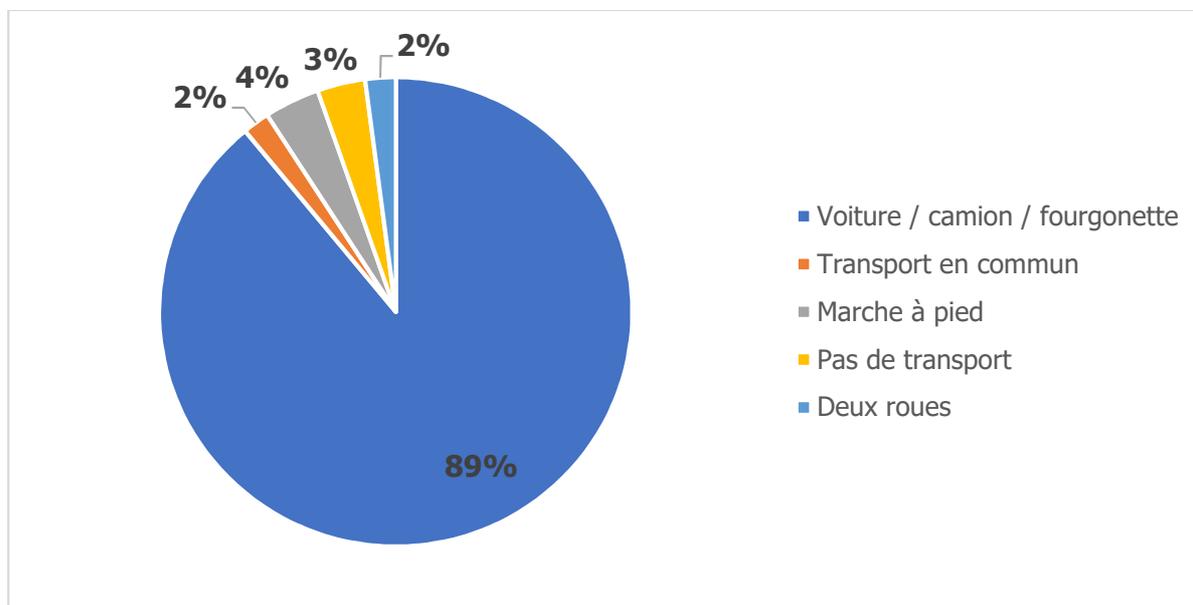


Figure 79 : Parts modales des flux domicile-travail sortants et internes sur le territoire de la CCDSP
(Source : INSEE, 2015)

Répartition modale des déplacements intra- communaux

La répartition des parts modales des trajets domicile-travail intra communaux est indiquée dans la figure suivante.

- La voiture individuelle représente 73% de ces déplacements qui pourtant généralement inférieurs à quelques kilomètres,
- La marche représente 11% de ces déplacements,
- Le vélo qui est compris dans les deux roues⁷², représente moins de 4% de ces déplacements,
- Les transports en commun représentent 1% de ces déplacements en l'absence de service transport en commun urbain,
- L'absence de transport (« pas de transport ») représente 11% de ces déplacements ce qui signifierait que le travail à domicile représenterait donc 11%.

⁷² Les statistiques de l'INSEE intègrent dans la catégorie « deux roues », les deux roues non motorisées et motorisées.

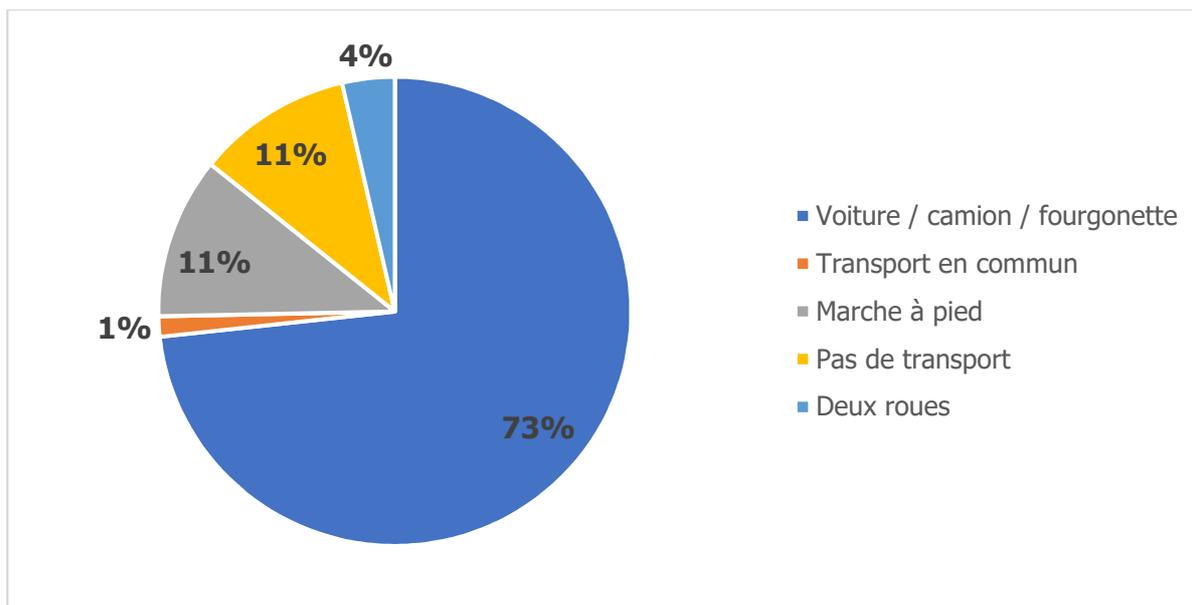


Figure 80 : Parts modales des déplacements domicile – travail intra communaux au sein du territoire de la CCDSP

(Source : INSEE, 20015)

3.6.2.7 Panorama de l'offre

L'offre de transport et d'équipements liés à la mobilité disponible sur le territoire est la suivante :

- **Transport en commun**

L'offre de transport en commun sur le territoire est plutôt étoffée pour les différentes communes urbanisées. Le maillage reste cependant assez inégal avec une carence dans les zones industrielles.

Réseau bus

Informations recensées grâce au site <https://www.sradda.com/> (Sud Rhône-Alpes Déplacements Drôme Ardèche) :

Le territoire de la CCDSP est desservi par quatre lignes de bus régulières :

- *La ligne 44 : Nyons – Saint-Paul-Trois-Châteaux - Pierrelatte*

La ligne 44 permet de rejoindre Montélimar depuis Nyons ; elle dessert les communes de Tulette, Rochegude, Suze-la-Rousse, Saint-Paul-Trois-Châteaux, Pierrelatte, Donzère et Malataverne. Cette ligne permet de rejoindre Malataverne depuis Tulette via un bus le matin en 40 minutes, ainsi que 2 bus jusqu'au lycée de Pierrelatte en 35 minutes (dont un circulant toute l'année). Dans le sens du retour un bus circulant toute l'année permet de rejoindre Nyons depuis Pierrelatte en 55 minutes, ainsi qu'un le midi circulant en période scolaire et deux en fin d'après-midi (dont un circulant toute l'année).

- *La ligne 36 : Nyons - Grignan Montélimar*

La ligne 36 permet de rejoindre la gare routière de Montélimar depuis Malataverne en 10 minutes grâce à 4 bus dans la journée (dont 3 fonctionnant toute l'année) : un le matin, un le midi et un le soir). Dans le sens du retour, 7 horaires de bus sont proposés par jour (dont 3 fonctionnant toute l'année) : 2 le matin, un sur le temps de midi et 4 en fin de journée.

- *La ligne 42 : Montélimar > Saint-Paul-Trois-Châteaux*

La ligne 42 transite depuis Orange, via Bollène jusqu'à Montélimar et dessert les communes de Saint-Paul-Trois-Châteaux, Pierrelatte, la-Garde-Adhémar, Donzère et Malataverne.

C'est une ligne régulière puisque 11 bus circulent dans la journée depuis Montélimar jusqu'à Saint-Paul-Trois-Châteaux en période scolaire (et huit pendant les vacances scolaires).

Dans le sens Saint-Paul-Trois-Châteaux vers Montélimar, 8 bus circulent entre 6h30 et 13h et un bus en fin de journée en période scolaire contre 6 pendant les vacances scolaires.

- *La ligne 45 : Pierrelatte – St-Paul-Trois-Châteaux - Valréas*

La ligne 45 circule depuis Pierrelatte jusqu'à Nyons, en passant par les communes de Saint-Paul-Trois-Châteaux, Saint-Restitut, Solérieux, La Baume-de-Transit et Bouchet.

Cette ligne est une ligne scolaire. Elle permet de rejoindre Pierrelatte depuis la Baume de Transit en 30 minutes via un bus le matin, un bus le midi et deux bus en fin d'après-midi. Dans le sens du retour, deux bus sont mis en place le mercredi à midi ainsi que deux bus en fin d'après-midi.

Réseau ferré

Le territoire est traversé par 2 lignes de chemin de fer. La LGV Méditerranée, sans arrêt sur le territoire et la ligne Lyon-Marseille desservant deux gares SNCF situées à Donzère et à Pierrelatte.

La gare de Donzère permet de rejoindre :

- La gare de Valence Ville en 37 minutes (ce qui permet d'avoir accès ensuite aux grandes lignes en direction de Lyon, Paris ou Marseille),
- La gare de Montélimar en 8 minutes (ce qui permet ensuite de rejoindre Lyon en 1h40 ensuite)
- La gare d'Avignon centre en 50 minutes (ce qui permet de rejoindre Marseille en 1h20 ensuite)
- Orange en 25 minutes
- Pierrelatte en 5 minutes

La gare de Pierrelatte permet de rejoindre :

- La gare de Valence Ville en 43 minutes (ce qui permet d'avoir accès ensuite aux grandes lignes en direction de Lyon, Paris ou Marseille et de rejoindre Avignon en 30 minutes),
- La gare de Montélimar en 14 minutes (ce qui permet ensuite de rejoindre Lyon en 1h40 ensuite)
- Orange en 20 minutes
- Donzère en 5 minutes



Figure 81 : Extrait de la carte du réseau ferré français (source : <https://www.sncf-reseau.com/>)

Transport à la demande

C'est un service régulier à la demande qui peut être mise en place pour répondre aux besoins en déplacement dans les zones peu ou pas desservies par les transports en commun. Il n'existe pas de service de ce type dans le territoire.

- **Covoiturage**

Actions locales

Le département de la Drôme souhaite développer le covoiturage pour les « publics fragiles » via la mise en place d'une « plateforme de covoiturage solidaire » dans le cadre de son schéma « Parcours solidarité » 2019-2024⁷³.

Aires de covoiturage

Il existe plus de 2 000 aires et parkings de covoiturage en France qui n'avaient jamais été référencés en une base unique.

Une base de données de recensement a été construite par le site Blablacar à partir de ses propres données, de contribution d'utilisateurs vérifiées ainsi que du recensement des collectivités locales et particulièrement les départements. Ainsi, sur le territoire, 5 aires de covoiturages sont recensées sur 4 communes différentes (voir points bleus de la carte ci-dessous) :

- Malataverne : Parking de covoiturage VINCI Autoroutes Montélimar Sud
- Donzère, située 140 Chemin de Basta de Sidera,
- La Garde-Adhémar, 1 Rue de la Basse Bourgade,
- Pierrelatte : Parking du Carrefour Market et Parking de la route nationale 7

⁷³ Juin 2019, La Drôme, « **Parcours solidarité, schéma départemental plan d'actions 2019-2024** », 96 p.

<https://www.ladrome.fr/actualites/parcours-solidarites/>

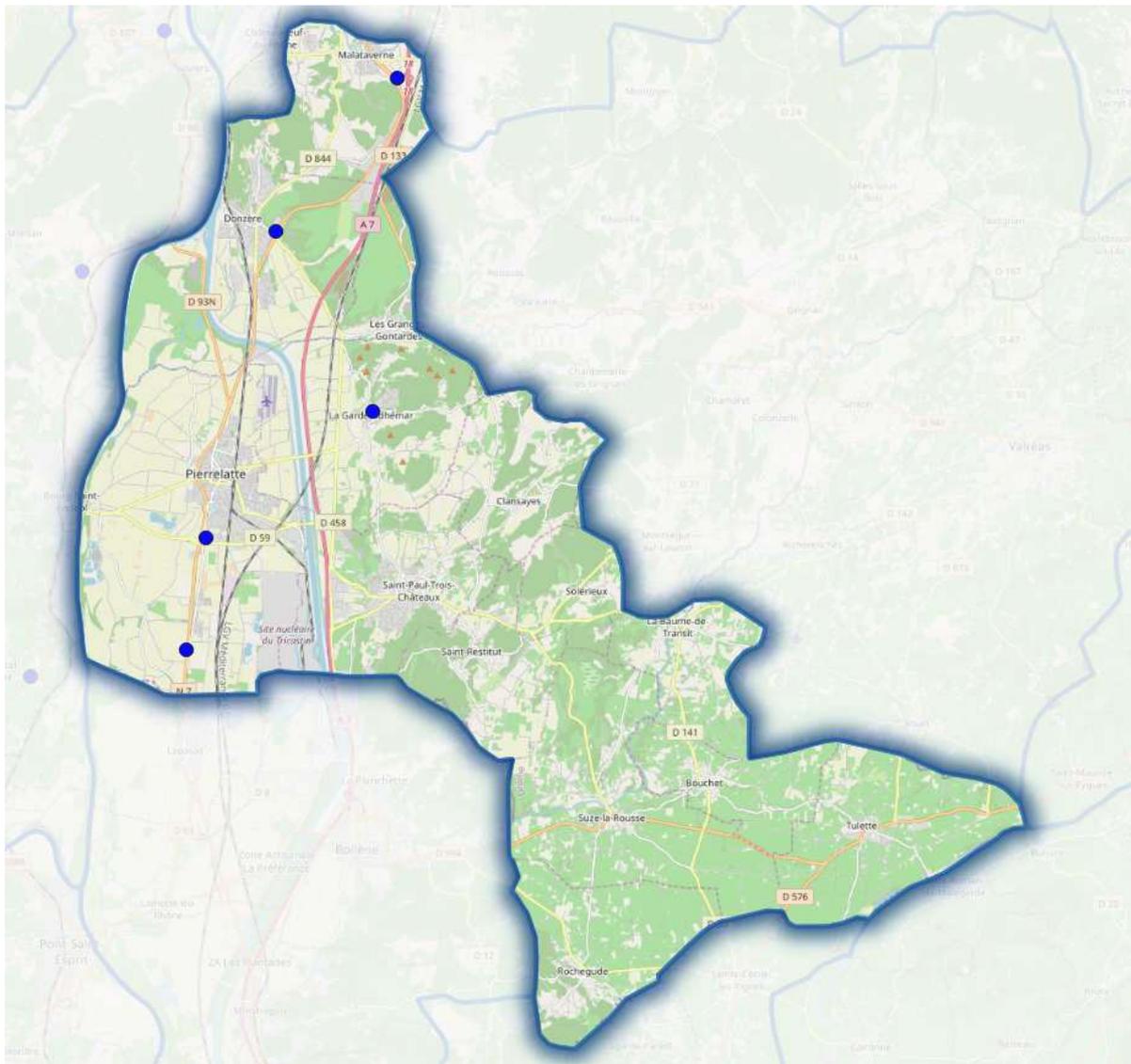


Figure 82 : Aires de covoiturages sur le territoire de la CCDSP (source : Blablacar⁷⁴, OSM⁷⁵)

- **Modes actifs⁷⁶**

Schéma Directeur Vélo

Le département de la Drôme dispose d'un schéma directeur vélo pour la période 2015/2020.⁷⁷

Celui-ci définit quatre grandes orientations stratégiques déclinées en 16 actions :

- **Axe 1 : poursuivre les efforts d'aménagement et de sécurisation de la pratique**

⁷⁴ Fichier national des aires et des parkings de covoiturage, <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/aires-de-covoiturage-en-france/>

⁷⁵ Fond de carte Open Street Map

⁷⁶ Art. L. 1271-1. du code des transports : « Les mobilités actives, notamment la marche à pied et le vélo, sont l'ensemble des modes de déplacement pour lesquels la force motrice humaine est nécessaire, avec ou sans assistance motorisée. Elles contribuent à la mise en œuvre de l'objectif assigné à l'organisation des mobilités définie à l'article L. 1111-1 et à la préservation de la santé publique ».

⁷⁷ Département de la Drôme, « Le schéma directeur cyclable drômois, 2015-2020 », 28 p.

<https://www.ladrome.fr/wp-content/uploads/2019/07/schema-velo.pdf>

- Action 1 : des routes plus sûres pour le vélo
- Action 2 : ma voie verte près de chez moi
- Action 3 : des voies vertes bien reliées
- Action 4 : traiter coupures et impasses
- **Axe 2 : accompagner les changements de comportements**
 - Action 5 : au boulot, à vélo
 - Action 6 : collégiens vélomobiles
 - Action 7 : 30 minutes de vélo sur ordonnance
 - Action 8 : vélo pour tous
- **Axe 3 : mettre en œuvre des services pour faciliter la pratique**
 - Action 9 : car, train, covoiturage, vélo
 - Action 10 : le VAE, un nouveau maillon de la chaîne
- **Axe 4 : faire de la Drôme une destination majeure du tourisme à vélo**
 - Action 11 : la Drôme à vélo, version 2.0
 - Action 12 : VTT pour tous les goûts
 - Action 13 : accueil vélo, bienvenue chez nous
 - Action 14 : la Drôme à vélo, maillot jaune
- **Évaluation et gouvernance**
 - Action 15 : où en est la Drôme à vélo ?
 - Action 16 : qui tient le guidon ?

Véloroutes et voies vertes

Une véloroute est en projet sur le territoire, la « Véloroute de la vallée de la Berre et de l'ancienne voie ferrée Pierrelatte/Nyons ». Une étude de faisabilité a été conduite par les communautés de communes Drôme Sud Provence et de l'Enclave des Papes en 2016 avec l'appui des cabinets Trait d'Union et Inddigo. Le coût de l'aménagement et la signalétique de cette voie d'environ 120 km est estimé à 3,45 M d'€.

Les grandes idées de ce projet sont les suivantes :

- Utilisation des routes et voies communales peu fréquentées en partage de voirie : partage simple, chaucidou, bande cyclable, zone 30, zone de rencontre, quelques tronçons en voie verte
- Pas de généralisation de l'enrobé : certaines portions non-revêtues
- Possibilité de bouclage intermédiaire par Grignan/Colonzelle

Le tracé présenté sur la carte ci-dessous :



Figure 83 : Tracé du projet de la Véloroute de la vallée de la Berre et de l'ancienne voie ferrée Pierrelatte/Nyons

Autres services locaux

Il a été recensé sur le territoire des services pouvant encourager la pratique du vélo :

- Location de vélo sur la commune de La Baume de Transit⁷⁸ (VTT, VAE, vélo, tandem...),
- Réparation de vélo et vente de vélos sur la commune de Pierrelatte.

A noter qu'aucune aide financière n'est proposée pour l'acquisition de vélos électriques par exemple.

• Infrastructures de Recharge des Véhicule Electriques (IRVE)

Des bornes de recharge accélérée ont été déployées sur le territoire de la Drôme par le SDED (Service public Des Energies dans la Drôme). Elles permettent une recharge de 80 % de l'autonomie du véhicule en environ une heure, sur la plupart des véhicules acceptant une recharge accélérée (c'est-à-dire jusqu'à 22 kW). Chaque borne est équipée de deux points de charge, permettant ainsi la recharge simultanée de deux véhicules électriques.

Le territoire de la CC Drôme Sud Provence compte 10 stations de recharge de véhicules électriques. Les communes équipées de ces bornes sont les suivantes : Donzère, Pierrelatte (3 stations), Saint-Paul-Trois-Châteaux (2 stations), Saint-Restitut, La Baume-de-Transit, Suze-la-Rousse et Tulette.

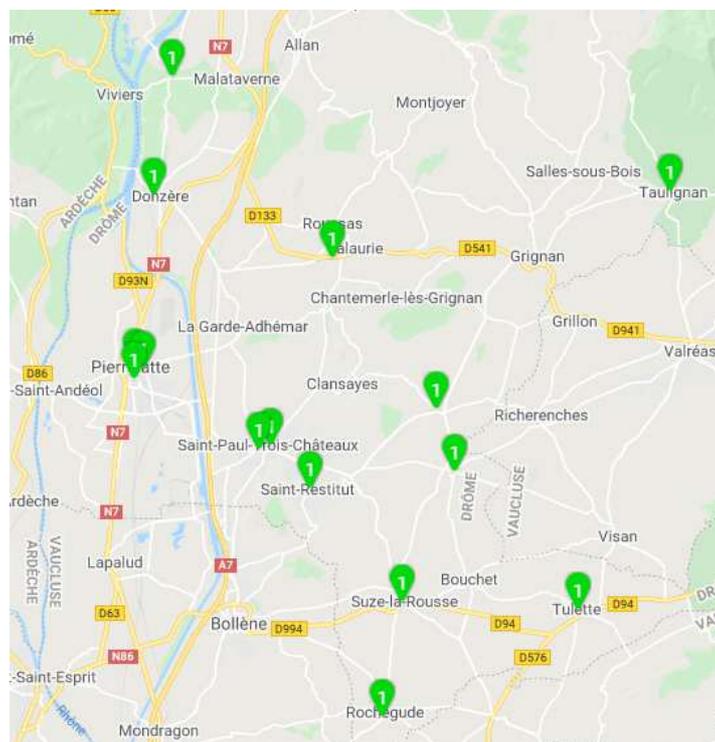


Figure 84 : les stations de recharge accélérée sur le territoire de la CC DSP (source : site <http://www.sded.orios-infos.com/>)

Par ailleurs d'autres bornes non installées par le SDED sont présentes sur le territoire. 6 sont recensées sur le territoire dont 3 à Pierrelatte, 2 à Clansayes et une à La Baume-de-Transit. Le détail des caractéristiques techniques (puissance, nombre de points de recharge, ...) et d'accessibilité (coût, horaires, ...) de ces infrastructures est disponible sur le site (<https://fr.chargeomap.com/map>).

A noter qu'une borne de recharge est à la disposition des employés de la centrale nucléaire du Tricastin.

⁷⁸ <https://baumeveloc.com/>

- **Plans de mobilité inter-entreprises**

Depuis Octobre 2019, Dromolib travaille avec la société Sibille Outillage à l'élaboration d'un plan de mobilité inter-entreprises sur la ZI de Malataverne (ZI Montchamp, ZI Les Plaines, ZI le Razas). Après quelques mois auprès des entreprises de la zone, 6 autres les ont rejoints. L'élaboration du Plan de Mobilité inter-entreprises est actuellement en cours.

- **Challenge mobilité**

Le challenge mobilité au niveau régional permet d'accompagner au changement de comportement, il est organisé depuis dix ans⁷⁹.

3.6.3 Tertiaire

3.6.3.1 Consommations énergétiques et émissions de GES

Poids du secteur

Le secteur tertiaire représente :

- 12 % des consommations totales d'énergie du territoire avec 214 GWh,
- 5 % des émissions totales de GES avec 20 kteqCO₂.

70% des consommations énergétiques du secteur sont concentrées sur Pierrelatte. Les deux pôles secondaires sont Saint-Paul-Trois-Châteaux (14%) et Donzère (8%). Soit 92% des consommations concentrés sur les trois communes les plus peuplées.

Evolution 1990/2017

Les consommations et émissions du secteur ont connu les mêmes évolutions jusqu'en 2013 avec une forte augmentation entre 1990 et 2000 puis une diminution et une stabilisation sur les années suivantes.

On observe en 2013 un pic d'émissions de GES ne correspondant pourtant pas à une augmentation importante de la consommation énergétique. Ce pic correspond à la mise en service de la centrale biomasse de Pierrelatte concordant avec un recours beaucoup plus important au réseau de chaleur (6% en 2012 et 25% en 2013). Pour cette année le coefficient d'émissions de GES de la centrale a été beaucoup plus important que la normale. Les années suivantes, ce coefficient se régularise avec le niveau qu'on lui connaît aujourd'hui entraînant une baisse notable des émissions de GES à consommation quasi-constante.

⁷⁹ <https://challengemobilite.auvergnerhonealpes.fr/>

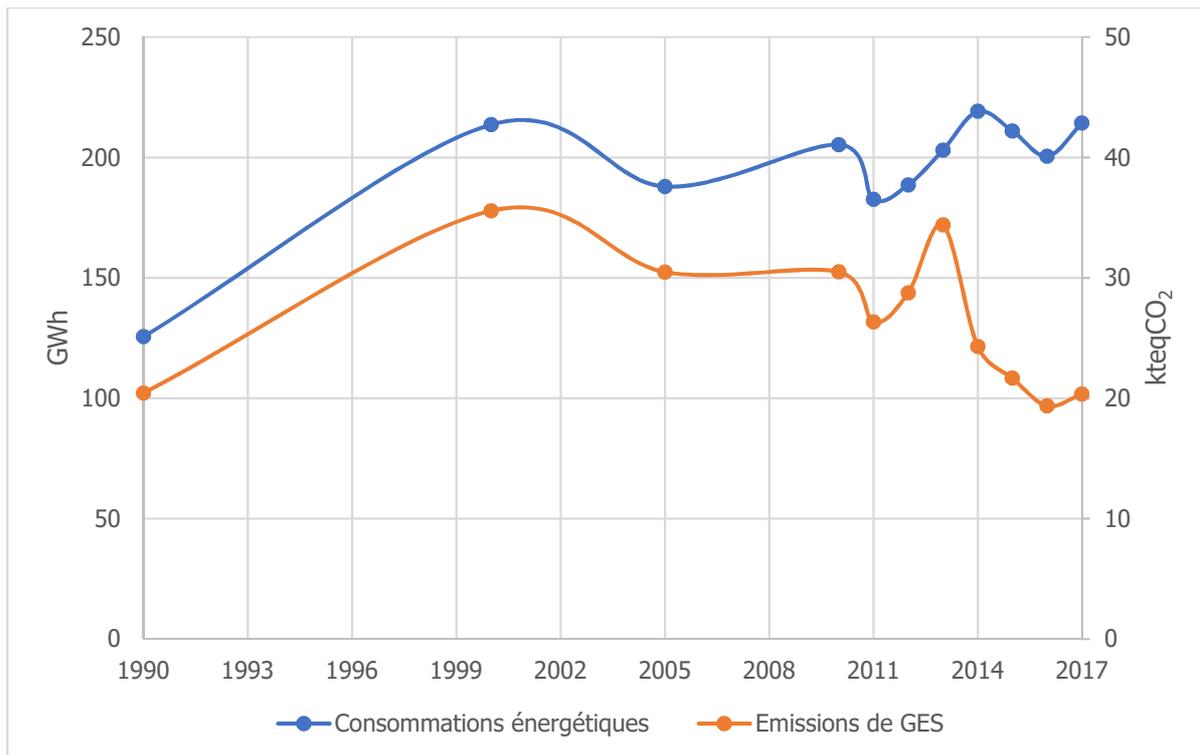


Figure 85 : Evolution des consommations énergétiques (GWh) et émissions de GES (kteqCO₂) dans le secteur tertiaire entre 1990 et 2017 sur le territoire de la CCDSP (source : ORCAE AuRA)

Vecteurs énergétiques utilisés

Cinq vecteurs énergétiques sont utilisés dans le secteur tertiaire (voir figure suivante) :

- L'électricité représente 40 des consommations énergétiques du secteur,
- Le gaz représente 29%,
- Le réseau de chaleur de Pierrelatte a une part très importante avec un quart des besoins couverts,
- Les produits pétroliers représentent 6%,
- Les énergies renouvelables 1%.

Emissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre du secteur tertiaire sont caractérisées par les éléments suivants (voir figure suivante) :

- Le gaz émet 62% des GES du secteur,
- L'électricité émet 16% des émissions tout comme les produits pétroliers,
- Le réseau de chaleur émet 6% des émissions de GES pour ce secteur,
- Les énergies renouvelables émettent très peu de GES pour ce secteur,
- Les émissions de GES non énergétiques sont négligeables.

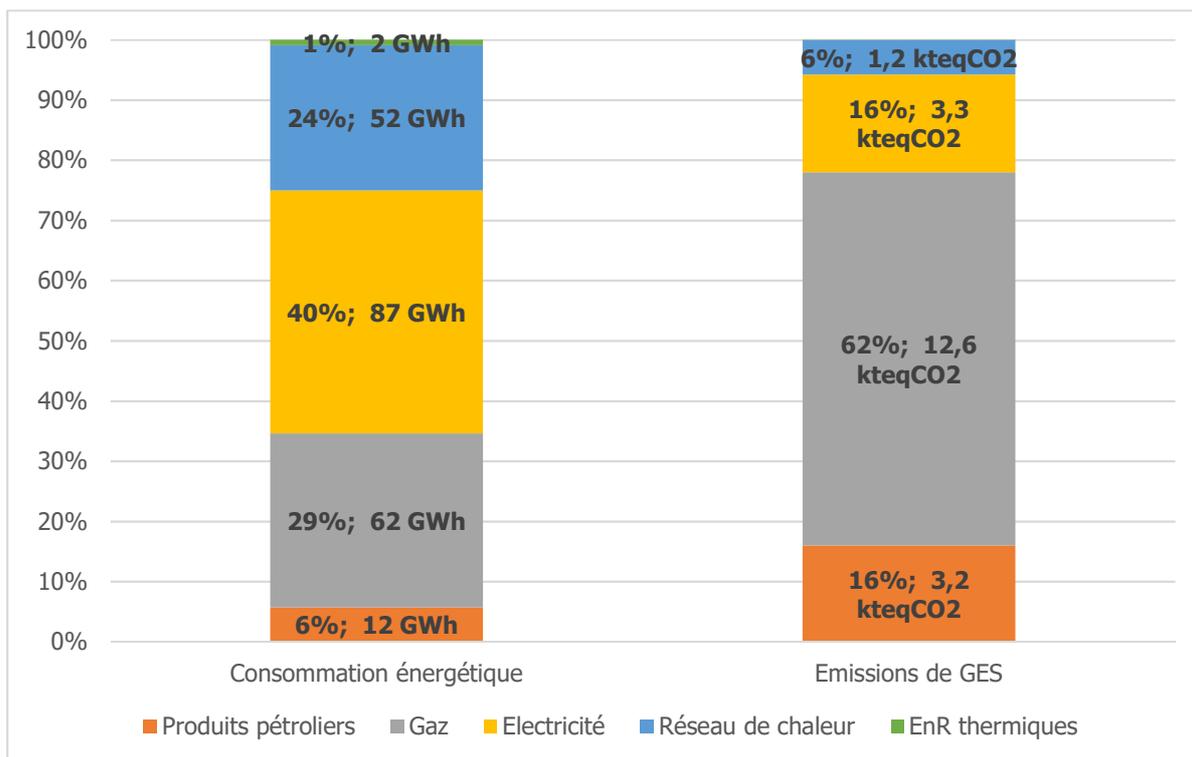


Figure 86 : Consommations énergétiques (en GWh) et émissions de GES (en kteqCO₂) par le secteur tertiaire selon le type d'énergie en 2017 pour le territoire de la CCDSP (source : ORCAE AuRA)

3.6.3.2 Activités tertiaires

Type d'activités

Les activités tertiaires, issues du fichier INSEE CLAP⁸⁰ 2015, sont classées en deux catégories :

- **Le tertiaire « privé »** comprenant les commerces, les transports et les services. Il représente 82% des établissements tertiaires soit environ 2 400. Il emploie environ 6 250 salariés.
- **Le tertiaire « public »** comprenant les administrations publiques, l'enseignement, la santé et l'action sociale. Avec seulement 18% des établissements tertiaires soit un peu plus de 500, il emploie environ 2 700 personnes. Ce sont ces établissements sur lesquels les pouvoirs publics ont le plus la main.

Le tableau suivant détaille le nombre et la part d'établissements et de salariés pour les secteurs publics et privés.

	Privé	Public
Etablissements	2 409	524
	82%	18%
Salariés	6 248	2 692
	70%	30%

Figure 87 : Nombre et part d'établissements et de salariés pour les secteurs publics et privés sur le territoire de la CCDSP (source : INSEE CLAP)

⁸⁰ Connaissance Locale de l'Appareil Productif

<https://www.insee.fr/fr/metadonnees/source/serie/s1162>

Répartition du nombre de salariés et du nombre d'établissements activités en fonction des activités du secteur tertiaire (figure suivante) :

- Les activités employant le plus sont les « activités juridiques, comptables, de gestion, d'architecture, d'ingénierie, de contrôle et d'analyses techniques ». Il s'agit principalement d'entreprises de conseils en ingénierie et études techniques servant de support aux industries du site du Tricastin.
- Les entreprises de commerce et de transport et entreposage sont également bien présentes.
- Dans le secteur public, les principales activités sont la santé, l'enseignement et les administrations publiques.

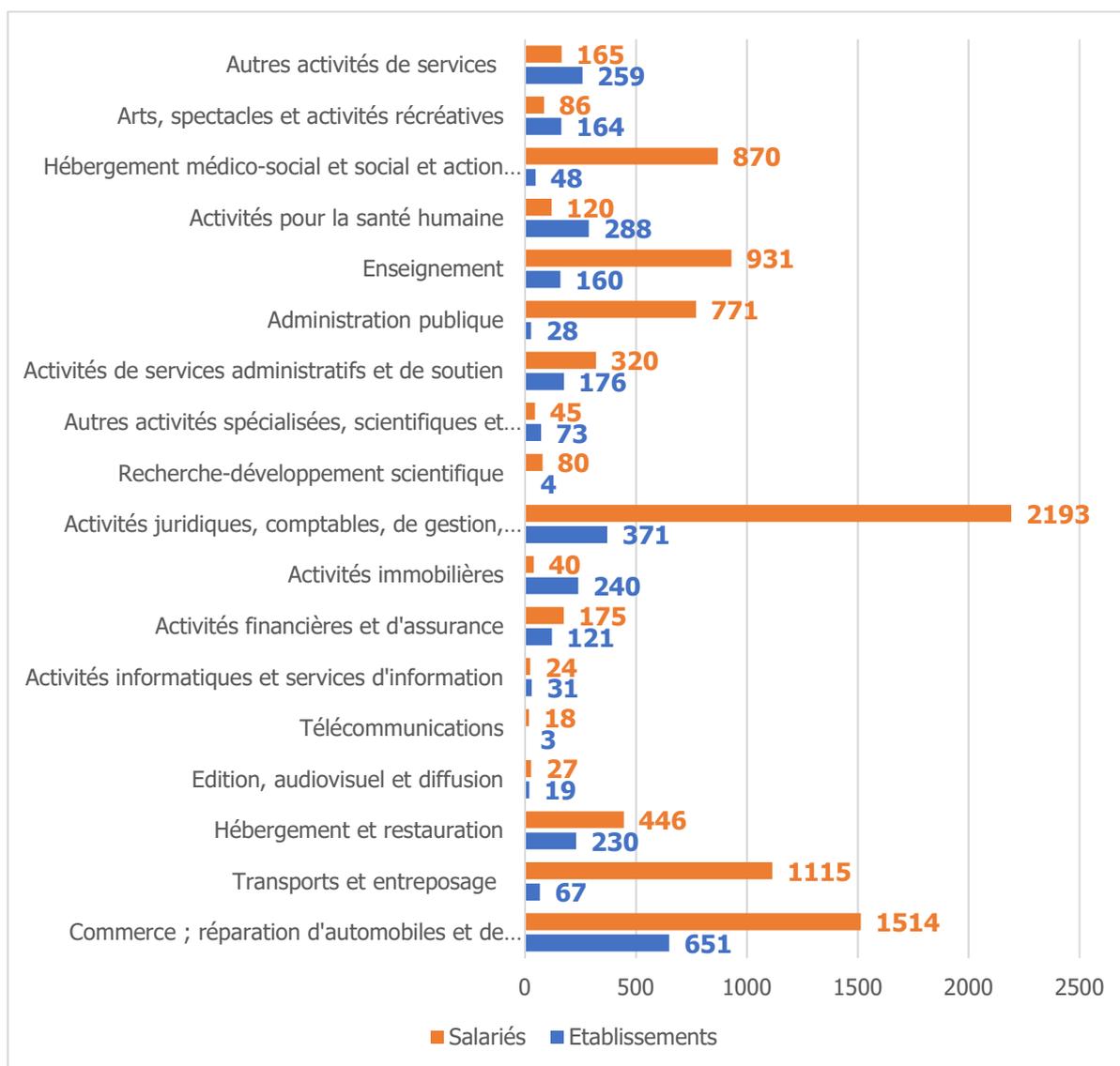


Figure 88 : Nombre de salariés et d'établissements dans les différentes activités tertiaires du territoire (source : INSEE)

Localisation des activités tertiaires

- Le principal pôle tertiaire est Pierrelatte, avec plus de 1 000 établissements et plus de 5 000 salariés, qui représente 57% des emplois du secteur.
- Les pôles secondaires sont Saint-Paul-Trois-Châteaux (19% des emplois) et Donzère (9% des emplois)

Ces localisations confirment l'analyse énergétique faisant ressortir Pierrelatte comme principal pôle tertiaire et les deux autres communes comme pôles secondaires.

Etablissements publics

- La commune de Pierrelatte : 200 à 500 salariés
- La commune de Saint-Paul-Trois-Châteaux : 200 à 500 salariés
- La commune de Donzère : 100 à 200 salariés
- EHPAD Les Fleuriades à Saint-Paul-Trois-Châteaux : 100 à 200 salariés

Etablissements privés

- L'entreprise de transport G7SUD à Donzère : 100 à 200 salariés
- L'entreprise de transport Presta Silo à Malataverne : 100 à 200 salariés,
- Le groupement de producteur de vins et vente Union des Vignerons des Côtes du Rhône (celliers des dauphins) à Tulette : 100 à 200 salariés
- La société d'analyses, essais et inspections techniques MSIS Assistance basée à Saint-Paul-Trois-Châteaux : 200 à 500 salariés
- 5 sociétés de conseil en ingénierie et études techniques à Pierrelatte :
 - o Assistance Synthèse Ingénierie : 100 à 200 salariés
 - o COMEX Nucléaire : 100 à 200 salariés
 - o Onet Technologies Nuclear Decommissioning : 150 à 300 salariés
 - o Assystem Engineering And Operation Services : 250 à 500 salariés
 - o Nuvia (Prevention, support et Process) : 300 à 500 salariés

3.6.3.3 Grands projets

La Cellule Economique Régionale de la Construction d'Auvergne Rhône-Alpes⁸¹ a mis en place un comité de suivi de la commande publique analysant les marchés de travaux, les tendances et perspectives des dépenses publique dans le BTP.

Le montant des travaux effectués dans le bâtiment en 2017 (dernière année recensée) est de 191 M€ dont 65% pour les communes et 17% pour les EPCI.

3.6.3.4 Actions du SDED

Accompagnement à la performance énergétique

Le SDED⁸² accompagne les communes du territoire pour leur travaux de rénovation et de maîtrise de l'énergie. Sur les années 2018 à 2020, le SDED a accordé 18 aides financières sur 11 communes pour un montant d'environ 284 000 €.

Les aides financières sont de 3 types :

- Subvention aux travaux d'économie d'énergie
- Programme TEPCV⁸³
- Valorisation des CEE⁸⁴

Elles concernent des travaux :

- D'isolation (menuiseries, combles, ...)
- De remplacement d'appareils de chauffages (chaudières, convecteurs)

⁸¹ <http://www.cellule-eco-rhone-alpes.asso.fr/>

⁸² Service public Des Énergies dans la Drôme

⁸³ Territoire à énergie positive pour la croissance verte

⁸⁴ Certificat d'Économie d'Énergie

- D'optimisation de l'éclairage public
- De rénovation globale (ex : Bibliothèque et école de Malataverne, mairie de Rochevade,)

Enfin le SDED s'est vu confié la gestion de l'éclairage public de certaines communes dans le cadre de la compétence optionnelle mise en place en 2013. Cette mission englobe l'investissement (pose de matériels neufs), la maintenance (avec des entreprises spécialisées) la cartographie du patrimoine lumineux et le contrôle de l'énergie⁸⁵. Une centaine de communes de la Drôme bénéficient de ce service dont huit communes de la CCDSP.

3.6.4 Industrie

3.6.4.1 Consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre

Poids du secteur

Le secteur industriel représente :

- 9 % des consommations totales d'énergie du territoire avec 154 GWh,
- 7 % des émissions totales de GES avec 30 kteqCO₂.

Donzère est la commune la plus consommatrice avec 41% des consommations et la plus émettrice avec 73% des émissions.

Les trois communes les plus peuplées (Pierrelatte, Saint-Paul-Trois-Châteaux et Donzère) représentent 90% des consommations et 93% des émissions de GES.

Evolution 2010/2016 (voir figue suivante)

- Les consommations énergétiques et émissions de GES du secteur industriel ont fortement fluctué entre 1990 et 2017.
- Le pic de consommation (environ 235 GWh) a été atteint en 2000 et 2011.
- Le pic d'émissions (46 kteqCO₂) a également été atteint en 2011 mais aussi en 2014 pour une consommation moins importante.
- Ces fluctuations sont légèrement faussées en raison de la non-communication de certaines données de consommations communales du secteur soumis au secret statistique. 6 communes sont concernées pour les années 2000, 2005, 2012 et 2013. Le tableau suivant résume les données de consommation énergétique annuelle industrielle non communiquées par commune. Ces données inconnues ne constituent pas une incertitude importante, la consommation industrielle de ces 6 communes en 2017 s'élevant à 4 GWh soit 2% de la consommation du secteur.

Communes	Années
Clansayes	2000, 2005, 2012, 2013
La Garde-Adhémar	2000, 2005, 2012
Les Granges-Gontardes	2000, 2005, 2012, 2013
Rochevade	2000, 2005, 2012
Saint-Restitut	2000, 2005, 2012, 2013
Solérieux	2000, 2005, 2013

Figure 89 : Années pour lesquelles les données de consommation énergétique du secteur industriel sont protégées par le secret statistique (source : ORCAE AuRA)

⁸⁵ <https://www.sded.org/activites/eclairage-public>

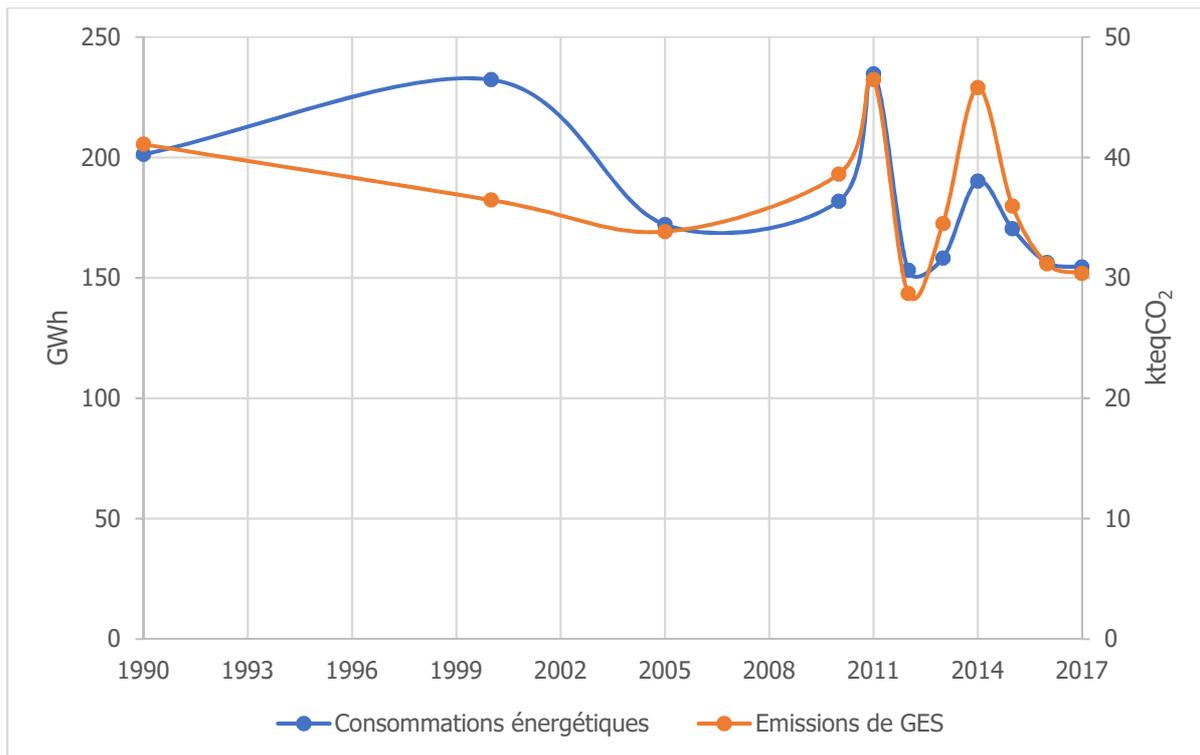


Figure 90 : Evolution des consommations énergétiques et des émissions de GES entre 1990 et 2017 sur le territoire de la CCDSP (source : ORCAE AuRA)

Vecteurs énergétiques utilisés

Les vecteurs énergétiques utilisés dans le secteur industriel (voir figure suivante) sont les suivants :

- L'électricité représente un peu plus de la moitié des consommations énergétiques du secteur,
- Un tiers des consommations énergétiques ne sont pas communiquées car confidentielles. Il s'agit de la consommation de gaz et d'EnR thermiques à Donzère qui représente 50 GWh.
- Les produits pétroliers représentent 13 %,
- Le gaz représente 1% mais sa part est sous-estimée en raison du secret statistique (33% gaz + EnR thermiques à Donzère).
- Les EnR thermiques, représentent 2% sur le territoire hors Donzère.
- Le charbon représente moins d'1% de la consommation (environ 1 GWh).

Emissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre du secteur industriel sont caractérisées par les éléments suivants (voir figure suivante) :

- 65 % des émissions du secteur sont non identifiées. Ces émissions s'élèvent à 20 kteqCO₂ et sont localisées à Donzère et correspondent sans doute en partie à la part de consommation non communiquée en raison du secret statistique
- Les produits pétroliers représentent 19 % des émissions de GES du secteur,
- L'électricité représente 14 % des émissions de GES du secteur,
- Le gaz représente 1 % des émissions de GES du secteur (hors Donzère),
- Le charbon représente également 1% des émissions de GES du secteur,
- La part des énergies renouvelables est négligeable.

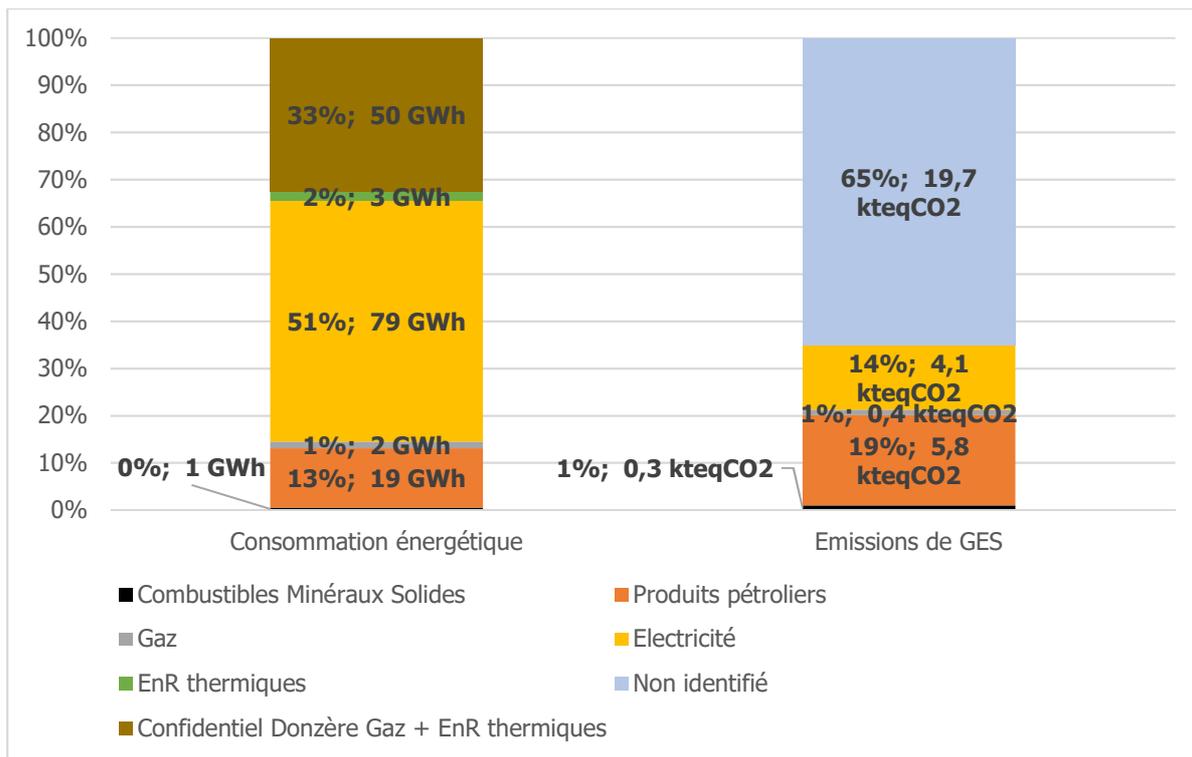


Figure 91 : Consommations énergétiques et émissions de GES dans le secteur industrie par type d'énergie en 2017 sur le territoire (source : ORCAE AuRA)

3.6.4.2 Activités industrielles

Les données étudiées sont issues du fichier INSEE CLAP⁸⁶ 2015.

Type d'activités

Le secteur industriel représente environ 340 établissements pour près de 7 750 salariés.

Les principales activités industrielles par ordre décroissant de nombre de salariés sont :

- L'industrie chimique
- La production et distribution d'énergie (appartenant au secteur d'activité réglementaire de la branche énergie)
- Les autres industries manufacturières
- La fabrication de matériaux plastique ou caoutchouc
- L'industrie agro-alimentaire
- La métallurgie

Localisation des activités industrielles

Les trois communes les plus peuplées identifiées dans l'analyse énergétique représentent 71% des établissements et 94% des salariés :

- Pierrelatte : 34% des établissements et 53 % des salariés
- Saint-Paul-Trois-Châteaux : 14% des établissements et 35% des salariés
- Donzère : 23% des établissements et 6% des salariés

⁸⁶ Connaissance Locale de l'Appareil Productif

Répartition du nombre de salariés et du nombre d'établissements activités en fonction des activités du secteur tertiaire (figure suivante) :

Le secteur de la construction compte 340 établissements pour environ 7 750 salariés.

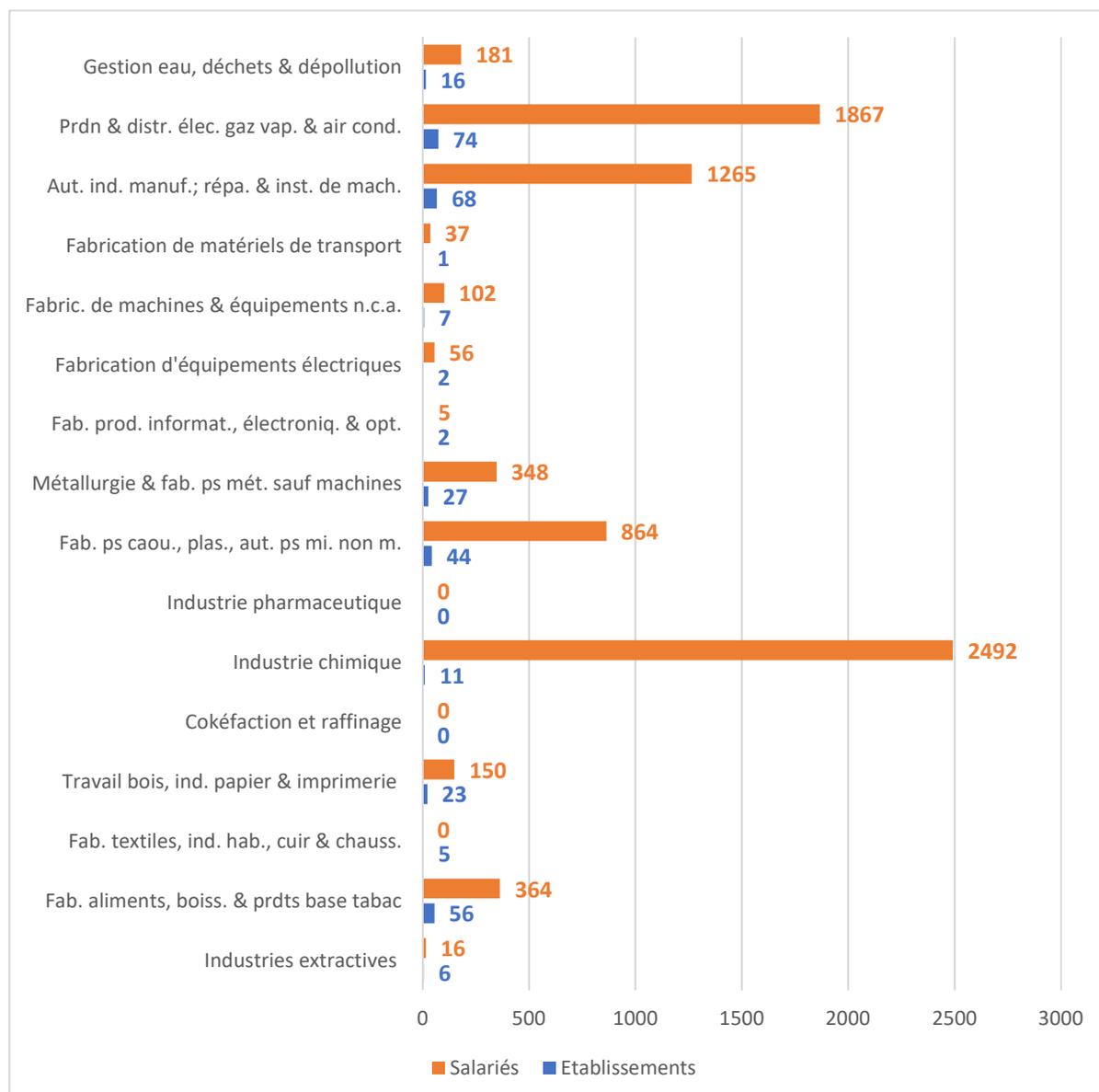


Figure 92 : Nombre de salariés et d'établissements dans les différentes activités industrielles du territoire (source : INSEE CLAP 2015)

Sur le territoire, on compte de nombreuses entreprises de plus de 100 salariés :

- EDF à Donzère : 100 à 200 salariés
- GERFLOR PROVENCE, fabricant de revêtement de sol à Saint-Paul-Trois-Châteaux : Plus de 600 salariés
- L'activité nucléaire concernant de nombreuses industries dont certaines sur le site du Tricastin :
 - o AREVA NP, anciennement usine FBFC⁸⁷, fabriquant les composants d'assemblages de combustible : 135 employés en 2009 (Pierrelatte)

⁸⁷ Franco-Belge de Fabrication du Combustible

- L'usine chimique de conversion de l'uranium Orano Cycle employant 1 400 salariés en 2017 (Pierrelatte)
- La centrale nucléaire en elle-même, appartenant à EDF avec environ 1 400 salariés (Saint-Paul-Trois-Châteaux)
- Trois autres entreprises importantes en lien avec l'activité nucléaire se trouvent sur la commune de Pierrelatte en dehors du site du Tricastin :
 - L'entreprise de génie électrique dédié aux marchés du nucléaire INEO, filiale d'ENGIE employant 100 à 200 salariés
 - L'entreprise de maintenance de matériel nucléaire ENDEL, également filiale d'ENGIE avec 100 à 200 salariés
 - L'entreprise de maintenance de matériel nucléaire ORYS appartenant au groupe ORTEC employant 200 à 500 salariés

3.6.5 Déchets

Poids du secteur

Le secteur de la gestion des déchets représente :

- 23% des émissions de GES du territoire avec 101 kteqCO₂ en 2017,
- Moins de 1% de la consommation d'énergie du territoire avec 4 GWh.

Impact des déchets du territoire

La méthode cadastrale de recensement des émissions de GES traduit l'activité de l'ISDND de Donzère qui stocke des déchets provenant d'un périmètre plus large que celui de la CCDSP. Les déchets ménagers du territoire ne vont pas à l'ISDND de Donzère mais de Roussas.

Afin d'analyser l'impact de la production de déchets des habitants de la CCDSP, les données issues du rapport d'activité déchets 2018 produit par la CCDSP ont été exploitées⁸⁸.

La figure ci-dessous représente la production de déchets du territoire en 2018. 27,2 kilotonnes de déchets ont été produites soit environ 630 kg/habitant en 2018, ce qui est supérieur à la moyenne nationale de 568 kg/habitant⁸⁹.

⁸⁸ 2019, CCDSP, « RAPPORT ANNUEL SUR LE PRIX ET LA QUALITE DU SERVICE PUBLIC D'ELIMINATION DES DECHETS ANNEE 2018 », 19 p.

⁸⁹ Mars 2019, ADEME « Déchets chiffres-clés : L'essentiel 2018 », 31 p.

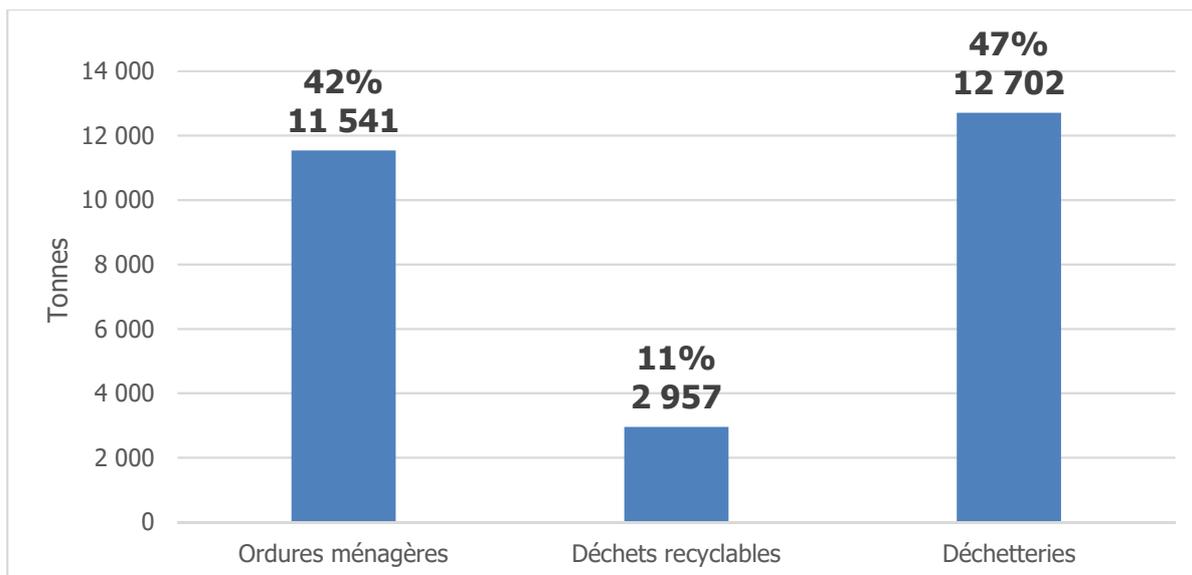


Figure 93 : Tonnages de déchets produit sur le territoire en 2018 (source : CCDSP)

Afin de déterminer l'impact énergétique et GES du secteur des déchets sur le territoire, des ratios issus des travaux de l'ADEME (Base Carbone) et consolidés par l'expertise d'Inddigo sont utilisés. Cette évaluation prend en compte :

- La collecte,
- Le transport vers les sites de traitement et de valorisation,
- Les process de valorisation et traitement,
- Les émissions évitées par le recyclage et le compostage et la valorisation énergétique,
- Les émissions non énergétiques liées au stockage.

Ainsi, il est estimé que les émissions de GES des déchets des habitants du territoire s'élèvent à **2,6 kt eqCO₂ en 2018**. Soit environ **0,8% des émissions totales du territoire** (hors secteur déchets de l'ORCAE).

Ces émissions sont principalement dues au stockage des déchets qui représente environ 4,6 kteqCO₂ tandis que le recyclage des déchets permet d'éviter environ 2,7 kteqCO₂. La part de la collecte et du transport est marginale.

Le bilan énergétique est positif, l'énergie évitée par la valorisation matière et la valorisation énergétique de l'ISDND est supérieure à celle consommée par la collecte, les transports et le centre de stockage.

ISDND de Donzère

Les émissions de GES du secteur des déchets comptabilisés par l'ORCAE proviennent en totalité de l'ISDND située à Donzère. Ces émissions sont d'origines non énergétiques et résultent de la production de méthane lors de la décomposition anaérobie des déchets.

D'après l'ORCAE, la gestion des déchets n'émettait pas de GES en 1990 (l'ISDND de Donzère a pourtant ouvert en 1987). Les émissions ont connu une augmentation constante jusqu'en 2005 où elles ont atteint un pic avec 140 kteqCO₂. Elles ont ensuite connu une forte baisse jusqu'en 2012 (-75%) pour se stabiliser sur la période 2011/2014. Elles sont depuis reparties à la hausse et ont été multipliées par trois entre 2014 et 2017.

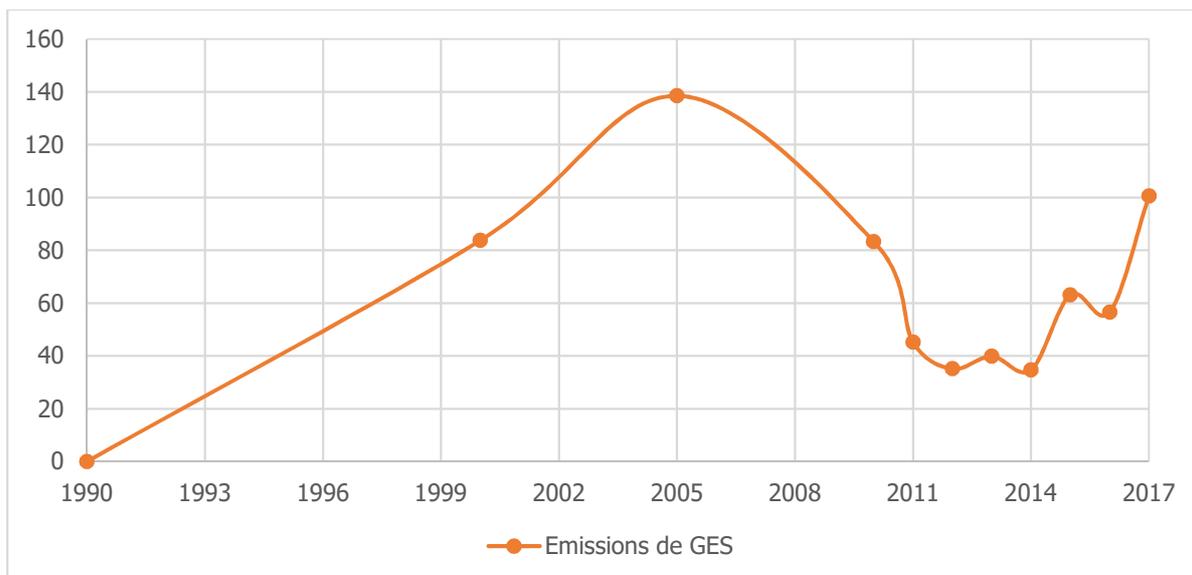


Figure 94 : Evolution des émissions de GES en kteqCO₂ du secteur de la gestion des déchets entre 2010 et 2016 (source : ORCAE AuRA)

Le registre des émissions polluantes (IREP⁹⁰) recense l'ISDND concernant :

- Les émissions de méthane :

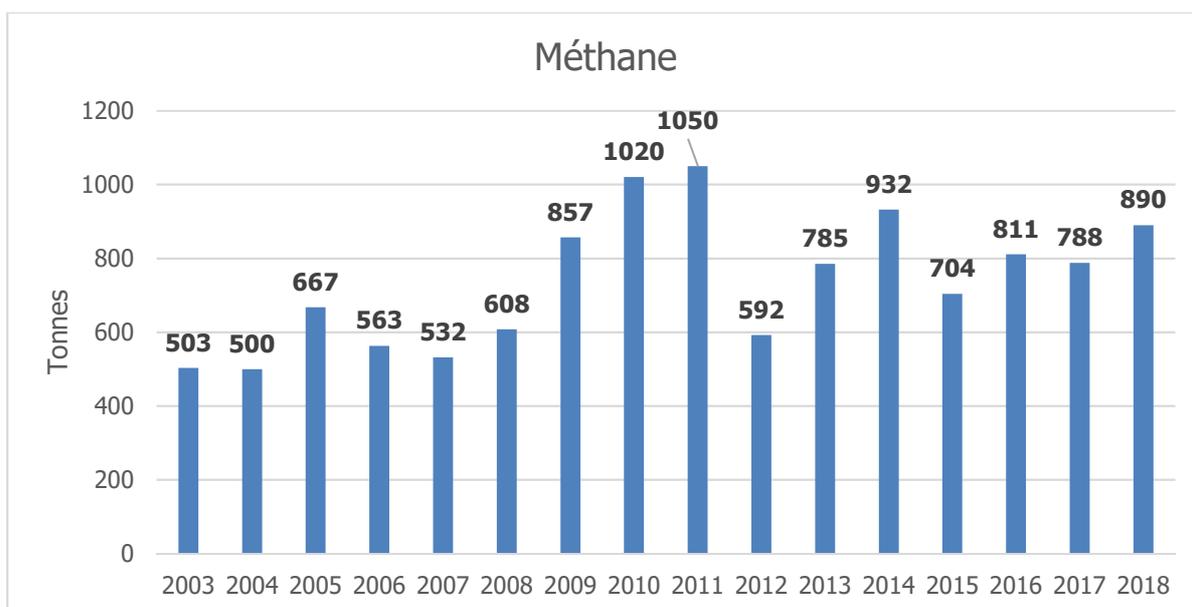


Figure 95 : Émissions annuelles de méthane de l'ISDND à Donzère (source : IREP)

- Les émissions de dioxyde de carbone (d'origine biomasse) :

⁹⁰ <http://www.georisques.gouv.fr/registre-des-emissions-polluantes-irep/presentation-0>

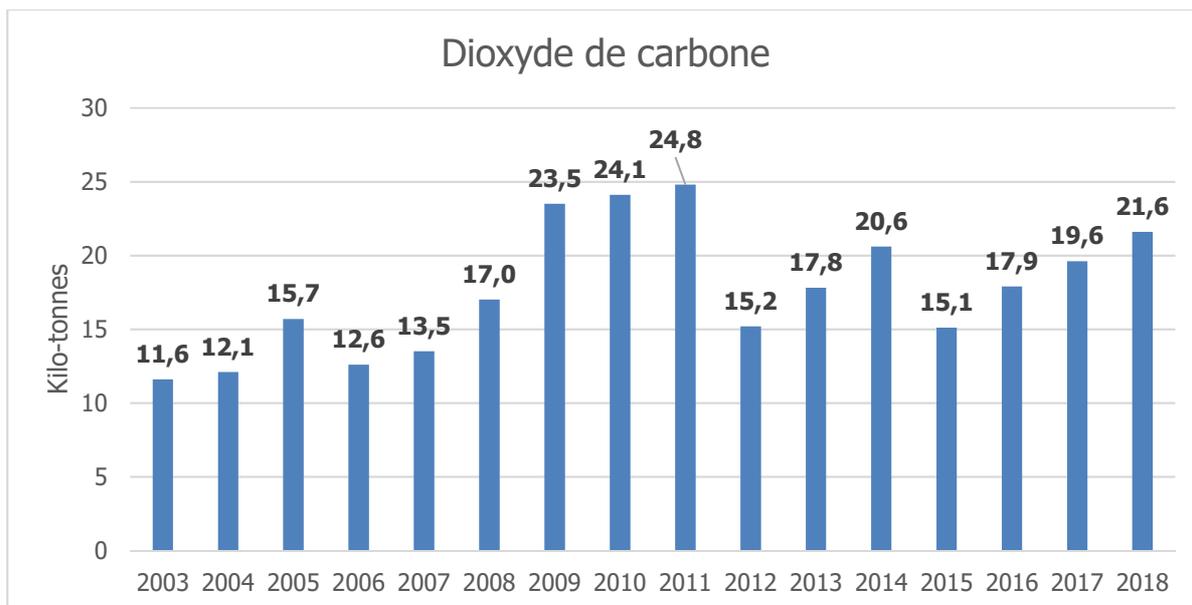


Figure 96 : Emissions annuelles de dioxyde de carbone de l'ISDND à Donzère (source : IREP)

- La quantité de déchets non dangereux traités :

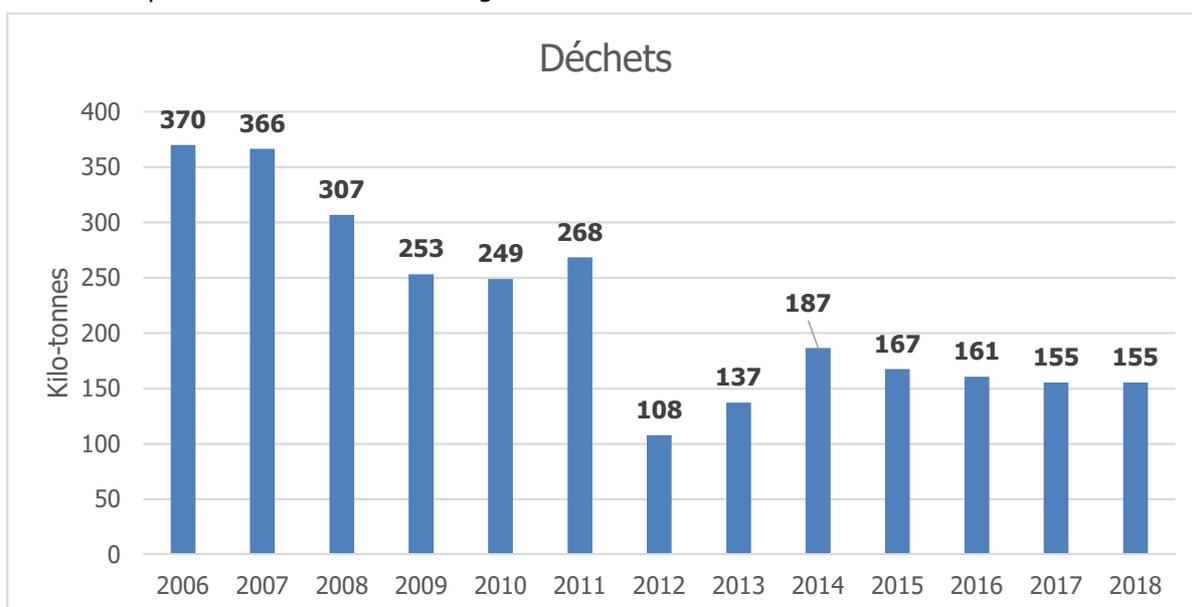


Figure 97 : Quantité annuelle de déchets non dangereux traités par l'ISDND de Donzère (source : IREP)

On remarque une nette diminution de la quantité de déchets traités entre 2006 et 2009. Puis de nouveau en 2012. Ou la quantité de déchets traités atteint un minimum. Cette évolution est cohérente avec l'évolution des émissions de GES observée via les données de l'ORCAE.

On observe une augmentation entre 2012 et 2014 puis une légère diminution jusqu'en 2017 qui ne se traduit pas dans l'évolution des émissions de GES comptabilisées par l'ORCAE.

3.6.6 Agriculture

3.6.6.1 Consommations énergétiques et émissions de GES

Poids du secteur

Le secteur agricole représente :

- 5 % de la consommation d'énergie du territoire avec 89 GWh,
- 7 % des émissions de GES du territoire avec 29 kteqCO₂,

Pierrelatte représente 82 % des consommations énergétiques et 30% des émissions de GES.

Evolution 1990/2017 (voir figure suivante)

- Les consommations énergétiques et émissions de GES du secteur agricole ont connu une forte baisse entre 2000 et 2005 puis de nouveau entre 2011 et 2014. Elles sont stables depuis.

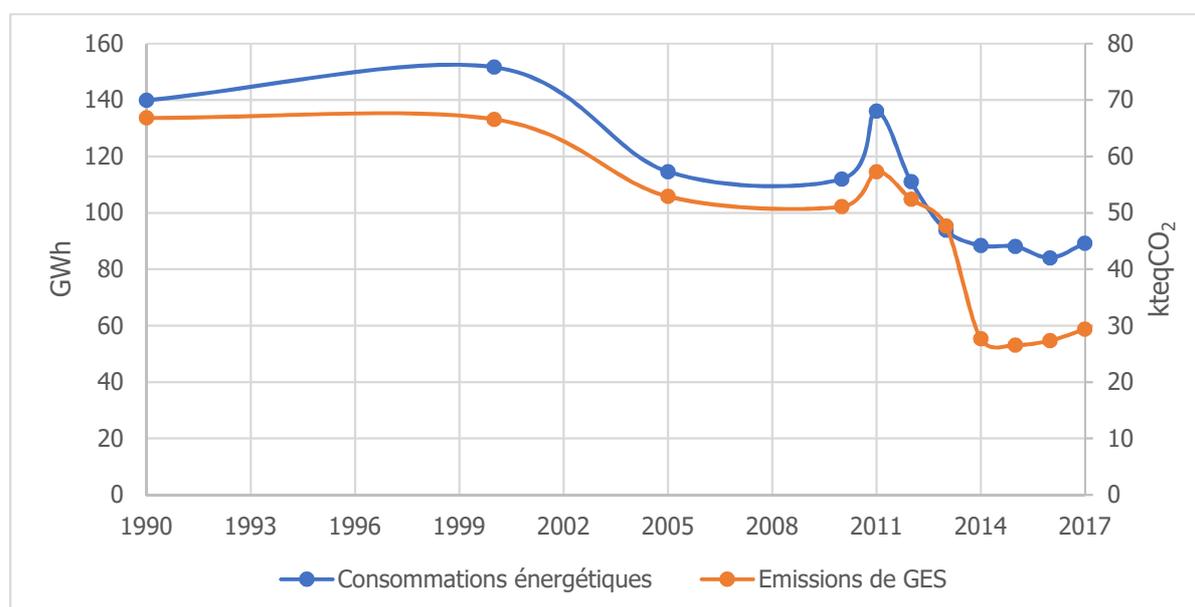


Figure 98 : Evolution des consommations énergétiques et des émissions de GES dans le secteur agricole entre 1990 et 2017 sur le territoire (source : ORCAE AuRA)

Vecteurs énergétiques utilisés

Les vecteurs énergétiques utilisés dans le secteur agricole (voir figure suivante) sont les suivants :

- La moitié des consommations énergétiques du secteur agricole sont couvertes par le réseau de chaleur. C'est une caractéristique forte de l'agriculture locale qui utilise le réseau pour le chauffage de serres notamment.
- Les produits pétroliers représentent 12 % des consommations d'énergie du secteur,
- L'électricité représente 4 % des consommations d'énergie du secteur,
- Les énergies renouvelables représentent 5 % des consommations d'énergie du secteur,
- Le gaz représente 1 % des consommations d'énergie du secteur ainsi que les organo-carburants.

La dépendance de l'agriculture aux produits pétroliers, notamment pour les exploitations maraichères et viticoles les rend vulnérables à l'augmentation du coût des carburants. Celle-ci est plus importante si on intègre les intrants de synthèse, souvent dérivés du pétrole.

	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
Maraîchage	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 99 : Part des différentes sources d'énergies dans les besoins des différentes exploitations agricoles (source : RICA - Microdonnées 2015)

Emissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole sont caractérisées par les éléments suivants (voir figure suivante) :

- 76% des émissions de GES sont d'origine non-énergétiques. Elles proviennent principalement de la fertilisation des cultures et de manière secondaire des déjections animales.
- 16% résultent de la consommation des produits pétroliers,
- 5% proviennent du réseau de chaleur.
- Enfin la part du gaz, de l'électricité et des organo-carburants est négligeable.

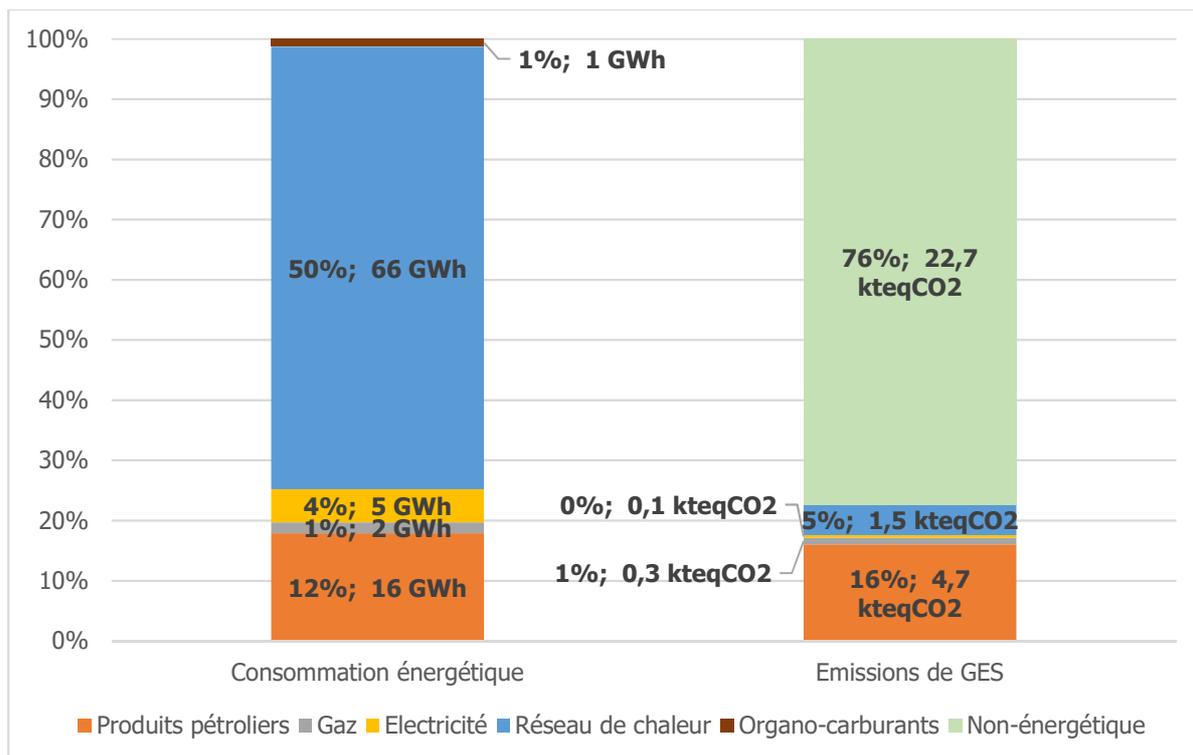


Figure 100 : Consommations énergétiques et émissions de GES dans le secteur agricole par type d'énergie en 2017 sur le territoire (source : ORCAE AuRA)

3.6.6.2 Profil agricole

Méthode

En l'absence de données plus récentes et/ou locales, le profil agricole présenté dans ce chapitre est basé sur le Recensement agricole (RA) de 2010 réalisé par AGRESTE⁹¹ (RA2010).

Il est important de noter qu'en raison du secret statistique les données à l'échelle communale de ce recensement peuvent être très imprécises.

En effet, le secret statistique s'applique aux communes ayant moins de trois sièges d'exploitation agricole. Soulignons aussi, le léger biais du RA lié au fait que les données d'une exploitation (surface, cheptel...) sont entièrement affectées à la commune sur laquelle se situe son siège d'exploitation.

Le recensement agricole présente toutefois l'intérêt de pouvoir mener une analyse comparative des données 2000 et 2010 qui permet de faire ressortir les tendances générales de l'évolution agricole sur le passé récent du territoire et donc d'avoir une vision de son état initial.

Pour pouvoir atteindre un niveau d'analyse plus précis et réel (surface agricole par production), il serait nécessaire d'exploiter les données du registre parcellaire graphique (RPG⁹²) qui sont des données géolocalisées actualisées annuellement dont la dernière année de mise à jour est 2017.

Analyse du RGA 2010

Le tableau suivant indique l'évolution, entre 1988 et 2010, du nombre d'exploitation, de la superficie agricole utile et du cheptel de la CCDSP :

⁹¹ Agreste est le service statistique du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation

⁹² <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/registre-parcellaire-graphique-rpg-contours-des-parcelles-et-ilots-cultureux-et-leur-groupe-de-cultures-majoritaire/>

- 450 exploitations agricoles sont recensées en 2010 sur le territoire pour près de 950 unités de travail annuel⁹³. La superficie agricole utilisée (SAU) est de 12 360 hectares. Un peu plus de 1 000 unités de gros bétail⁹⁴ sont recensées.
- L'activité agricole sur le territoire est en baisse depuis 1988 pour les 4 indicateurs.
- L'activité d'élevage est particulièrement concernée par cette baisse, le nombre d'UGB éayant été divisé par 7 entre 1988 et 2010 et par 5 entre 2000 et 2010.

	Exploitations agricoles <i>ayant leur siège dans la commune</i>	Travail dans les exploitations agricoles <i>en unité de travail annuel</i>	Superficie agricole utilisée <i>en hectares</i>	Cheptel <i>en unité de gros bétail, tous aliments</i>
1988	836	1 756	15 972	7 951
2000	669	1 395	14 825	5 528
2010	453	945	12 359	1 093
<i>2000/2010</i>	<i>-32%</i>	<i>-32%</i>	<i>-17%</i>	<i>-80%</i>
<i>1988/2010</i>	<i>-46%</i>	<i>-46%</i>	<i>-23%</i>	<i>-86%</i>

Figure 101 : Evolution de l'activité agricole selon les différents indicateurs (source : RA2010 – Agreste)

Le tableau suivant indique la principale orientation technico-économique des exploitations de chaque commune :

- L'activité agricole à Pierrelatte est particulièrement importante, la commune étant en tête des 4 indicateurs définis. C'est aussi la plus consommatrice et émettrice de GES.
- Suze-la-Rousse et Tulette sont les communes possédant le plus d'exploitations agricoles après Pierrelatte.
- Donzère dispose, après Pierrelatte, du plus grand nombre d'unités de travail. L'agriculture tournée vers le maraîchage sur cette commune demande plus de main d'œuvre que les autres activités (viticulture, élevage, grandes cultures)
- En termes de SAU, après Pierrelatte ce sont les 3 communes citées précédemment qui ont la surface agricole la plus importante.
- On trouve une activité d'élevage et donc un nombre d'UGB significatif à Pierrelatte, Clansayes, La Garde-Adhémar et Donzère.
- La viticulture est l'activité agricole la plus présente sur le territoire, c'est l'orientation technico-économique (OTE)⁹⁵ principale de 8 des 14 communes.
- 4 communes ont une agriculture variée (polyculture et polyélevage)
- Donzère est tournée vers le maraîchage et Solérieux vers les grandes cultures céréalières.

⁹³ 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.

⁹⁴ 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 = 0,45 UGBTA).

⁹⁵ Production dominante de la commune, déterminée selon la contribution de chaque surface ou cheptel de l'ensemble des exploitations agricoles de la commune à la production brute standard.

Communes	Exploitations agricoles	Travail dans les exploitations agricoles	Superficie agricole utilisée	Cheptel	Orientation technico-économique de la commune
La Baume-de-Transit	24	34	557	0	Viticulture (appellation et autre)
Bouchet	26	66	676	34	Viticulture (appellation et autre)
Clansayes	34	30	711	225	Polyculture et polyélevage
Donzère	37	143	1 462	133	Fruits et autres cultures permanentes
La Garde-Adhémar	32	30	612	219	Polyculture et polyélevage
Les Granges-Gontardes	8	16	356	0	Polyculture et polyélevage
Malataverne	16	11	314	44	Viticulture (appellation et autre)
Pierrelatte	79	310	2 898	380	Polyculture et polyélevage
Rocheballe	32	49	697	0	Viticulture (appellation et autre)
Saint-Paul-Trois-Châteaux	23	33	528	0	Viticulture (appellation et autre)
Saint-Remès	18	24	516	9	Viticulture (appellation et autre)
Solérieux	7	6	355	0	Cultures générales (autres grandes cultures)
Suze-la-Rousse	54	76	1 084	43	Viticulture (appellation et autre)
Tulette	63	117	1 593	6	Viticulture (appellation et autre)
Total CCDSP	453	945	12 359	1 093	

Figure 102 : Activités agricoles dans les communes du territoire en 2010 (source : RA2010 AGRESTE)

Trois types de surface agricole sont distingués (voir figure suivante) :

- **Superficie en terres labourables :**

Les terres labourables représentent la principale utilisation des terres agricoles sur le territoire avec 6 200 hectares soit un peu plus de la moitié (53%) de la surface agricole : superficie en céréales, cultures industrielles, légumes secs et protéagineux, fourrages (hors superficie toujours en herbe), tubercules, légumes de plein champ, jachères.

- **Superficie en cultures permanentes :**

Les cultures permanentes représentent la seconde utilisation sur le territoire avec environ 5 400 hectares soit 45% des terres agricoles : superficie en vignes, vergers, pépinières ornementales, fruitières et forestières, arbre truffier.

- **Superficie toujours en herbe :**

La superficie toujours en herbe représente un peu plus de 218 hectares : prairies naturelles ou semées depuis six ans ou plus.



Figure 103 : Part des différents types de surfaces agricoles sur le territoire (RA2010 - AGRESTE)

Viticulture

On retrouve trois AOC⁹⁶ du vignoble des vins du Rhône sur le territoire (voir carte ci-dessous) :

- **Grignan-lès-Adhémar** sur toute la partie Nord-Est du territoire jusqu'à La Baume-de-Transit, Solérieux et Saint-Restitut. C'est l'appellation la plus répandue sur le territoire.
- **Côte du Rhône et côte du Rhône Villages** sur le Sud-Est du territoire sur les communes de Tulette, Bouchet, Suze-la-Rousse et Rochegude

⁹⁶ Appellation d'Origine Contrôlée

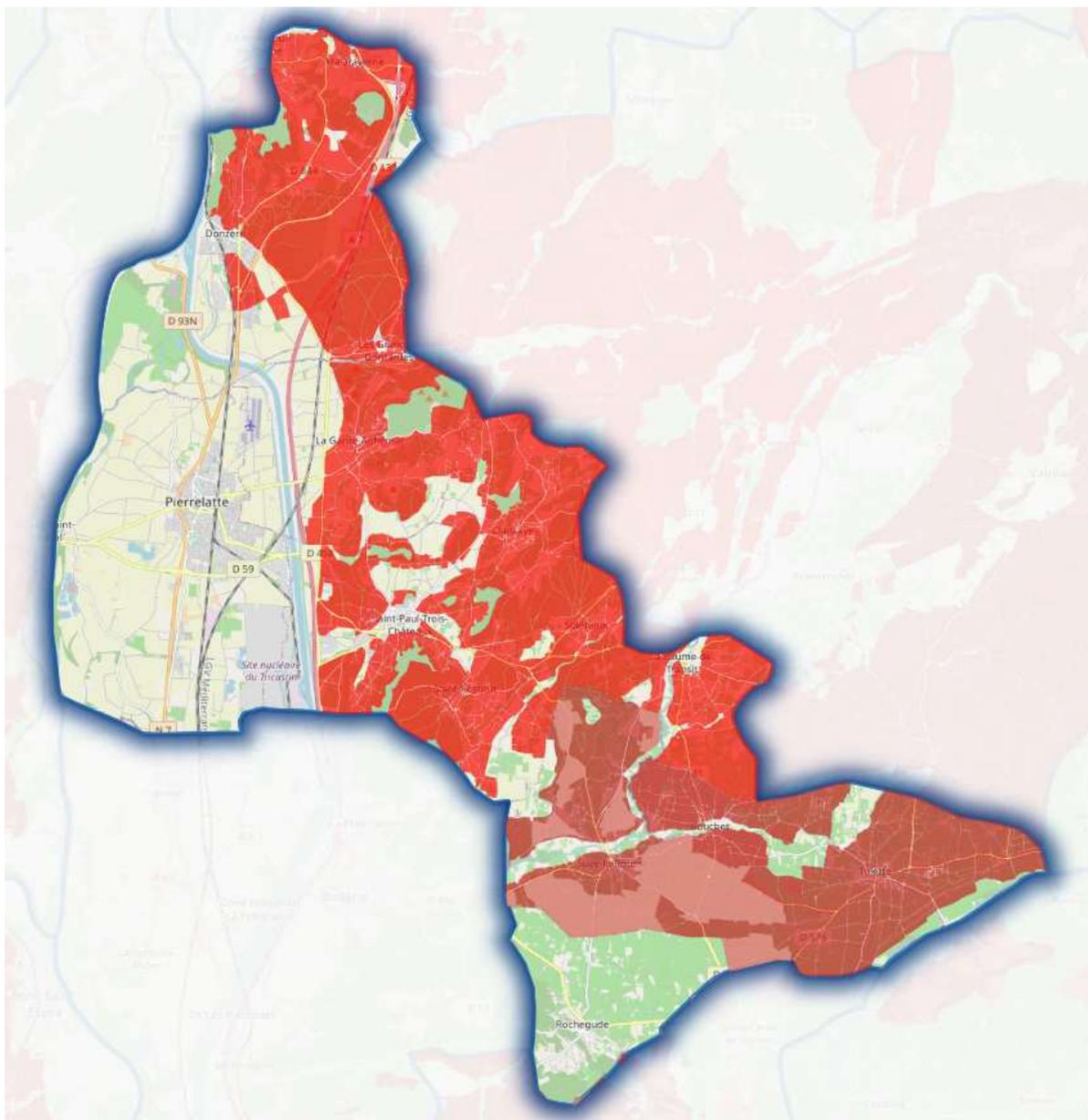


Figure 104 : Cartographie des AOC viticoles du territoire de la CCDSP (source : INAO⁹⁷, Open Street Map)

Autres AOC

Outre les trois appellations viticoles citées précédemment, on retrouve trois AOC sur le territoire :

- Deux pour l'huile d'olive :
 - Huile d'olive de Nyons à Tulette
 - Huile d'olive de Provence à Rochegude
- Une AOC fromage de chèvre : le Picodon concernant les 14 communes du territoire

⁹⁷ Institut national de l'origine et de la qualité (INAO), Délimitation Parcellaire des AOC Viticoles de l'INAO

<https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/delimitation-parcellaire-des-aoc-viticoles-de-linao/>

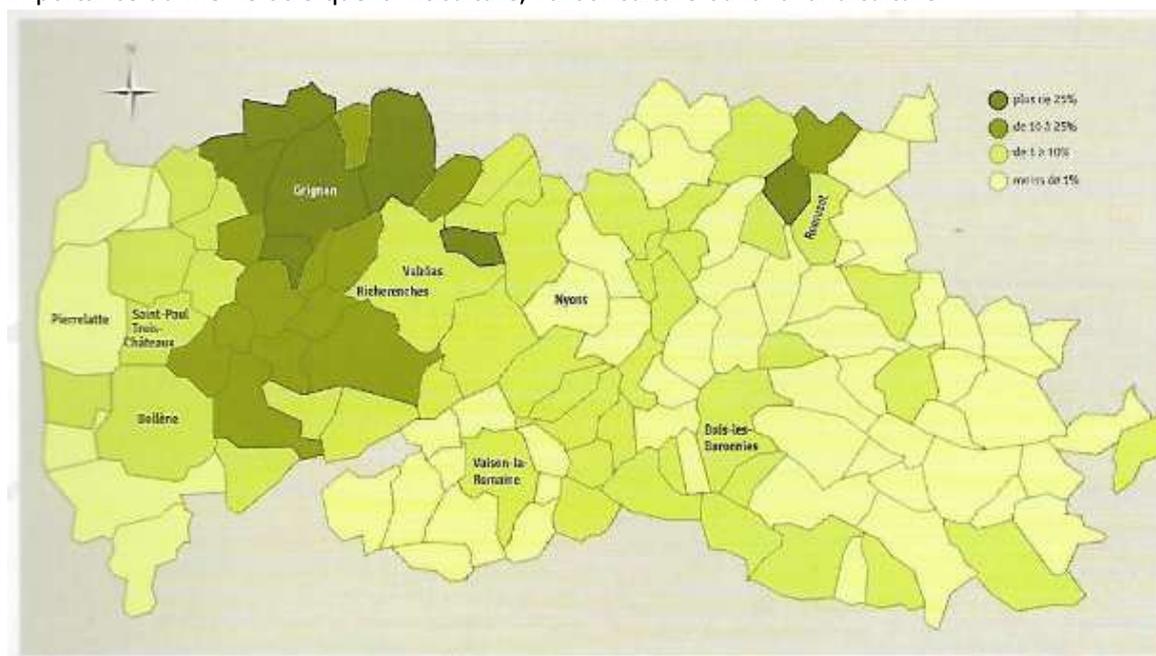
Trufficulture

La « truffe noire du Tricastin » est la truffe récoltée dans le Tricastin, le Pays de Grignan et l'Enclave des Papes. Elle représente le premier bassin trufficole d'Europe et commercialise près de 70 % des truffes noires vendues en France⁹⁸. 4240 ha ont été répertoriés sur les trois cantons de Saint-Paul-Trois Châteaux, Grignan et Valréas (voir carte suivante).



Figure 105 : Surfaces des plantations truffières (en ha) dans les cantons du territoire couvert par le Pays une autre Provence (Source : Syndicat de la truffe noire, non datée).

Sur le territoire du Pays une Autre Provence, le poids de la production dépasse 25 % de la surface agricole utile sur 7 communes et se situe entre 10 et 25 % sur 13 autres (voir carte ci-dessous). Sur les trois cantons constitutifs du cœur de production cette valeur est proche de 15 % ce qui traduit son importance au même titre que la viticulture, l'arboriculture ou la lavandiculture.



⁹⁸ « La Truffe, Tricastin, Pays de Grignan Enclave des Papes, Terres nourricières », 16 p.

<http://www.truffes-farat.com/medias/files/guide-la-truffe.pdf>

Figure 106 : Surfaces trufficoles en pourcentage de la superficie agricole utile dans les cantons du territoire couvert par le Pays une autre Provence (Source : Syndicat de la truffe noire, non datée).

Synthèse

- Particularité de la culture sous serres très énergivore alimentée par le réseau de chaleur sur Pierrelatte
- Une forte activité viticole avec trois appellations du vignoble de la vallée du Rhône (Côte du Rhône, côte du Rhône Villages et Grignan-lès-Adhémar)
- AOC/AOP Picodon sur tout le territoire
- La surface agricole représente 12 360 ha (RA 2010), soit près de 43% du territoire de la CCDSP.

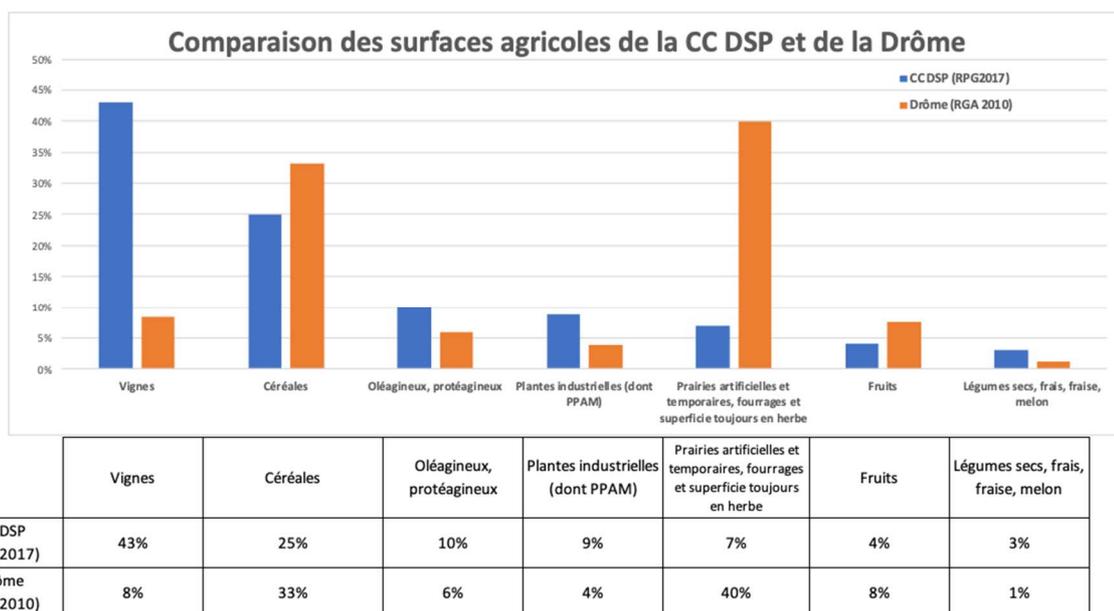


Figure 107 : Comparaison de l'occupation du sol sur la CC DSP avec le département de la Drôme (Source : registre parcellaire graphique de 2017 pour la CC DSP et recensement général agricole 2010 pour le département de la Drôme)

3.6.7 Branche énergie

Définition du secteur

Le secteur « Production et transformation d'énergie » est défini comme suit dans la méthode de l'ORCAE⁹⁹ :

« Ce secteur, qui comprend essentiellement les centrales thermiques productrices d'électricité, la raffinerie de Feyzin et les réseaux de chaleur, n'est pas comptabilisé dans le bilan des consommations finales d'énergie afin de ne pas générer de doubles comptes avec l'énergie finale consommée par ailleurs: par exemple, les ventes de chaleur/froid produit par les réseaux de chaleur sont directement prises en compte dans les secteurs résidentiel, tertiaire, industrie manufacturière et agriculture. »

Données disponibles

▪ Données 2016

Le profil Climat Air Energie de la CCDSP publié par l'ORCAE¹⁰⁰ indique pour 2016 une consommation d'énergie finale de la branche énergie de 479 GWh (soit 22 % de la consommation d'énergie finale du territoire) et des émissions de gaz à effet de serre de 13 kteq CO₂.

▪ Données 2017

Les données de consommation énergétique du secteur branche énergie ne sont pas disponibles car seraient secrétisées depuis 2017. Les émissions de GES sont fournies et s'élèvent à 8,9 kteqCO₂.

Des discussions sont en cours avec l'ORCAE pour définir précisément le périmètre de ce secteur.

Les émissions de GES du secteur, quasiment exclusivement dues à la consommation d'électricité s'élèvent à 8,9 kteqCO₂ en 2017 soit 2% des émissions totales du territoire. En appliquant le coefficient d'émissions de GES de l'énergie électrique selon le mix français¹⁰¹, la consommation de la branche énergie peut être estimée à 229 GWh. Cela représenterait environ 12% de la consommation totale du territoire.

Cette consommation a été divisée par 10 entre 2012 et 2017. Ce qui laisse présager qu'elle provient essentiellement de l'usine d'enrichissement d'uranium d'ORANO sur le site nucléaire du Tricastin. En effet, 2012 est la dernière année d'exploitation de l'ancienne usine Eurodif, les nouveaux process étant beaucoup moins énergivores. Le tableau suivant résume l'évolution, sur la période 2012/2017 des émissions de GES (source ORCAE) et des consommations (reconstituées à partir du coefficient d'émission de l'électricité d'après la base carbone.

⁹⁹ Juillet 2019, ORCAE, « **Principes méthodologiques de production des données et indicateurs climat, air et énergie** », 98 p.

https://www.orcae-auvergne-rhone-alpes.fr/fileadmin/user_upload/mediatheque/ORCAE/Documents/Publications/ORCAE_Methodologie_globale.pdf

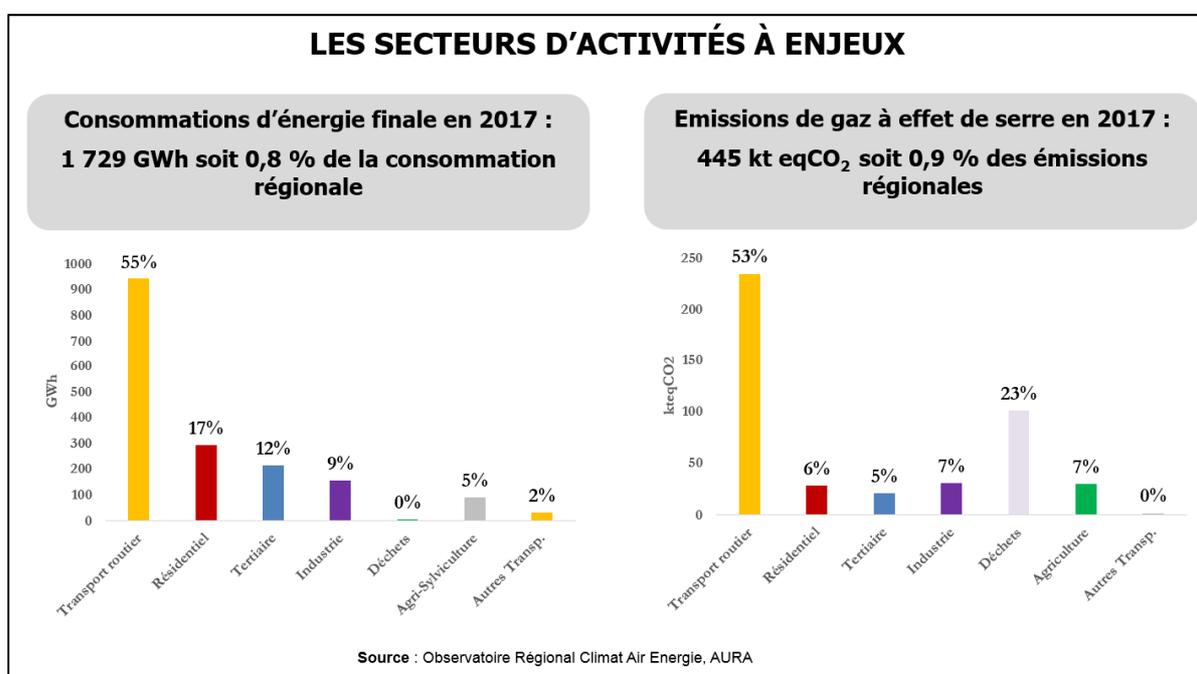
¹⁰⁰ ORCAE, Profil Climat Air Energie, CC Drôme Sud Provence, 84 p.

¹⁰¹ Source : Base Carbone - ADEME

Année	Emissions de GES kteqCO ₂	Coefficient d'émission de l'électricité kteqCO ₂ /GWh	Consommation énergétique GWh
2012	83	0,0569	1 465
2013	16	0,0549	292
2014	16	0,0522	314
2015	14	0,0434	315
2016	11	0,0405	272
2017	9	0,0389	229

Figure 108 : Evolution 2012/2017 des émissions de GES et consommations d'énergie du secteur branche énergie (sources : ORCAE AuRA, Base carbone ADEME)

3.7 SYNTHÈSE



4. VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

4.1 METHODE

L'étude de la vulnérabilité du territoire au changement climatique consiste à :

- Etudier les aléas climatiques passés et futurs sur le territoire,
- Identifier les effets du changement climatique sur différents éléments du territoire classés par catégories (Eau, Milieux naturels et biodiversité, Sols et Sous-sols, Infrastructures et Populations),
- Construire des matrices d'impacts pour caractériser la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique.

La construction de ces matrices repose sur la méthode proposée par l'ADEME¹⁰² » résumée dans la figure suivante.

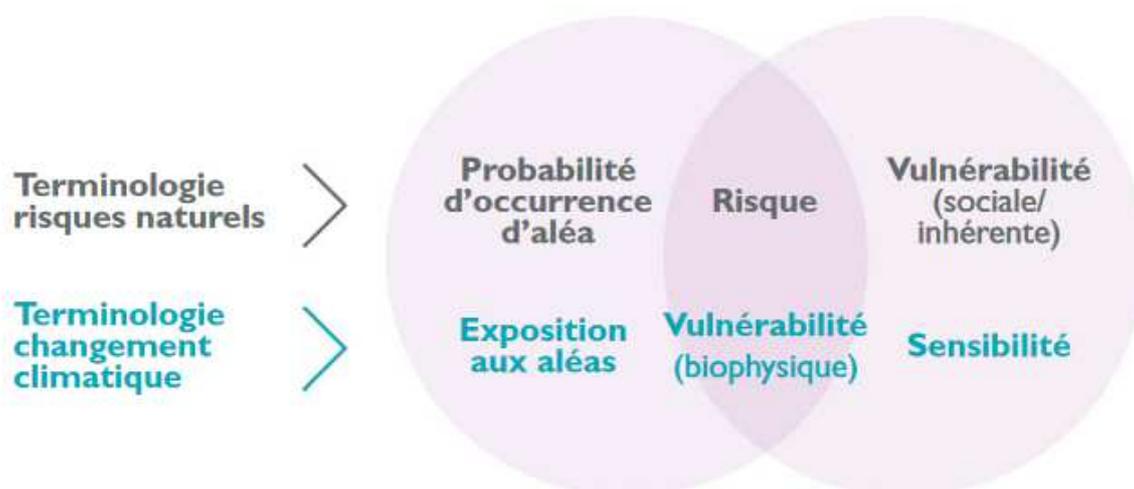


Figure 109 : Comparaison de la terminologie changement climatique et risques naturels
(Source : ADEME)

A noter que cette étude territoriale vient en complément d'un travail plus poussé réalisé par le CEREMA pour le compte de la préfecture de la Drôme : « La Drôme face au changement climatique ». ¹⁰³

4.1.1 Vulnérabilité

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

¹⁰² ADEME, Février 2013, « **Indicateurs de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique** ».

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/indicateurs-vulnerabilite-territoire-changement-climatique-7406.pdf>

¹⁰³ CEREMA / DDT de la Drôme, Octobre 2018, « **La Drôme face au changement climatique** », 6p.

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.

4.1.2 Aléas

L'aléa 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 vies humaines ou une dégradation de l'environnement¹⁰⁴.

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 centennale¹⁰⁵.
- **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 encore des dommages dans le milieu concerné (par exemple la pollution ou la hausse du niveau de la mer)¹⁰⁶.

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

¹⁰⁴ UNISDR - ONU/Secrétariat Inter-Institutions de la Stratégie Internationale de Prévention des Catastrophes, Genève, 2004

¹⁰⁵ 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'événement se répète deux années de suite, ou ne se produise pas.

¹⁰⁶ Concepts de base en sécurité civile, Ministère de la Sécurité Publique du Québec, 2008

4.1.3 Exposition

L'exposition au changement climatique correspond à la nature et au degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives¹⁰⁷ 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 tempête, ainsi que l'évolution des moyennes climatiques¹⁰⁸. 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),
- Mesures non structurelles (actions de prévention : réglementation de l'utilisation des sols, information et éducation des populations).

4.1.4 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)¹⁰⁹.

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.

¹⁰⁷ Troisième rapport d'évaluation du GIEC

¹⁰⁸ PNUD - Gestion des risques climatiques, Oct 2010

¹⁰⁹ OCDE, Adaptation au changement climatique et coopération pour le développement, 201.

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.).

4.1.5 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.

4.2 ALEAS CLIMATIQUES

Le profil climatique du territoire de la CCDSP comprend :

- **L'évolution observée des paramètres climatiques** (températures, précipitations...), sur les dernières décennies, fournie par Météo France via l'outil Climat HD¹¹⁰. La station de Montélimar est choisie comme référence car elle est la plus représentative du climat du territoire.
- **Les projections des évolutions possibles** de ces paramètres à horizons proche (2050) et lointain (2100). Elles sont tirées de la base de données « DRIAS-les futurs du climat de météo France¹¹¹ » et sont établies selon plusieurs scénarios dont les deux extrêmes sont ici détaillés :
 - ✓ **Le scénario RCP¹¹² 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.

4.2.1 Températures

4.2.1.1 Observations

La période 1959-2009 est marquée par une augmentation des températures moyennes annuelles de 0,3°C à 0,4 °C par décennie. L'augmentation globale des températures est estimée à 2°C entre 1959 et 2017. Cette augmentation est plus marquée sur la période estivale (+2,6 °C) que sur la période hivernale (+1,6 °C).

¹¹⁰ <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>

¹¹¹ <http://www.drias-climat.fr/decouverte>

¹¹² Representative Concentration Pathways signifie « Profils représentatifs d'évolution de concentration ».

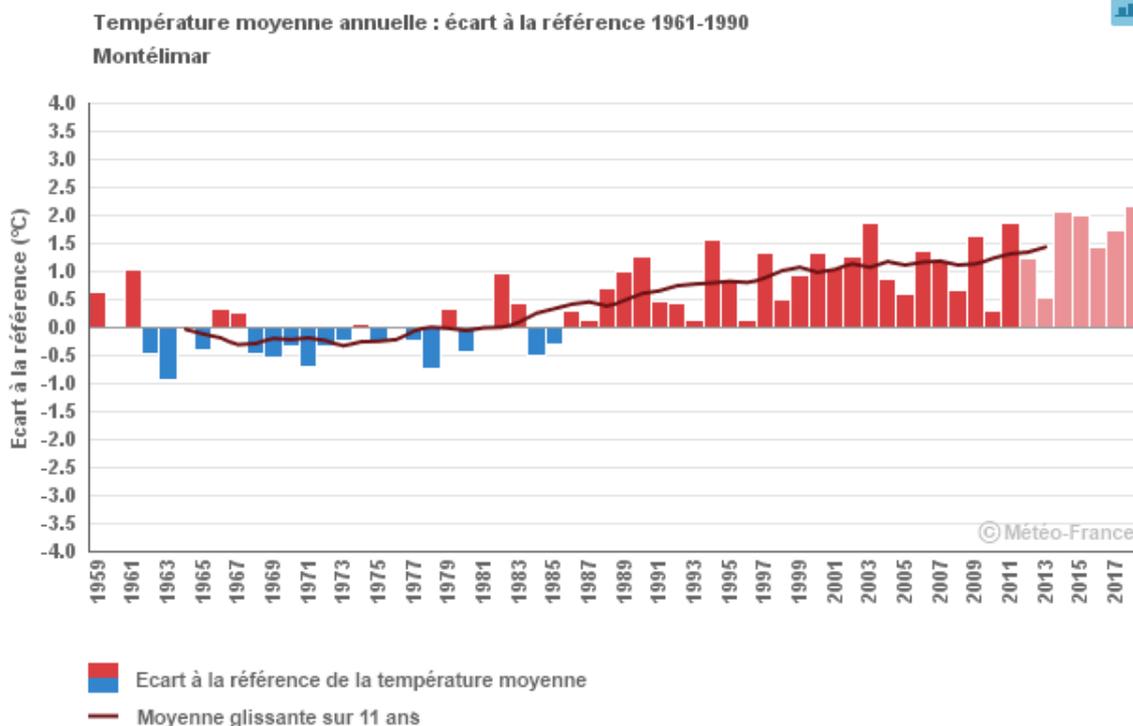


Figure 110 : Evolution des températures moyennes annuelles sur la station de Montélimar entre 1959 et 2017 (source : MétéoFrance)¹¹³

¹¹³ La moyenne glissante, ou moyenne mobile trouve son application dans l'analyse des séries temporelles de données en permettant la suppression des fluctuations de façon à en souligner les tendances sur le long terme. Cette moyenne est dite mobile parce qu'elle est recalculée de façon perpétuelle, dès lors qu'une nouvelle donnée intègre la série en venant remplacer la plus ancienne, modifiant ainsi la date de référence. Cette façon de faire tend à lisser le phénomène étudié en noyant les valeurs extrêmes dans une masse de données davantage représentative d'une tendance moyenne

<http://www.educatim.fr>

4.2.1.2 Projections

Les figures suivantes indiquent les projections des températures moyennes annuelles pour les différents scénarios climatiques à différents horizons temporels. Ces cartes fournies par le site DRIAS-climta.fr représentent uniquement les contours administratifs départementaux, il s'agit ici du zoom le plus précis possible sur le territoire.

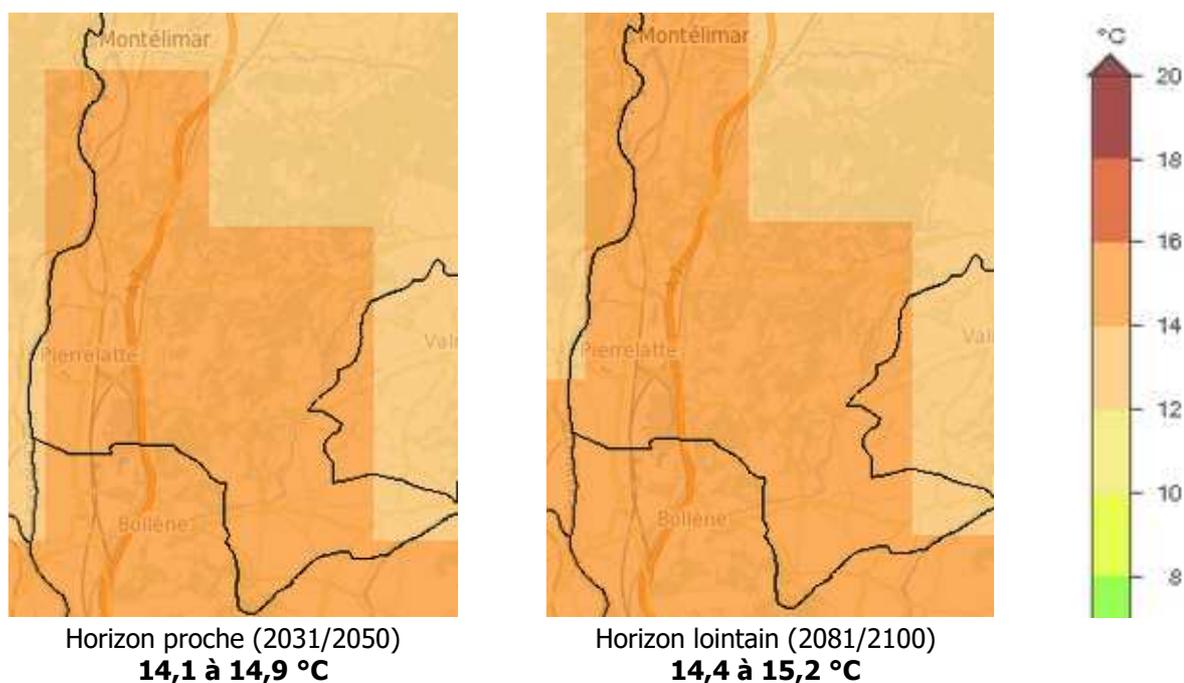


Figure 111 : Projections des températures annuelles moyennes à 2050 et 2100 selon le scénario le plus optimiste (RCP 2.6) (source : DRIAS¹¹⁴)

¹¹⁴ <http://www.drias-climat.fr/>

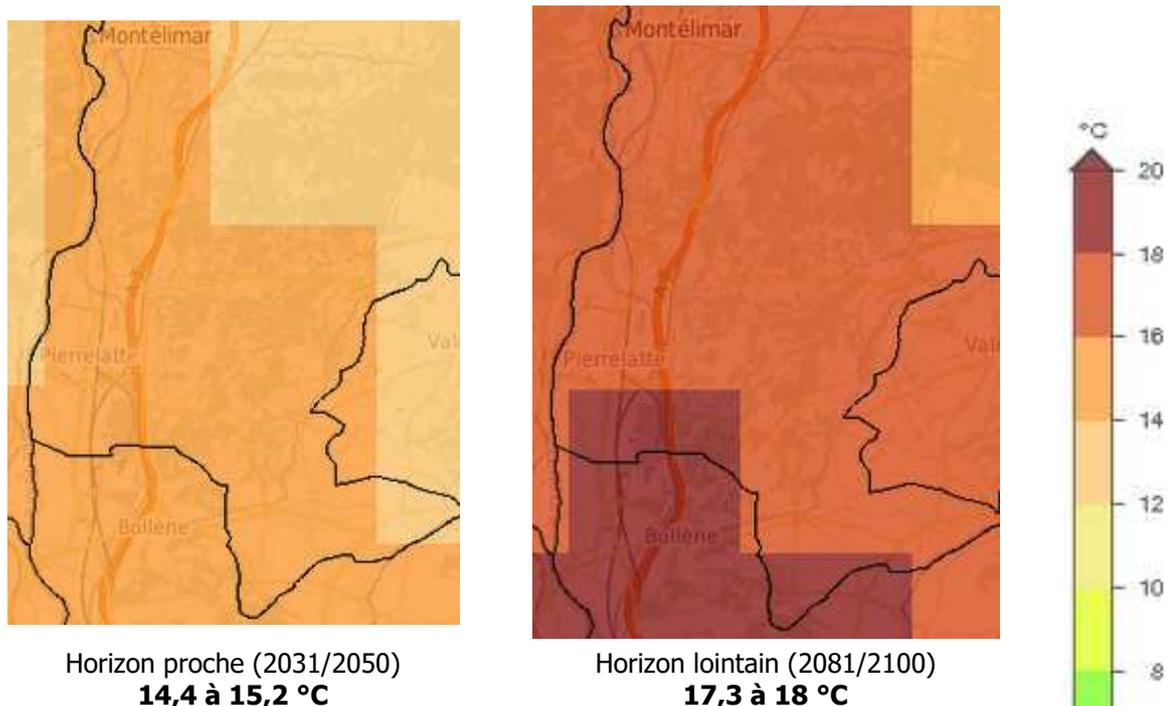


Figure 112 : Projections des températures annuelles moyennes à 2050 et 2100 selon le scénario le plus pessimiste (RCP 8.5) (source : DRIAS¹¹⁵)

Ces projections indiquent les éléments suivants :

- Les zones les plus « fraîches » sont l'extrême Nord et l'extrême Est du territoire. A contrario, le Sud de Pierrelatte constitue la zone la plus chaude.
- La valeur moyenne pour la période de référence 1976-2005 se situe entre 13°C et 13,8°C,
- Le scénario optimiste prévoit une augmentation des températures d'1°C à l'horizon proche et d'1,5°C à horizon lointain,
- Le scénario pessimiste prévoit des augmentations de 1,5°C à l'horizon proche et de plus de 4°C à horizon lointain.

4.2.2 Journées chaudes

4.2.2.1 Observations

Le nombre de journées chaudes (jour avec une température maximale supérieure à 25°C, voir figure suivante) qui est corrélé avec l'augmentation de température moyenne, est en augmentation depuis 1959.

On compte en moyenne deux journées chaudes de plus par décennies en altitude et 4 à 6 jours sur le reste de la région Rhône-Alpes.

Les années 2000 et 2010 voient régulièrement dépasser le seuil de 100 journées chaudes par an.

A l'inverse, le nombre de jours de gel a diminué de 12 jours entre la période 1957-1986 et 1987-2016 sur la station de Montélimar.

¹¹⁵ <http://www.drias-climat.fr/>

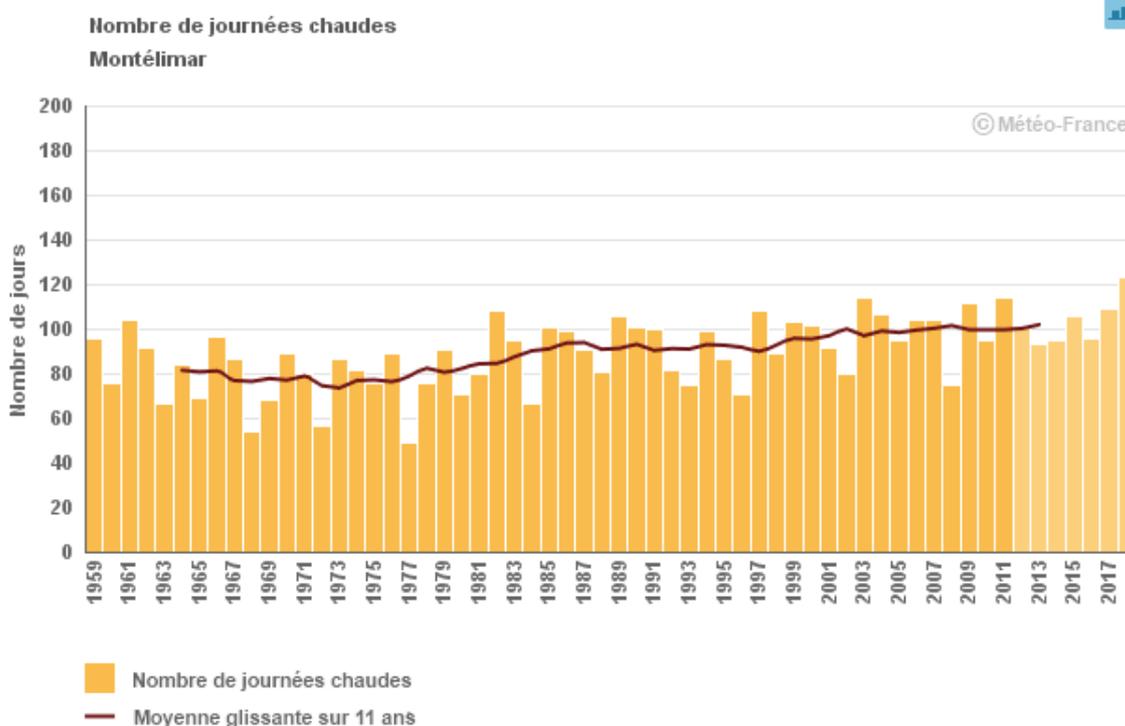


Figure 113 : Nombre de journées chaudes annuelles pour la station de Montélimar entre 1959 et 2017 (source : MétéoFrance)

Les vagues de chaleur (voir figure suivante) sont également plus nombreuses durant ces dernières décennies avec des épisodes plus longs et plus intenses. Les quatre vagues de chaleur les plus longues et quatre des cinq épisodes les plus sévères se sont produits après 1983.

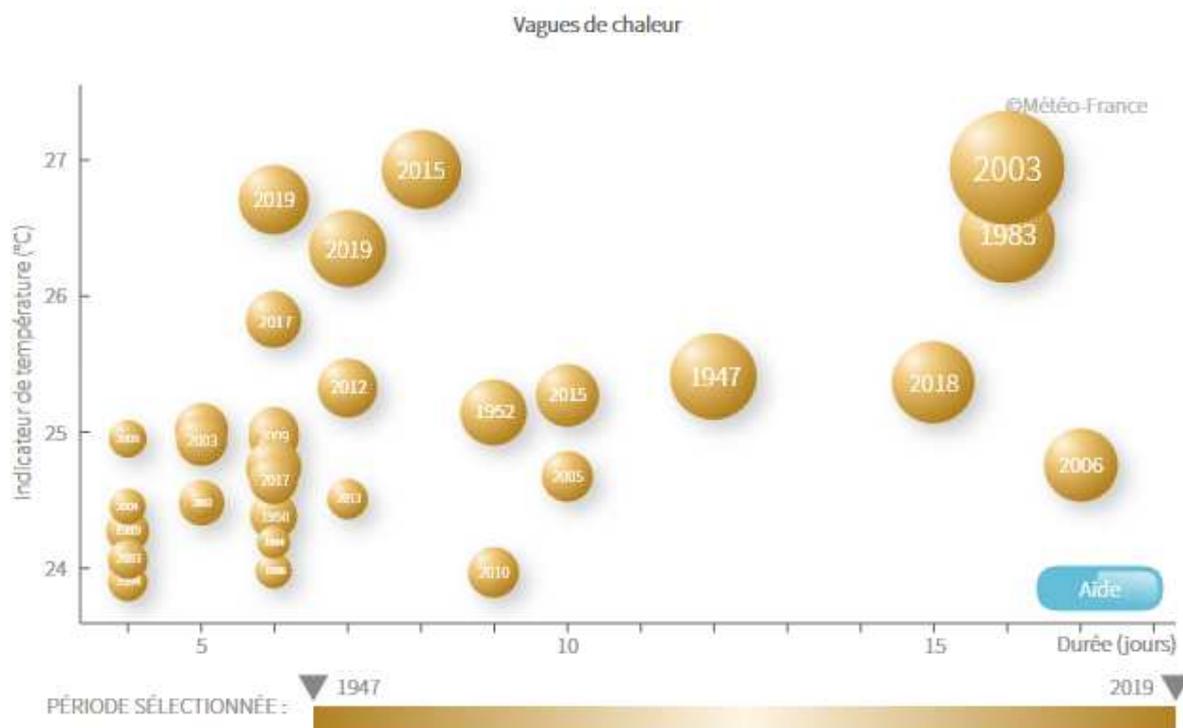


Figure 114 : Modélisation des épisodes de vagues de chaleur sur la période 1959 2019 (source : Météo France)

4.2.2.2 Projections

Les figures suivantes indiquent les projections du nombre de journées chaudes annuelles pour les différents scénarios climatiques à différents horizons temporels :

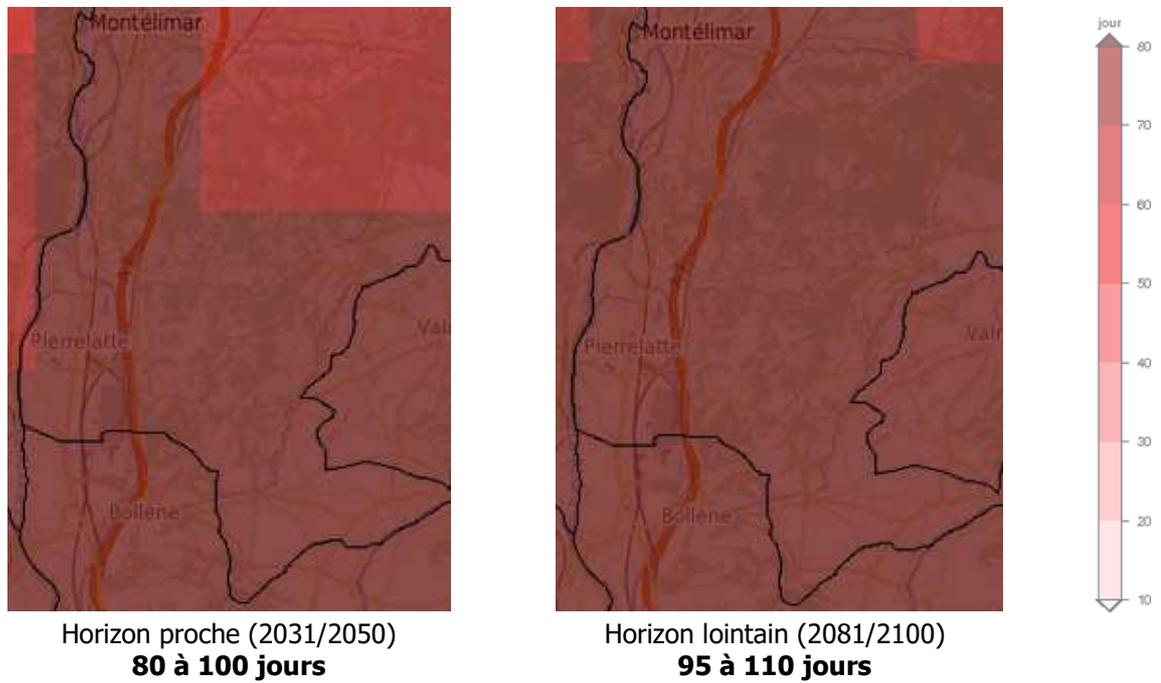


Figure 115 : Projections du nombre de journées chaudes annuelles à 2050 et 2100 selon le scénario le plus optimiste (RCP 2.6) (source : DRIAS¹¹⁶)

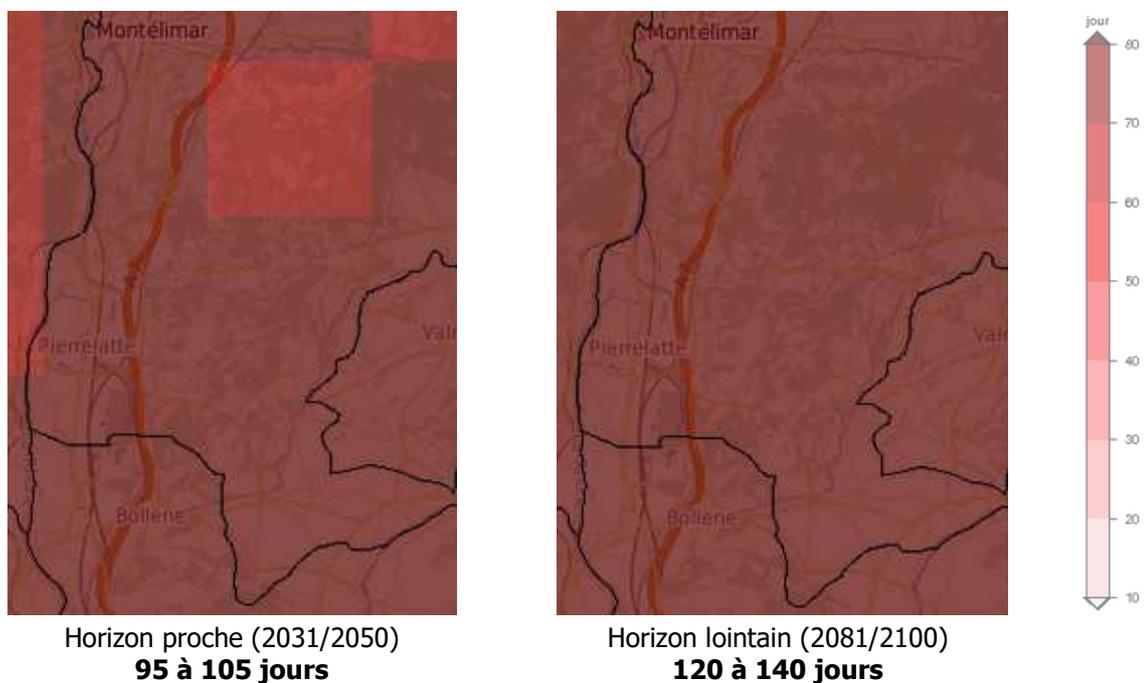


Figure 116 : Projections du nombre de journées chaudes annuelles à 2050 et 2100 selon le scénario le plus pessimiste (RCP 8.5) (source : DRIAS¹¹⁷)

¹¹⁶ <http://www.drias-climat.fr/>

¹¹⁷ <http://www.drias-climat.fr/>

Ces projections indiquent les éléments suivants :

- Là encore les extrêmes se trouvent pour les minimums à l'Est et au Nord du territoire et les maximums au Sud de Pierrelatte.
- Le nombre de journées chaudes moyen annuel pour la période de référence 1976-2005 est de 70 à 90 jours.
- Le scénario optimiste prévoit une augmentation de 10 journées chaude à l'horizon proche et de 25 à 30 jours à horizon lointain
- Le scénario pessimiste prévoit une augmentation de 25 journées chaude à l'horizon 2050 et de 50 jours à 2100

4.2.3 Précipitations

4.2.3.1 Observations

La figure suivante indique l'évolution du cumul des précipitations annuelles entre 1959 et 2017.

Cette évolution varie fortement d'une année sur l'autre sans qu'une tendance à la hausse ou à la baisse se dégage.

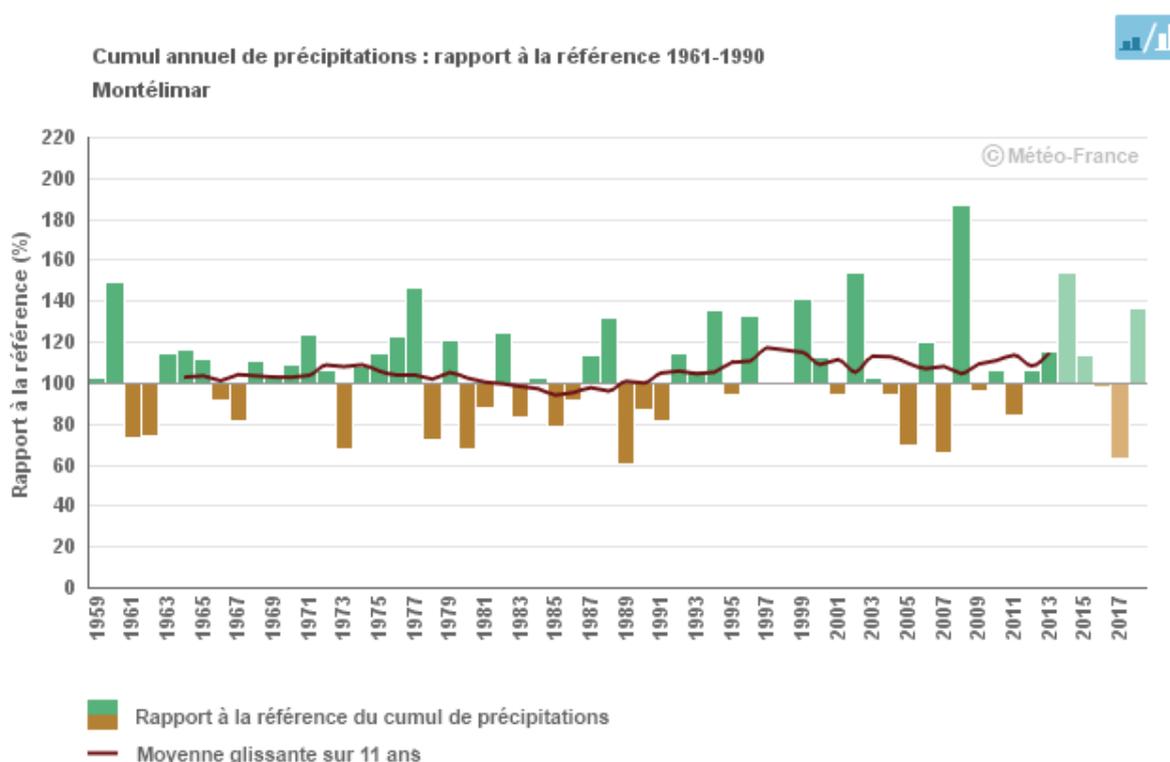


Figure 117 : Evolution du cumul annuel de précipitations entre 1959 et 2017 (source : MétéoFrance)

4.2.3.2 Projections

Les projections climatiques pour le XXI^e siècle des précipitations (voir figure suivante) indiquent une forte variabilité d'une année sans qu'il soit possible de conclure à une évolution tendancielle particulière.

Une augmentation des phénomènes extrêmes (fortes précipitations et longues périodes de sécheresse) est cependant prévue.

Cumul annuel de précipitations en Rhône-Alpes : rapport à la référence 1976-2005
Observations et simulations climatiques pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5 et 8.5

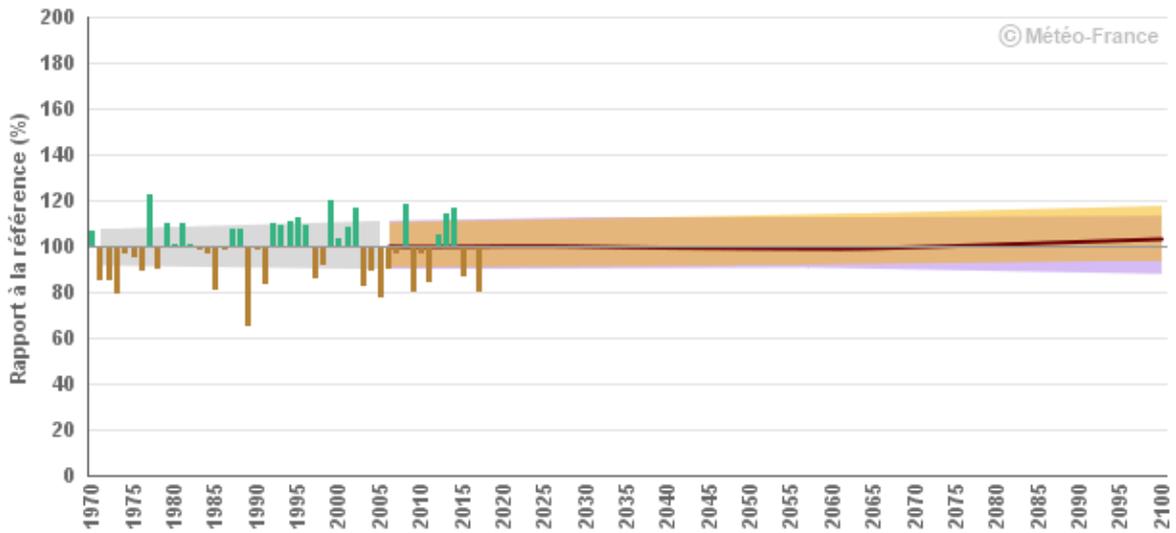


Figure 118 : Evolution du cumul annuel de précipitations selon les différents scénarii de projection à Montélimar (source : Météo France)

4.2.4 Sécheresse

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

Les figures suivantes indiquent les projections pour les différents scénarios climatiques à différents horizons temporels :

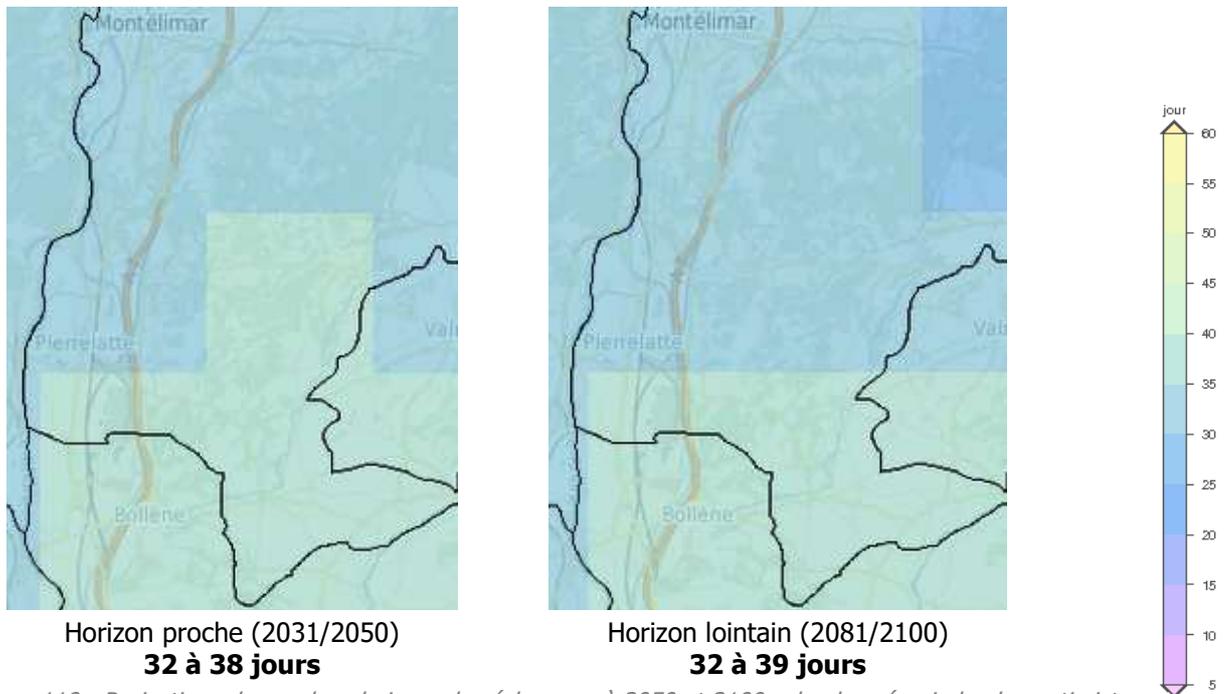


Figure 119 : Projections du nombre de jours de sécheresse à 2050 et 2100 selon le scénario le plus optimiste (RCP 2.6) (source : DRIAS¹¹⁸)

¹¹⁸ <http://www.drias-climat.fr/>

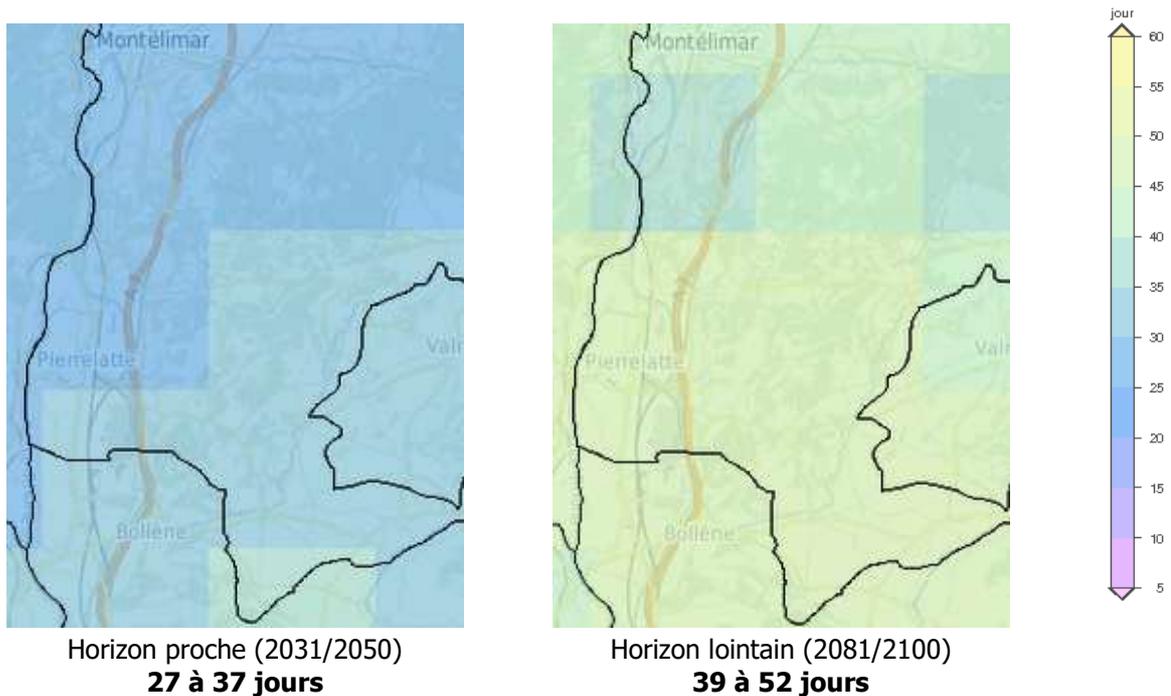


Figure 120 : Projections du nombre de jours de sécheresse à 2050 et 2100 selon le scénario le plus défavorable (RCP 8.5) (source : DRIAS)

Ces projections indiquent les éléments suivants :

- Le nord du territoire est moins exposé à la sécheresse (comme pour les autres indicateurs). En revanche la zone la plus exposée n'est plus le Sud de Pierrelatte mais l'extrême Sud du territoire (Rochevade).
- La valeur moyenne pour la période de référence 1976-2005 varie entre 29 et 38 jours de sécheresse.
- Le scénario optimiste (2.6) prévoit une stabilité du nombre de jours de sécheresse annuel à horizons proches et lointains,
- Le scénario pessimiste (8.5) prévoit une légère diminution à un horizon proche suivi d'une augmentation de 10 à 14 jours à l'horizon 2100

4.2.5 Feux de forêt

L'Indice Feu Météo (IFM) caractérise les conditions favorables aux feux de forêt. Il est calculé à partir des données climatiques (température, humidité de l'air, vitesse du vent, précipitations) et des caractéristiques du milieu (sol et végétation).

Les figures suivantes indiquent les projections pour les différents scénarios climatiques à différents horizons temporels :

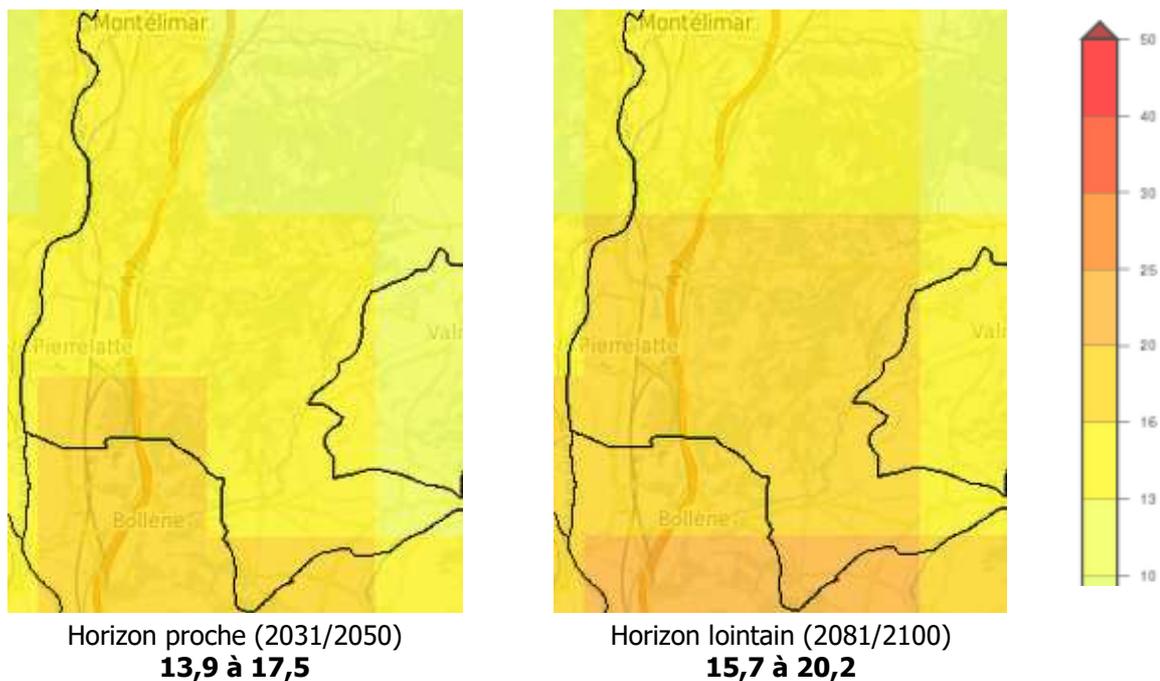


Figure 121 : Projections de l'indice feu météorologique à 2050 et 2100 selon le scénario le plus favorable (source : DRIAS)

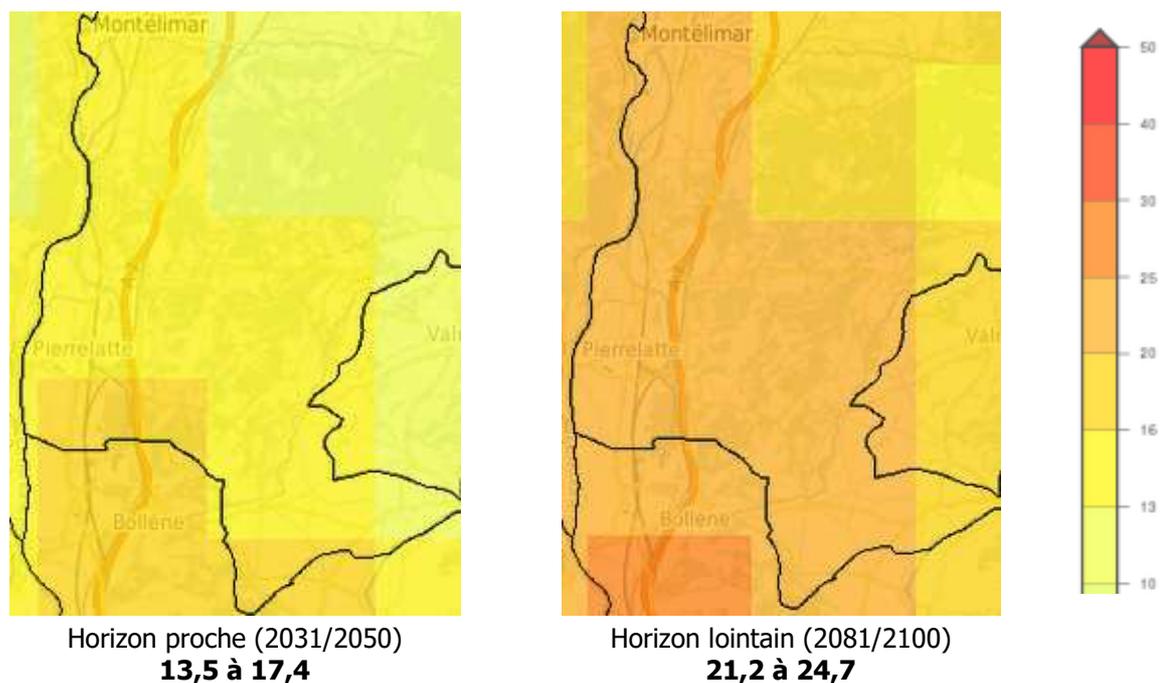


Figure 122 : Projections de l'indice feu météorologique à 2050 et 2100 selon le scénario le plus défavorable (source : DRIAS)

Ces projections indiquent les éléments suivants :

- A l'instar des jours de sécheresse, une différence est marquée entre le Nord du territoire où l'IFM est minimal et le Sud où il atteint son maximum.
- Allant de 9,9 à 15,4 durant la période de référence 1989/2008, il devrait augmenter selon les 2 scénarii :
 - o Il serait de 13,9 à 14,5 à l'horizon 2050 et de 15,7 à 20,2 à l'horizon 2100 pour le scénario optimiste.
 - o Le scénario pessimiste prévoit une augmentation similaire à 2050 (13,5 à 17,4) et encore plus accrue à 2100, l'IFM étant compris entre 21,2 et 24,7.

4.2.6 Humidité des sols

4.2.6.1 Observations

L'indicateur d'humidité des sols n'est disponible que pour l'ancienne région Rhône-Alpes.

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

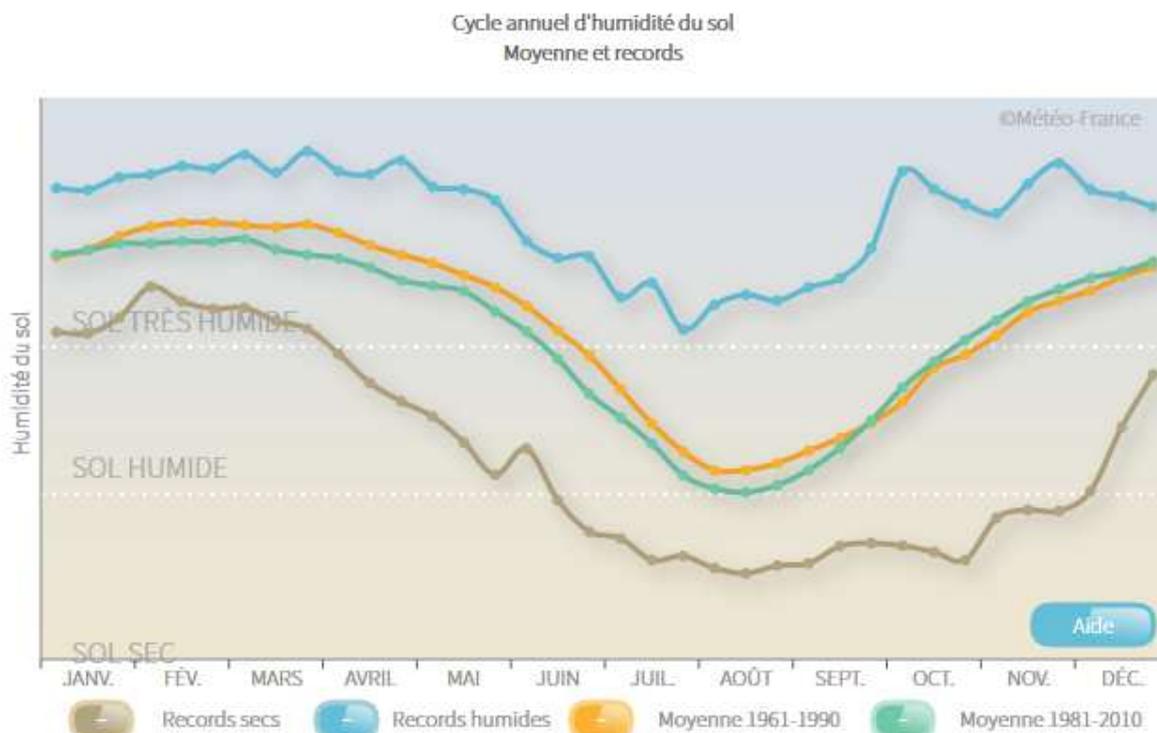


Figure 123 : Cycle annuel d'humidité des sols au niveau de l'ancienne région Rhône-Alpes
(source : Météo France)

Le pourcentage annuel de surface touchée par la sécheresse en Rhône-Alpes est en augmentation régulière depuis les années 1990 (voir figure suivante).

**Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse
Rhône-Alpes**

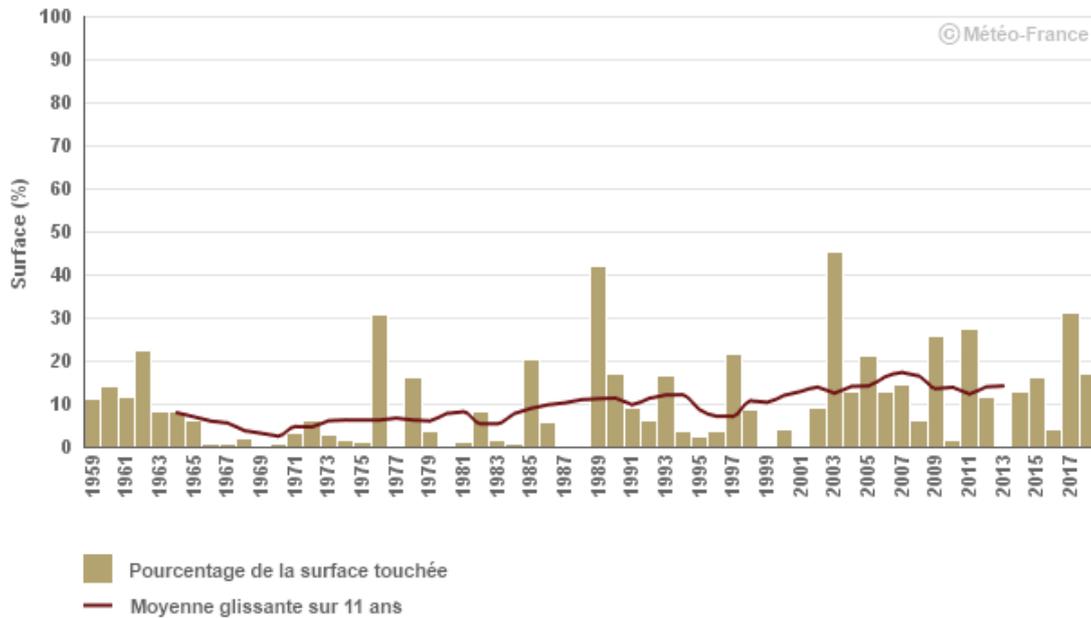


Figure 124 : Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse au niveau de l'ancienne région Rhône-Alpes (source : Météo France)

4.2.6.2 Projections

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol en Rhône-Alpes entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXI^e siècle montre un assèchement important en toute saison (voir figure suivante).

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.

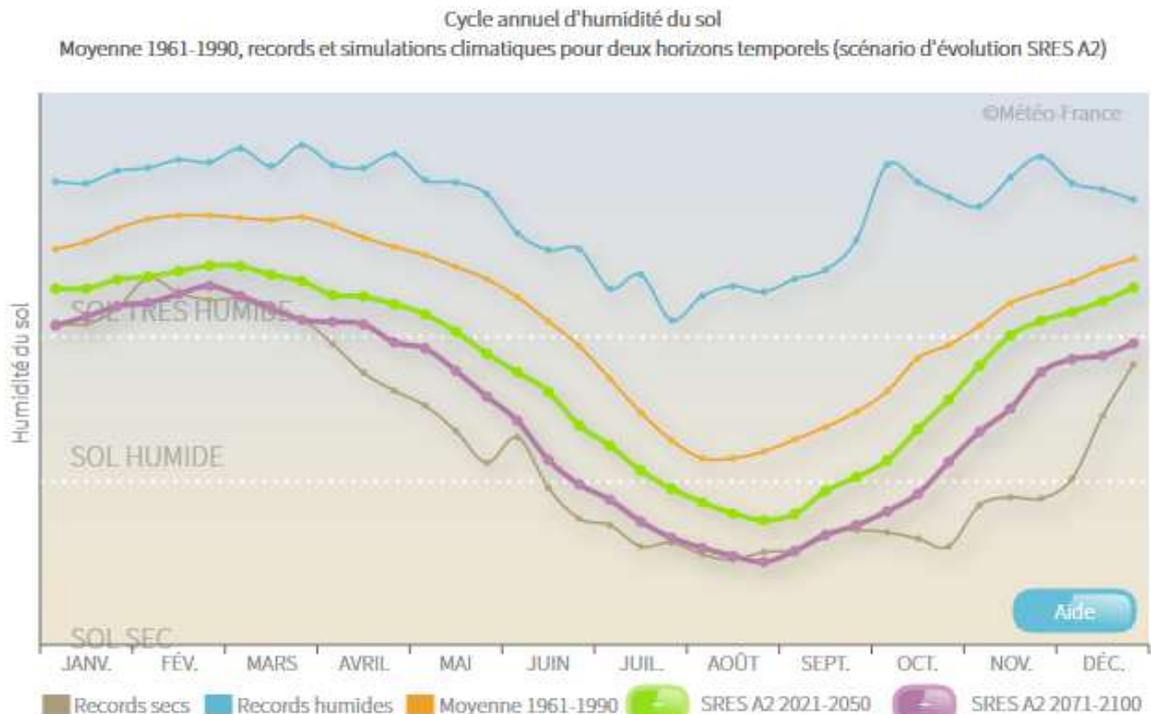


Figure 125 : Projections du cycle annuel d'humidité des sols en Rhône-Alpes (source : Météo France)

4.2.7 Synthèse

Les données présentées précédemment sont synthétisées ci-après. Elles correspondent aux principaux aléas climatiques retenus pour le territoire :

- **Augmentation de la température moyenne annuelle** : elle pourrait gagner jusqu'à +1,5°C d'ici 2050, et jusqu'à + 4°C d'ici à 2100,
- **Augmentation du nombre de journées chaudes** (température maximale supérieure à 25°C) : elle pourrait atteindre 100 à 140 jours d'ici la fin du siècle, pour environ 70 à 90 actuellement,
- **Diminution significative du nombre de jours de gel** : il diminue significativement d'ici 2100, perdant 15 à 40 jours selon la localisation et le scénario climatique, il se situe entre 25 et 44 jours aujourd'hui,
- **Augmentation des phénomènes extrêmes de précipitations**. La forte variabilité de ce phénomène empêche cependant la définition d'une tendance claire,
- **Augmentation des périodes de sécheresse** de 6 à 10 jours d'ici 2100 pour le scénario le plus pessimiste
- **Augmentation de l'Indice de Feux Météo,**
- **Fort assèchement des sols.**

4.3 EAU

Les éléments indiqués dans le présent chapitre sont une synthèse qui ne vise pas à l'exhaustivité et le lecteur aura intérêt à se reporter au corpus documentaire abondant qui existe dans le domaine et notamment le plan de bassin d'adaptation au changement climatique du bassin Rhône - Méditerranée¹¹⁹.

4.3.1 Cours d'eau et sous bassins versants

Le territoire se trouve au cœur d'un réseau hydrographique dense intégré dans le grand bassin versant du Rhône, et qui relève du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée. Sur le territoire, on retrouve une quinzaine de cours d'eau se trouvant dans trois sous-bassins versants distincts en plus de celui du Rhône aval. Les cartes ci-dessous repèrent ces sous bassins versants et ces cours d'eau.

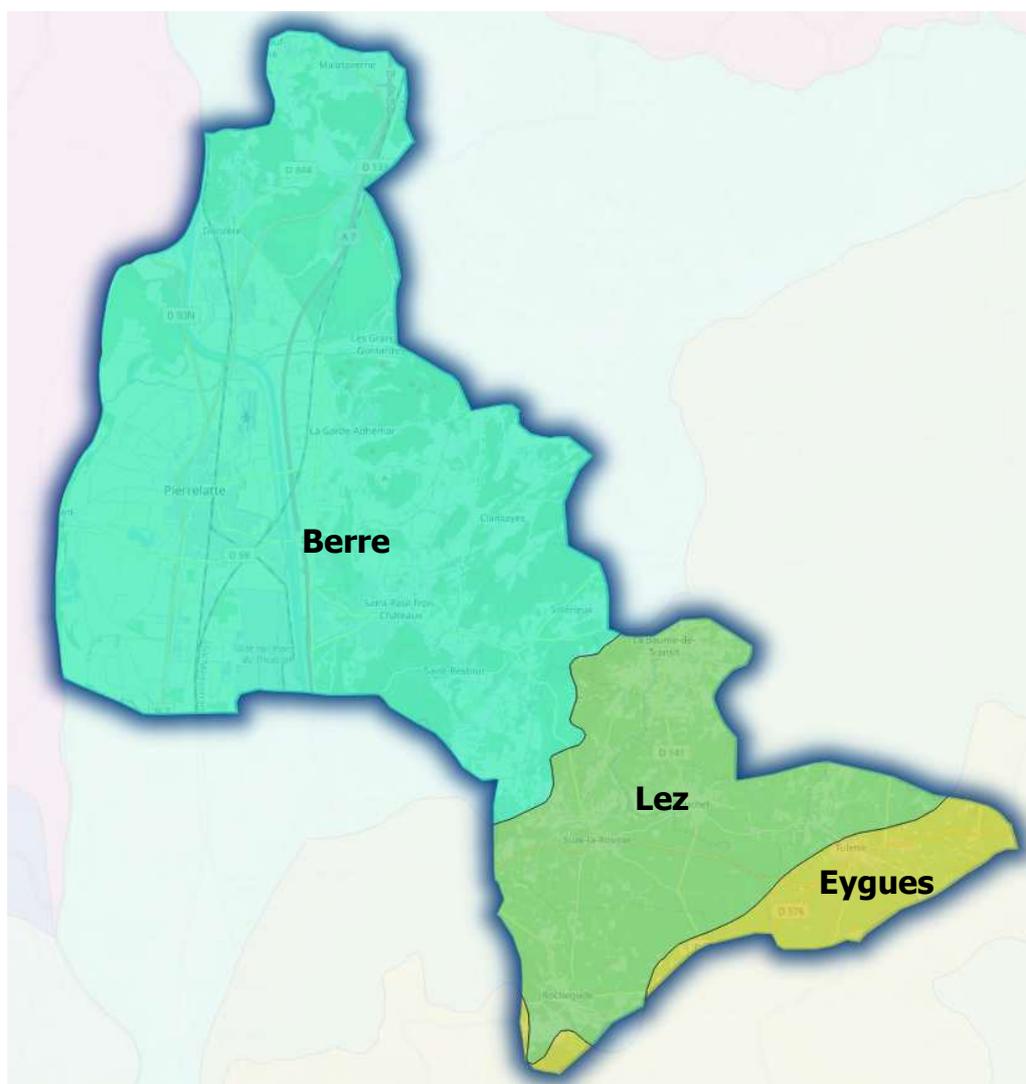


Figure 126 : Les sous bassins versants du territoire (source : SDAGE Rhône Méditerranée)

¹¹⁹ Mai 2014, Comité de bassin Rhône-Méditerranée, « **Plan de bassin d'adaptation au changement climatique dans le domaine de l'eau – Bassin Rhône - Méditerranée** », 32 p. <https://www.eaurmc.fr/upload/docs/application/pdf/2017-05/2014-plan-bassin-changement-climatique.pdf>

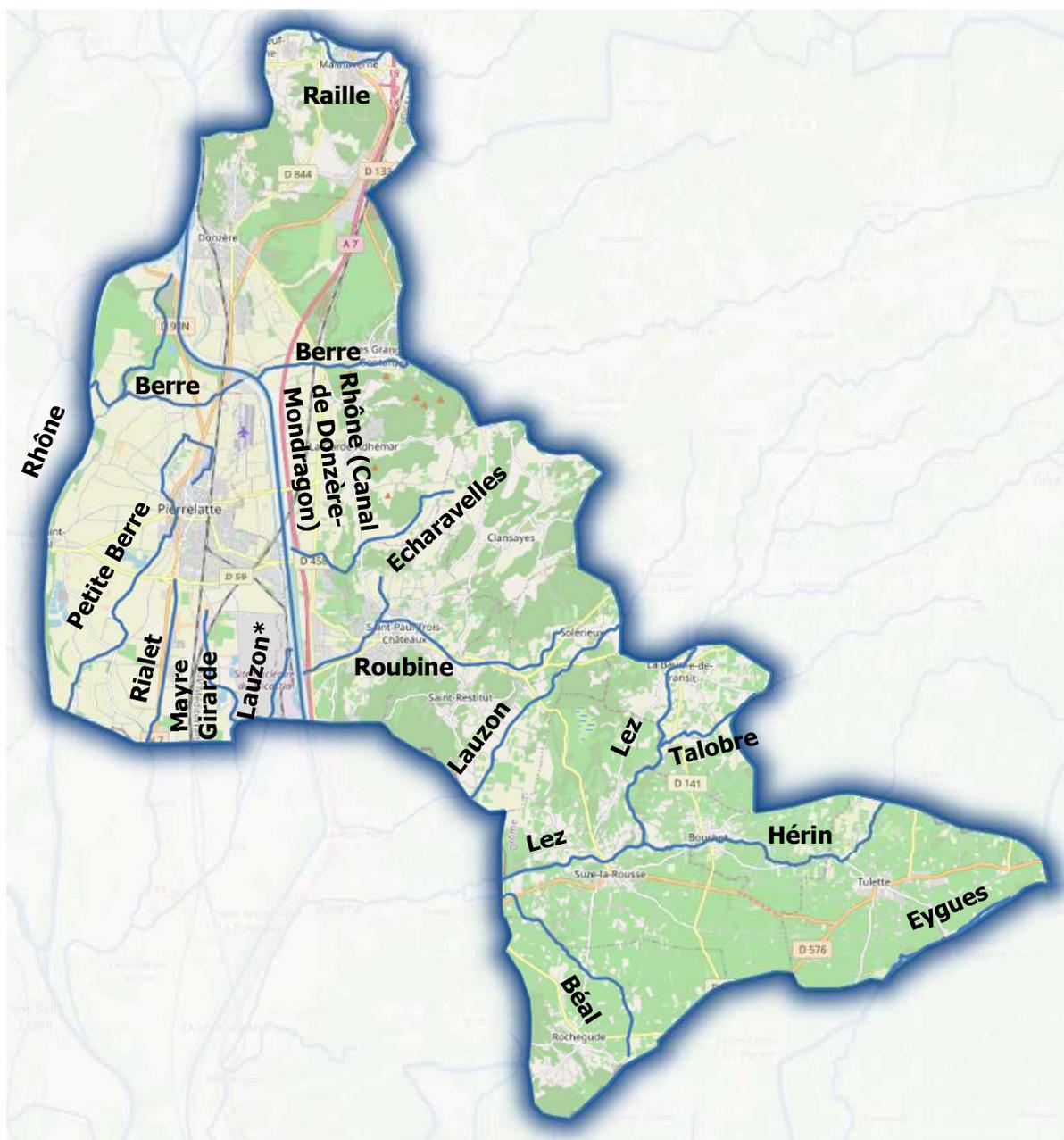


Figure 127 : Cartographie des cours d'eau du territoire (source : SDAGE Rhône Méditerranée)

*Lauzon rive droite dérivation Donzère-Mondragon

4.3.1.1 Le Rhône

Le Rhône est l'un des plus grands fleuves français, il prend sa source en Suisse pour se jeter dans la Méditerranée 812 km en Camargue. C'est le premier fleuve de France en termes de débit. Il borde le territoire à l'Ouest et marque la frontière entre la Drôme et l'Ardèche.

Un canal de dérivation a été ouvert en 1952, le canal de Donzère-Mondragon, d'une longueur de 24 km. Ses fonctions sont les suivantes :

- Irriguer les parcelles agricoles avoisinantes avec de nombreuses prises d'eau
- Améliorer la navigation fluviale sur le Rhône. Comme l'ensemble du Rhône à l'aval de Lyon, il est au gabarit européen de 11,40 m x 190 m.
- Contrôler la puissance et le débit du Rhône.
- Alimenter en eau de refroidissement par circuit totalement isolé le site nucléaire du Tricastin.
- Alimenter le Barrage hydroélectrique de Donzère-Mondragon de Bollène.

La gestion du Rhône est assurée par le SDAGE Rhône Méditerranée, qui est découpé en quatre secteurs. Le territoire se trouve dans le secteur Rhône aval de la confluence Isère à Beaucaire. Le Rhône est concédé à la Compagnie Nationale du Rhône qui exploite et aménage le fleuve.

Le Plan Rhône¹²⁰ est une politique publique partenariale et thématique sur le Fleuve assurant une planification stratégique autour de cinq grands axes :

- La culture rhodanienne,
- Les inondations (porteur : DREAL Rhône-Alpes, Service Bassin Rhône-Méditerranée – Plan Rhône),
- La qualité des eaux, ressource et biodiversité (porteur : Agence de l'eau Rhône-Méditerranée/Corse),
- L'énergie,
- Les transports (porteur : DREAL Rhône-Alpes, Service Bassin Rhône-Méditerranée – Plan Rhône),
- Le tourisme.

4.3.1.2 La Berre

Le sous bassin versant de la Berre, d'une superficie de 481 km² occupe tout le nord du territoire. Il comprend 8 cours d'eau sur le territoire détaillés ci-dessous :

La Berre : de 28 km de longueur, la Berre prend sa source dans les Préalpes drômoises. La construction du canal de Donzère-Mondragon a intercepté le cours de la Berre, qui autrefois poursuivait jusqu'au Rhône et se jetait dans un bras du fleuve à la hauteur de l'île des dames. Elle est ainsi séparée en deux masses d'eau dans le SDAGE :

- La Berre de la Vence au Rhône en rive gauche du canal de Donzère-Mondragon
- La Berre et Lômes de Caderousse et de Pascal en rive droite du canal.

Le Lauzon : D'une longueur totale de 33 km, le Lauzon prend sa source sur la commune de Montségur-sur-Lauzon. Il rencontre le canal de dérivation de Donzère Mondragon créant ainsi 2 parties :

- De sa source au canal où il conflue au niveau de Bollène (18 km)
- De Saint-Paul-Trois-Châteaux à la confluence avec le Rhône au niveau de Mondragon (15km)

La Petite Berre : La Petite Berre est un cours d'eau de 12,5 km. Il prend sa source dans la commune de Pierrelatte et se jette dans Le Rhône au niveau de la commune de Lapalud.

Le Riaux : Il prend sa source dans la commune de Pierrelatte et se jette 10km plus en aval dans Le Lauzon au niveau de la commune de Lamotte-du-Rhône.

Mayre Girarde : C'est un tout petit cours d'eau s'écoulant sur 6 km entre Pierrelatte et Lapalud où il se jette dans le Lauzon.

Ruisseau les Echaravelles : Ce petit ruisseau de 7 km qui peut devenir torrentiel naît dans les bois situés à l'est de La Garde-Adhémar. Il s'écoule vers le sud-ouest et se jette aujourd'hui dans le contre-canal de Donzère-Mondragon mais rejoignait autrefois la Petite Berre après Pierrelatte.

La Roubine : court d'eau court qui traverse Saint-Paul-Trois-Châteaux et qui se jette dans le contre-canal du canal

La Raille : Situé tout au Nord du territoire, ce ruisseau de près de 14 km de long prend sa source dans la commune de Allan et se jette dans Le Rhône au niveau de la commune de Châteauneuf-du-Rhône

¹²⁰ <https://www.plan-rhone.fr/le-plan-rhone/qu-est-ce-que-le-plan-rhone/le-plan-rhone-2015-2020-441.html>

Le bassin versant est géré par le Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Bassin de la Berre, de la Vence et de leurs Affluents pour la Berre, par le syndicat Roubion-Jabron pour la Riaille et par la CCDSP pour les Echaravelles, la Roubine et le Lauzon (rive-gauche du canal).

4.3.1.3 Le Lez

Ce sous bassin versant s'étend sur une superficie de 460 km². Il se trouve au Sud-Est du territoire. Sa gestion est assurée par le Syndicat Mixte du Bassin Versant du Lez¹²¹ qui porte un SAGE en cours d'élaboration ainsi qu'un contrat de milieux achevé en 2012. Un nouveau est en cours d'élaboration pour la période 2020-2025, là encore par le SMBVL

4 cours d'eau y sont intégrés, le Lez et trois de ses affluents :

- **Le Lez** : Il prend sa source à Teyssières et rejoint le Rhône après 74 km à Mondragon
- **Le Talobre** : D'une longueur de 10,5 km, il s'agit d'un affluent rive gauche du Lez avec lequel il conflue au sud de la commune de La Baume-de-Transit.
- **L'Hérin** : prend sa source à Vinsobres, traverse l'enclave des papes et conflue en rive gauche du Lez après 23 km au nord de Suze-la-Rousse.
- **Le Béal** : Il prend sa source sur la commune de Rochegude et coulant vers l'ouest se jette en amont de Bollène en rive gauche du Lez.

4.3.1.4 L'Æygues

Le sous bassin versant de l'Æygues/Æygues occupe une petite partie au sud du territoire. Sa surface totale est de plus de 1000 km². Il était géré par trois structures jusqu'en 2019: le Syndicat Mixte Intercommunal d'Aménagement de l'Æygues (SMIAA) pour la partie Vauclusienne et le Syndicat Intercommunal de Défense des Rives d'Æygues Inférieure (SIDREI) et le Syndicat Intercommunal de Défense des Rives d'Æygues Supérieure et de l'Oule (SIDRESO) pour la partie Drômoise qui ont porté un contrat de rivière qui n'a pas abouti. Les 3 syndicats ont fusionné pour devenir le Syndicat Mixte d'Æygues en Aygues au 1^{er} janvier 2020.

Le Contrat de rivière Æygues-Eygues écrit sous sa forme définitive courant octobre 2015 n'a pas été présenté à la signature (en attente de la fusion des syndicats).

Les syndicats existants (SIDREI et SMIAA) déclinaient en programmes de travaux, depuis 2016, les fiches actions de ce document notamment en ce qui concerne les PPRE (plan pluri-annuel de restauration).

Le seul cours d'eau traversant le territoire est **l'Æygues**. Cette rivière longue de 114 km prend sa source dans le massif des baronnies et conflue avec le Rhône au niveau de Caderousse. Elle prend le nom d'Aigues en passant dans le département du Vaucluse.

4.3.2 Eaux souterraines

Il existe sept nappes d'eau sous-terraines qui sont présentées sur la carte suivante.

¹²¹ <http://www.smbvl.fr/>

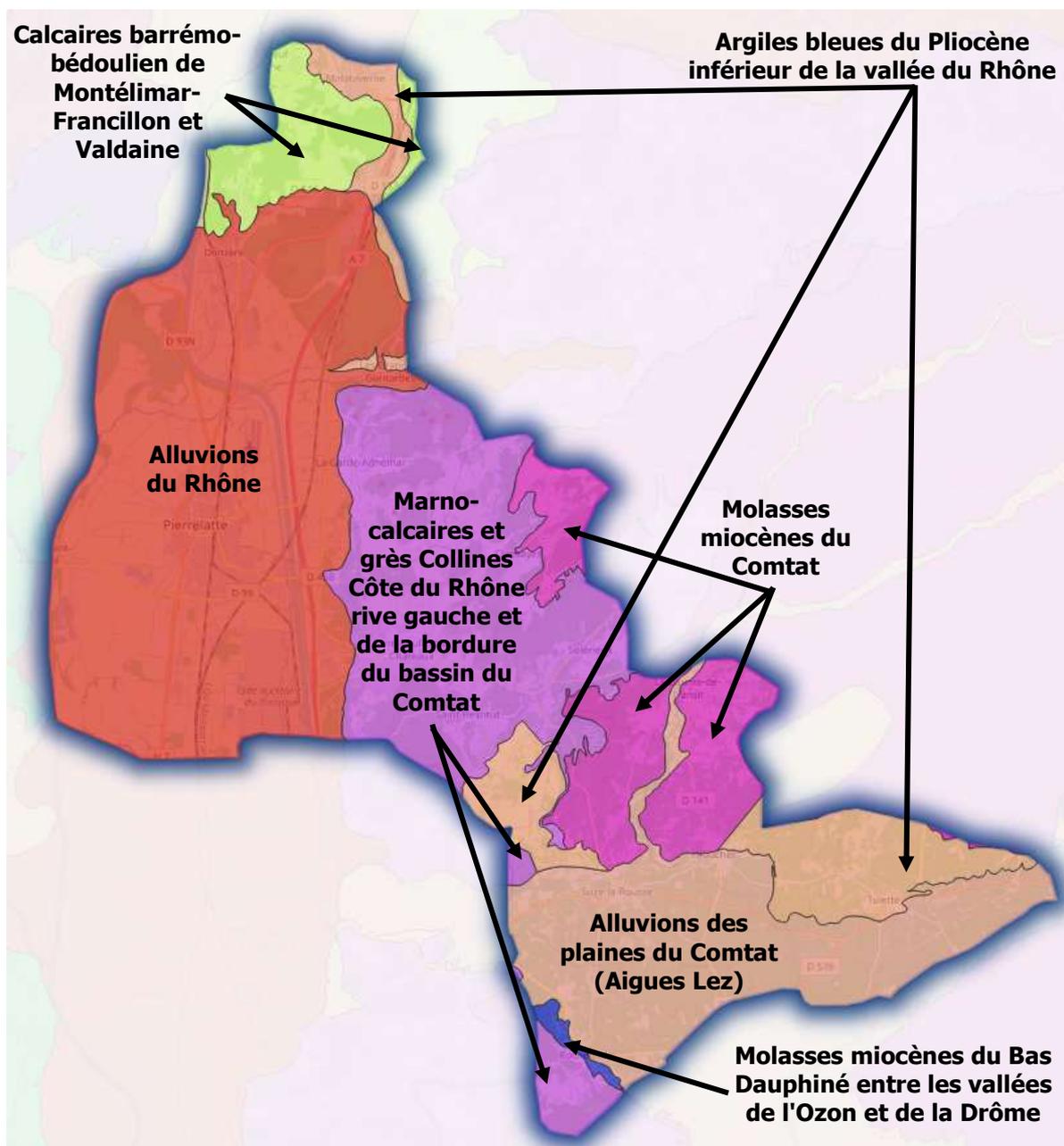


Figure 128 : Nappes d'eaux souterraines sur le territoire (source : SDAGE Rhône Méditerranée)

4.3.3 Qualité des eaux

4.3.3.1 Qualité des eaux superficielles

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	Libellé sous bassin versant	Etat ou potentiel écologique	Etat chimique
Le Rhône de la confluence Isère à Avignon	Rhone aval	Moyen	Mauvais
Rhône de Donzère	Rhone aval	Moyen	Bon

La Berre de la Vence au Rhône	Berre	Moyen	Bon
La Berre et Lômes de Caderousse et de Pascal	Berre	Bon	Bon
Le Lauzon de sa source à la dérivation de Donzère-Mondragon	Berre	Bon	Bon
Le Lauzon rive dr. dériv. Donzère-Mondragon	Berre	Moyen	Bon
La petite berre	Berre	Bon	Bon
Ruisseau le riolet	Berre	Moyen	Bon
Mayre girarde	Berre	Bon	Bon
Ruisseau les écharavelles	Berre	Moyen	Bon
Ruisseau de la roubine	Berre	Bon	Bon
Ruisseau la raille	Berre	Moyen	Bon
Le Lez de la Coronne au contre-canal du Rhône à Mornas	Lez	Moyen	Mauvais
Ruisseau le talobre	Lez	Bon	Bon
Ruisseau l'hérin	Lez	Moyen	Mauvais
Ruisseau le béal	Lez	Médiocre	Bon
L'Æigüe de la Sauve (aval Nyons) à la limite du département de la Drôme	Eygues	Moyen	Bon

Figure 129 : Etat des eaux de surface du territoire (source : SDAGE 2016-2021)

6 cours d'eau sont en bon état écologique et chimique et 7 dans un état écologique moyen mais dans un bon état chimique.

Le ruisseau Béal a un bon état chimique, son état écologique est cependant médiocre sans que plus d'informations ne soient disponibles.

Trois cours d'eau ont un état écologique moyen avec un état chimique « mauvais » :

- Le Rhône et le Lez en raison de pollution ou en raison de la présence d'hydrocarbures aromatiques polycycliques¹²² (HAP).
- L'Hérin en raison de pollution aux pesticides (Chlorpyriphos-éthyl)

4.3.3.2 Qualité des eaux souterraines

Quatre des sept nappes d'eau souterraines sont en bon état quantitatif et qualitatif.

Les trois autres ont un état chimique médiocre :

- Molasses miocènes du Comtat en raison d'une trop grande quantité de nitrates¹²³ mais aussi de pollutions dues aux pesticides (Déisopropyl-déséthyl-atrazine)
- Molasses miocènes du Bas Dauphiné entre les vallées de l'Ozon et de la Drôme également en raison de la concentration de nitrates et de la présence de pesticides (Atrazine déisopropyl et Atrazine déséthyl)
- Alluvions des plaines du Comtat (Aigues Lez) à cause des pesticides (Déisopropyl-déséthyl-atrazine, Déséthyl-terbuméton)

¹²² Benzo(g,h,i)perylène + Indeno(1,2,3-cd)pyrène

¹²³ Les nitrates sont un des paramètres permettant de qualifier l'état des eaux. Leur présence en excès peut contribuer à déséquilibrer les milieux aquatiques, avec par exemple des phénomènes d'eutrophisation dans les cours d'eau. Dans les eaux souterraines, ils sont la première cause qualitative de fermeture de captages d'eau potable.

Enfin, les molasses miocènes du Comtat et les alluvions des plaines du Comtat sont dans un état quantitatif médiocre. Pour remédier à cela un projet d'irrigation à partir du Rhône du Nord Vaucluse et Sud Drôme pour supprimer les prélèvements agricoles au profit de l'AEP est en cours.

L'état de ces masses d'eau est un enjeu important car les captages en eau potable de la CCDSP se font sur ces nappes souterraines.

Libellé masse d'eau souterraine	Etat chimique	Etat quantitatif
Calcaires barrémo-bédoulien de Montélimar-Francillon et Valdaine	Bon	Bon
Argiles bleues du Pliocène inférieur de la vallée du Rhône	Bon	Bon
Alluvions du Rhône du défilé de Donzère au confluent de la Durance et alluvions de la basse vallée Ardèche	Bon	Bon
Marno-calcaires et grès Collines Côte du Rhône rive gauche et de la bordure du bassin du Comtat	Bon	Bon
Molasses miocènes du Comtat	Médiocre	Médiocre
Alluvions des plaines du Comtat (Aigues Lez)	Médiocre	Médiocre
Molasses miocènes du Bas Dauphiné entre les vallées de l'Ozon et de la Drôme	Médiocre	Bon

Figure 130: Etat des eaux souterraines sur le territoire (source : SDAGE 2016-2020)

Point de vigilance pour l'usage géothermique des nappes souterraines

Il sera important de prendre en compte l'état des nappes s'il est envisagé d'en faire un usage géothermique.

4.3.3.3 Qualité des eaux de baignade

La qualité des eaux de baignade est suivie par le Ministère de la Santé qui analyse principalement 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.

Un site de baignade est recensé, le Lac de Pignedore à Pierrelatte dont la qualité est bonne à excellente selon les années¹²⁴.

4.3.4 Zone de Répartition des Eaux

124

<http://baignades.sante.gouv.fr/baignades/consultSite.do?dptdass=026&plv=no&idCarte=fra&annee=2020&xmin=518488.8170707803&ymin=5515337.784319239&xmax=531865.2970206682&ymax=5524510.227713447&objectId=836>

Le classement en zone de répartition des eaux (ZRE) est un indicateur réglementaire du déséquilibre durablement installé entre la ressource et les prélèvements en eau existants. Il suppose en préalable à la délivrance de nouvelles autorisations, l'engagement d'une démarche d'évaluation précise du déséquilibre constaté, de la répartition spatiale des prélèvements et si nécessaire de la réduction de ce déficit en concertation avec les différents usagers, dans un souci d'équité et dans un objectif de restauration durable d'un équilibre quantitatif.

Cet outil participe à la démarche globale à mettre en place suite aux études d'évaluation des volumes prélevables globaux (EVPG) : élaboration du plan de gestion quantitative des ressources en eau (PGRE), établissement des règles de répartition des volumes prélevés et révision des autorisations.

Une ZRE est donc caractérisée par une insuffisance chronique des ressources en eaux par rapport aux besoins.

L'inscription d'une ressource (bassin hydrologique ou système aquifère) en ZRE constitue le moyen d'assurer une gestion plus fine et renforcée des demandes de prélèvements dans cette ressource.

Dans les zones classées ZRE, tout prélèvement supérieur ou égal à 8 m³/h dans les eaux souterraines, les eaux de surface et leurs nappes d'accompagnement est soumis à autorisation, à l'exception :

- Des prélèvements soumis à une convention relative au débit affecté (art. R211-73),
- Des prélèvements inférieurs à 1000 m³/an réputés domestiques.

Deux ZRE sont présentes sur le territoire :

- Bassin versant du Lez provençal (en bleu clair) et d'une partie du système aquifère des alluvions des plaines du Comtat-Lez¹²⁵ (en vert)
- Sous bassin hydrographique de l'Éygues provençale (en bleu foncé) et une partie du système aquifère des alluvions des plaines du Comtat-Eygues¹²⁶ (en vert)

Ces zones sont soumises à des Plans de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE). Il existe un PGRE pour :

- L'Éygues/Eygues.¹²⁷,
- Le Lez¹²⁸.

En se basant sur les conclusions et les propositions de l'EVPG, le PGRE fixe Des volumes prélevables (mensuel) par :

- Sous-secteurs,
- Type de ressource.

Il définit un plan d'action d'économies.

¹²⁵ 20 décembre 2016, « **Arrêté inter-préfectoral du classement en Zone de répartition des eaux du bassin versant du Lez Provençal et d'une partie du système aquifère des alluvions des plaines du Comtat-Lez** », 6 p.

http://www.vaucluse.gouv.fr/IMG/pdf/arrete_prefectoral_zre_lez.pdf

¹²⁶ 18 janvier 2017, « **Arrêté inter-préfectoral du classement en Zone de répartition des eaux du sous bassin hydrographique de l'Éygues provençal et d'une partie du système aquifère des alluvions des plaines du Comtat-Eygues** », 6 p.

http://www.vaucluse.gouv.fr/IMG/pdf/arrete_prefectoral_zre-aygues.pdf

¹²⁷ Janvier 2019, Préfet de la Drôme, Préfet de Vaucluse, Préfet des Hautes-Alpes, « **Plan de Gestion de la Ressource en Eau de l'Éygues/Eygues, version finale** », 69 p.

http://www.drome.gouv.fr/IMG/pdf/pgre_aygues_vfinale.pdf

¹²⁸ 12 décembre 2017, Préfet de la Drôme, Préfet de Vaucluse, « **Plan de Gestion de la Ressource en Eau du bassin versant du Lez** », 68 p.

<http://www.smbvl.fr/application/files/2015/1730/0276/PGRElez2017.pdf>

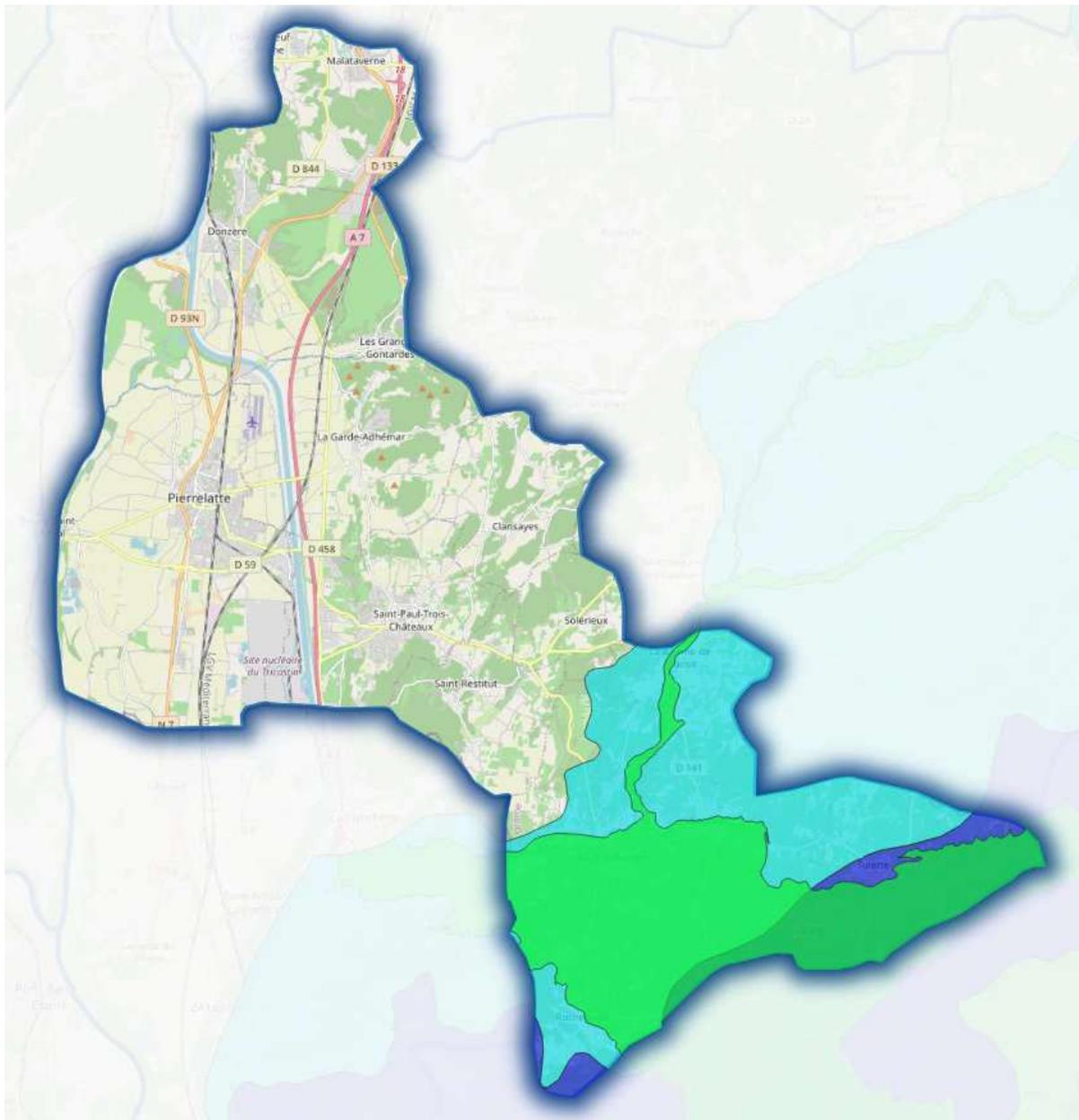


Figure 131 : Cartographie des ZRE sur le territoire (source : SDAGE Rhône Méditerranée)

Point de vigilance pour l'usage géothermique des nappes souterraines

Il est important de prendre en compte ces zonages en ce qui concerne l'usage géothermique des nappes souterraines. Une tension sur la ressource comparée au besoin étant observée il faudra être vigilant pour mobiliser ces nappes pour des usages géothermiques.

4.3.5 Eau potable

L'eau potable est particulièrement sensible aux effets du changement climatique :

- **En termes de quantité :** L'augmentation des températures et des périodes de sécheresse couplées à un besoin en augmentation (irrigation, usages industriels, consommation domestique) entraînent une tension forte sur la ressource.
- **En termes de qualité :** Les rejets polluants, principalement les pesticides et nitrates dégradent la qualité de l'eau et peut la rendre de manière irréversible impropre à la consommation.

4.3.5.1 Captages prioritaires

Sur le bassin Rhône-Méditerranée, des objectifs de restauration de la qualité de l'eau des captages ont été définis. Une liste de captages « prioritaires » a été établie dans chaque département et est inscrite dans le SDAGE 2016-2021.

Cette liste recense 269 ouvrages d'eau potable qui doivent faire l'objet de programmes de lutte contre les pollutions (nitrates et/ou pesticides) conformément aux exigences européennes (sur environ 13 000 captages d'eau potable que compte le bassin).

Sur le territoire de la CCDSP on retrouve un captage prioritaire sur la nappe souterraine des Alluvions du Rhône du défilé de Donzère au confluent de la Durance et alluvions de la basse vallée de l'Ardèche qui est sensible aux pesticides : Le Jas des Seigneurs aux Granges-Gontardes. La commune y a mis en place une aire de lavage des pulvérisateurs agricoles.

4.3.5.2 Aires d'alimentation de captage

Une AAC (aire d'alimentation de captage) ou un BAC (bassin d'alimentation de captage) représente l'ensemble des surfaces où toute goutte d'eau tombée au sol est susceptible de parvenir jusqu'au captage, que ce soit par infiltration ou par ruissellement.

Cette zone est délimitée dans le but principal de lutter contre les pollutions diffuses risquant d'altérer la qualité de l'eau prélevée par le captage. Elle ne se substitue pas aux périmètres de protection dont l'objectif est d'éviter toute pollution ponctuelle, accidentelle.

On retrouve une aire d'alimentation de captage protégée par arrêté préfectoral sur le territoire, il s'agit de celle du Jas des seigneurs à cheval¹²⁹ sur les communes de Granges-Gontardes et Roussas. Elle est sensible aux pesticides.

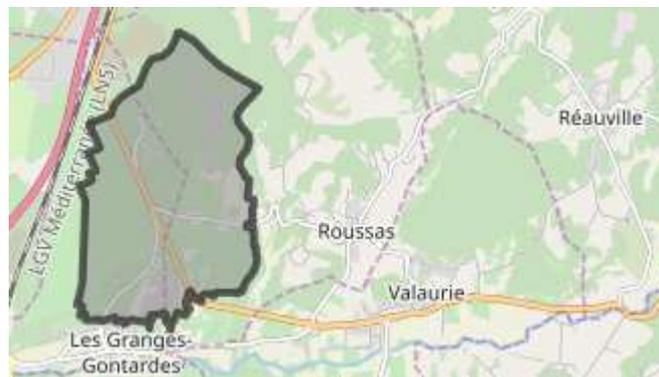


Figure 132 : Aire d'Alimentation de Captage du Jas des Seigneurs (source : <https://aires-captages.fr/>)

Cette aire a fait l'objet en 2008 d'un diagnostic des pratiques phytosanitaires des viticulteurs.¹³⁰

¹²⁹ 20 juin 2011, Préfet de la Drôme, « **Arrêté définissant l'aire d'alimentation et la zone de protection du captage d'eau potable dénommé le jas des seigneurs dont les périmètres s'étendent sur les communes des Grandes Gontardes et de Roussas** », 8 p.

http://www.drome.gouv.fr/IMG/pdf/AP_no2011-171-0009_du_20_juin_2011.pdf

¹³⁰ 2008, Chambre d'agriculture de la Drôme, « **Diagnostic des pratiques phytosanitaires des viticulteurs sur le périmètre d'alimentation du captage le jas des seigneurs** », 23 p.

http://croppp.org/IMG/pdf/G-Gontardes-synthes-diagnostic-16sept-08_cle497e83-1.pdf

4.3.6 Assainissement

16 stations d'épuration sont installées sur le territoire dont la plus grosse est située sur la commune de Pierrelatte avec une capacité de 26 050 Equivalent habitant (EH¹³¹).

En 2018, la capacité nominale d'assainissement collectif atteint 64 500 EH¹³² pour une charge maximale entrante de 50 966 EH soit un taux de charge de 79%.

Une station nécessite une mise en conformité : Tulette

Les stations de Clansayes et Solérieux ont été mise en conformité en 2019 : Clansayes et Solérieux. Deux stations sont en surcharge en 2018, Donzère et Bouchet et une atteint sa capacité nominale, Rochegude. A noter que cette dernière va être raccordée à la station Suze-la-Rousse chef-lieu.

Le tableau suivant résume les caractéristiques des 16 stations d'épuration du territoire.

Station d'épuration	Capacité nominale (EH)	Charge maximale entrante en 2018 (EH)	Capacité résiduelle (EH)	Taux de charge maximale 2018	Conformité qualité rejets
DONZERE	13 050	14 860	-1 810	114%	Oui
LES GRANGES GONTARDES - CHEF-LIEU	1 000	247	753	25%	Oui
LAGARDE-ADHEMAR	1 300	463	837	36%	Oui
CLANSAYES LES GRÈSES	150	60	90	40%	Oui
CLANSAYES - CHEF LIEU	200	90	110	45%	Oui
SOLERIEUX - CHEF LIEU	200	50	150	25%	Oui
PIERRELATTE	26 050	14 433	11 617	55%	Oui
SAINT-PAUL-TROIS-CHATEAUX	13 000	12 082	918	93%	Oui
LA BAUME-DE-TRANSIT - CHEF LIEU	1 000	381	619	38%	Oui
SUZE LA ROUSSE - CHEF LIEU	3 800	903	2 897	24%	Oui
SUZE LA ROUSSE - SAINT TURQUOIS	250	36	214	14%	Oui
BOUCHET	2 150	5 219	-3 069	243%	Oui
CAMPING LE BOIS DES ROCHES	200	190	10	95%	Oui
TULETTE - CHEF LIEU	1 100	777	323	71%	Non
CAMPING LES RIVES DE L'EYGUES	400	275	125	69%	Oui

¹³¹ L'équivalent-habitant est une unité de mesure définie en France par l'article R2224-6 du Code général des collectivités territoriales comme la charge organique biodégradable ayant une demande biologique en oxygène en cinq jours (DBO5) de 60 grammes d'oxygène par jour. Elle permet de déterminer facilement le dimensionnement des stations d'épuration en fonction de la charge polluante.

¹³² Equivalent Habitant

ROCHEGUDE - CHEF LIEU	900	900	0	100%	Oui
Total	64 750	50 966	13 784	79%	

Figure 133 : Caractéristiques des stations d'épuration du territoire (source : <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/>)

4.3.7 Risque inondation

Selon Géorisques, toutes les communes sont soumises au risque d'inondation.

Territoire à Risque important d'Inondation

Donzère et Pierrelatte se trouvent dans le Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) d'Avignon – Plaine du Tricastin – Basse vallée de la Durance. Ce dernier a été défini par le Plan de Gestion des Risques Inondations (PGRI) Rhône-Méditerranée, initié en 2013 par la DREAL Rhône-Méditerranée il a été arrêté en 2015 et porte sur la période 2016-2021. Les cinq grands objectifs de ce document et leur déclinaison au TRI sont les suivants :

- GO1 : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation :
 - *Déclinaison TRI : Réduire la vulnérabilité aux risques d'inondation*
- GO2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques :
 - *Déclinaison TRI : Gérer les ouvrages hydrauliques et les digues*
- GO3 : Améliorer la résilience des territoires exposés :
 - *Déclinaison TRI : Surveiller, alerter et gérer la crise*
- GO4 : Organiser les acteurs et les compétences :
 - *Déclinaison TRI : pas de déclinaison*
- GO5 : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation :
 - *Déclinaison TRI : Amélioration et partage de la connaissance sur le risque d'inondation*

Atlas des Zones Inondables (AZI)

Elaborés par les services de l'Etat au niveau de chaque bassin hydrographique, les atlas des zones inondables ont pour objet de rappeler l'existence et les conséquences des événements historiques et de montrer les caractéristiques des aléas pour la crue de référence choisie, qui est la plus forte crue connue, ou la crue centennale si celle-ci est supérieure. L'AZI n'a pas de caractère réglementaire. Il constitue néanmoins un élément de référence pour l'application de l'article R.111-2 du Code de l'urbanisme, l'élaboration des plans de prévention des risques naturels prévisibles et l'information préventive des citoyens sur les risques majeurs.

Trois Atlas des zones inondables (AZI) englobent des communes du territoire. Ces atlas sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

	AZI du Lez	AZI de la Berre	AZI de l'Aygues	AZI des Riailles
Communes concernées	La Baume-de-Transit	Les Granges-Gontardes	Tulette	Malataverne
	Bouchet			
	Suze-la-Rousse			
	Tulette			

Figure 134 : Communes du territoire référencées dans un AZI (source : Géorisques)

Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI)

Compte tenu de ces risques, le Syndicat Mixte du Bassin Versant du Lez a mis en place un Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) dont la deuxième édition courrait de 2015 à 2020¹³³. Une troisième édition a été mis en application au 1^{er} janvier 2018.

Le périmètre du PAPI est détaillé dans la carte ci-dessous :

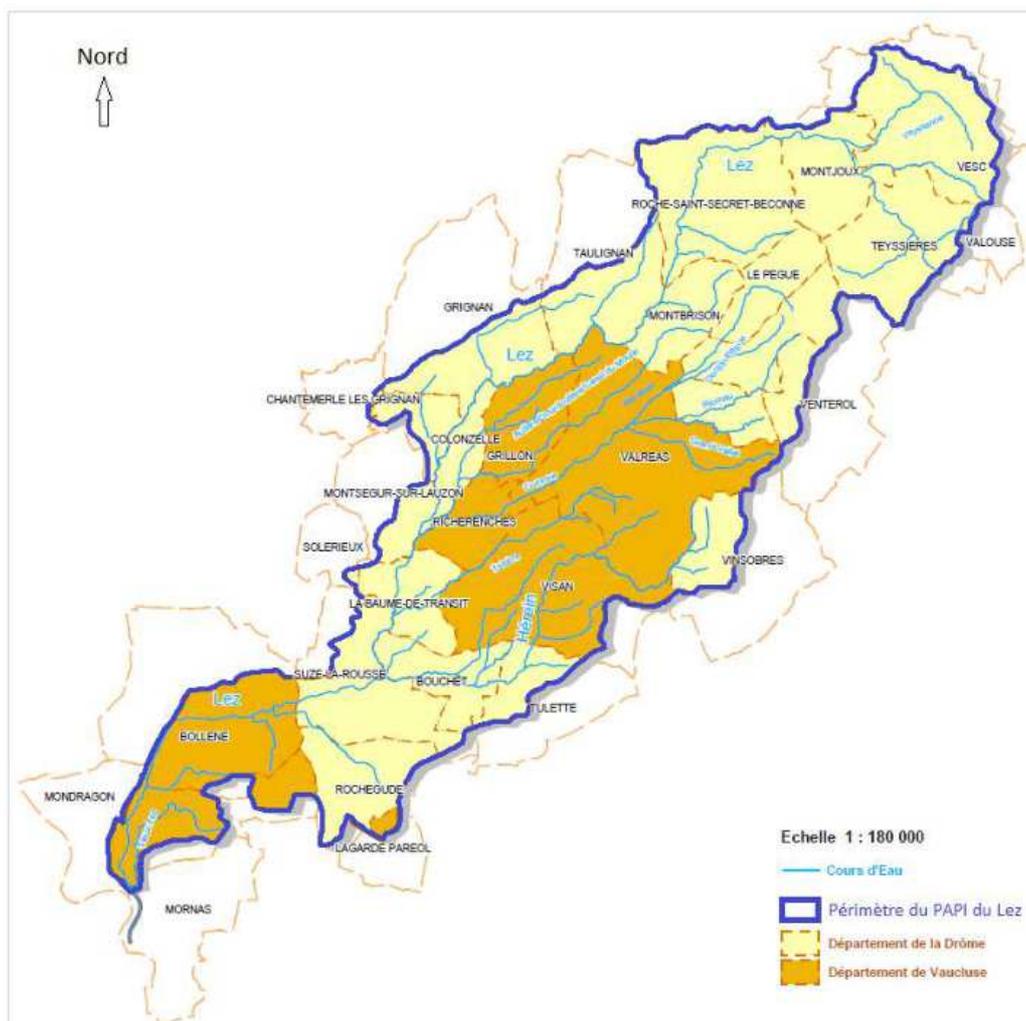


Figure 135 : Périmètre du PAPI du Lez (source : SMBVL)

Les grands axes d'actions sont listés ci-dessous :

¹³³ <http://www.smbvl.fr/les-demarches/papi>

0- Animation et pilotage du PAPI

→ Mettre en œuvre des moyens humains pour développer une culture du risque et sensibiliser aux « bonnes » pratiques d'aménagement et d'occupation du territoire

1- Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque

→ *Développement de la culture du risque*

→ *Sensibilisation aux bonnes pratiques d'aménagement et d'occupation du territoire*

→ *Ne pas aggraver le risque de ruissellement*

2- Surveillance, prévision des crues et des inondations

→ *Anticiper un phénomène critique en reliant les outils existants*

3- Alerte et gestion de crise

→ *Mise à jour des Plans Communaux de Sauvegarde (PCS)*

→ *Tester les outils d'alerte et de gestion de crise mis en place*

4- Prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme

→ *Ne pas aggraver le risque de ruissellement (en relation avec l'axe 1)*

5- Actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens

→ *Ressuyage des secteurs type "cuvette"*

→ *Mise en place des actions de réduction de la vulnérabilité*

6- Ralentissement des écoulements

→ *Optimiser le potentiel d'écrêtement des plaines naturelles*

→ *Surveiller les cotes des fonds de lits et intervenir en cas d'engrèvements*

7- Gestion des ouvrages de protection hydrauliques

→ *Plan d'action sur les digues classées C et B*

→ *Protection des communes contre les crues*

→ *Ralentissement des écoulements*

Figure 136 : Grands axes d'action du PAPI du Lez (source : SMBVL¹³⁴)

Plan de Prévention des risques inondations (PPRi)

Par ailleurs, 8 communes disposent d'un Plan de Prévention des Risques Naturels concernant une inondation. Le tableau ci-dessous détaille les bassins correspondants à ces PPRn et les dates de prescription et d'approbation par les services de l'état :

Libellé	Bassin	Date de prescription	Date d'approbation
PPR - Bouchet	Lez - Herain	14/01/2005	18/12/2006
PPR - La-Baume-de-Transit	Lez	17/04/2000	18/12/2006
PPR - Rochegude	Lez	08/08/2000	18/12/2006
PPR - Tulette	Lez	08/08/2000	18/12/2006

¹³⁴ 2017, SMBVL, « Bilan Année 2 PAPI du Lez janv. - déc. 2017 », p.9

http://www.smbvl.fr/application/files/9315/1757/8216/Bilan_PAPI_2017.pdf

PPR - Suze-la-Rousse	Lez	08/08/2000	18/12/2006
PPR - Pierrelatte	Rhône	19/06/2008	05/07/2012
PPR - Donzère	Rhône	08/03/2010	01/02/2012
PPR - Tulette	Eygues	12/11/2001	03/10/2011

Figure 137 : PPRn Inondation sur le territoire (source : Base GASPAR¹³⁵)

Par ailleurs, la commune de Saint-Paul-Trois-Châteaux s'est vu prescrire en 2002 un PPRn « Par une crue torrentielle ou montée rapide de cours d'eau ». Le PPRI n'est pas approuvé mais les cartes sont disponibles et les prescriptions sont intégrées au PLU.

Pierrelatte et Donzère sont inclus dans le périmètre du Plan des Surfaces Submersibles Sud approuvé le 08/01/1979.

L'annexe 6 recense les évènements passés et classés en risques naturels. 96 arrêtés de catastrophe naturelle concernant des « inondations et coulées de boues » sur le territoire entre 1982 et 2018.

¹³⁵ base de Gestion ASsistée des Procédures Administratives relatives aux Risques, <https://www.georisques.gouv.fr/dossiers/telechargement>

4.3.8 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.				
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.				
Augmentation de la température moyenne annuelle	Diminution des besoins énergétiques des stations d'épuration (augmentation de la cinétique de réaction)				
Augmentation de la température moyenne annuelle	Augmentation de la fermentation dans les réseaux d'assainissement, et des nuisances olfactives associées, et de la corrosion				
Augmentation probable nb et gravité des phénomènes extrêmes	Débordements de cours d'eau, inondations. Augmentation des crues non objectifé, mais dégâts des inondations plus élevés avec l'urbanisation				

Légende :

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

4.3.9 Actions en cours

SAGE

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 Syndicat Mixte du Bassin Versant du Lez réalise actuellement un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). L'état des lieux a été validé en février 2017 et est actuellement partagé sur le territoire¹³⁶.

Dans ce cadre le SMBVL a notamment évalué l'impact du changement climatique et des évolutions actuelles sur la disponibilité de la ressource et la qualité des eaux¹³⁷ :

« Sur le bassin versant du Lez, les principaux impacts liés au changement climatique pressentis dans le cadre du SDAGE RM 2016-2021 sont :

- Une modification du régime hydrologique des cours d'eau prenant leur source en montagne par la diminution du manteau neigeux et les sécheresses estivales : les étiages hivernaux seront atténués et les étiages estivaux aggravés. Le Plan Territorial des Hauts de Provence Rhodanienne (PTHPR) estime à 10-20% la diminution des débits d'étiage des cours d'eau ;
- Une altération de la recharge des nappes par la baisse des précipitations et l'augmentation de l'évapotranspiration, ce qui pourrait conduire à une baisse des niveaux piézométriques ;
- Une accentuation des phénomènes d'eutrophisation sous les effets conjugués de l'augmentation des températures de l'eau, de l'éclairement, du manque d'eau dans les cours d'eau en été et du ralentissement des écoulements ;
- Un développement favorisé de bactéries et virus pathogènes en lien avec le réchauffement des eaux ;
- Une aggravation probable des crues, des problèmes de ruissellement et de leurs conséquences en matière de pollution en cas de débordement des réseaux d'eaux usées face à l'augmentation de l'intensité des pluies ;

¹³⁶ <http://www.smbvl.fr/annexes/telechargements/sage>

¹³⁷ Juillet 2019, SMVL, « Diagnostic et tendances d'évolution du SAGE du bassin versant du Lez », 259 p.

- Une fragilisation voire une baisse de la biodiversité ;
- Une augmentation de la sensibilité des zones humides qui se révéleront des refuges essentiels pour les espèces et leurs habitats ;
- Un recul de la zone de répartition des populations de poissons salmonicoles au profit des espèces cyprinicoles du fait de l'augmentation de la température de l'eau. Les obstacles à la continuité écologique joueront alors un rôle aggravant ;
- Un déficit hydrique supplémentaire de 100 à 200 mm pour les cultures ;
- Une croissance de la demande en irrigation pour sécuriser les revenus agricoles, estimée à 10% dans le PTHPR.
- Concernant plus spécifiquement l'agriculture, des recherches de l'INRA ont également mis en évidence un changement de la phénologie de la vigne, avec des vendanges plus précoces qu'auparavant et qui vont encore s'avancer (8 jours d'avance en 2050, 14 jours en 2100) et sans doute des rendements régionaux en baisse continue. Les exploitants se sont déjà adaptés à ces changements par un certain nombre d'ajustements (travail sur les densités de plantation, des systèmes d'ombrage, le développement de l'irrigation...). »

A terme, le SAGE sera constitué par deux documents : le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) fixant les objectifs et orientations et par le Règlement édictant les règles à appliquer pour atteindre les objectifs fixés par le PAGD.

Il porte également un Programmes d'Actions de Prévention des Inondations (voir plus haut) ainsi qu'un contrat de milieu.

En parallèle le SMBVL mène les actions suivantes sur son territoire dont une partie se trouve sur la CCDSP :

- Gestion intégrée des milieux
 - Restauration et entretien de la végétation
 - Restauration des berges
 - Lutte contre les plantes invasives
- Prévention et gestion des crues
- Suivi de la qualité de l'eau
- Sensibilisation (scolaire et risque inondation)

GEMAPI

La CCDSP a pris la compétence GEMAPI (Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations) au 1^{er} Janvier 2018¹³⁸. Elle permet d'aborder de manière cohérente et transversale la prévention des inondations et la gestion des milieux aquatiques sur le territoire de la CCDSP. Car si l'eau est un élément dont il faut parfois se protéger, c'est également une ressource précieuse à préserver. Cette compétence s'applique sur quatre items :

- L'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique
- L'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau
- La défense contre les inondations et contre la mer
- La protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines

Les intercommunalités peuvent se regrouper afin d'exercer cette compétence à l'échelle des bassins versant et ainsi mieux répondre aux enjeux de la gestion de l'eau et des risques d'inondations. C'est le choix qui a été fait par la Communauté de communes en confiant pour la mise en œuvre cette compétence à 4 syndicats :

- Le SMBRJ (Riaille) sur la commune de Malataverne,
- SIABBVA pour les communes des Granges Gontardes, la Garde Adhémar et Donzère

¹³⁸ <https://www.ccdsp.fr/competences/gemapi>

- SMBVL (Lez) pour les communes de Bouchet, Rochegude, Tulette, Baume de Transit, et Suze la Rousse
- SMEA (Eygues) pour la commune de Tulette

Les Echaravelles, la Roubine, le Lauzon et le Rhône étant gérés, quant-à-eux, en régie par la CCDSP

Les trames bleues déclinées dans les PLU des communes sont également des outils importants pour la sauvegarde des milieux humides et la continuité écologique des cours d'eau.

4.3.10 **Synthèse**

La pression sur la ressource en eau est forte et, est appelée à se renforcer avec le changement climatique avec notamment des risques de conflits d'usages (irrigation, eau potable, eaux de loisirs, eaux industrielles).

Des actions sont entreprises via les différents documents de gestion de l'eau (SDAGE, SAGE, compétence GEMAPI, trames bleues) pour :

- Partager et préserver la ressource,
- Restaurer des milieux tampons et les continuités écologiques,
- Limiter les apports de polluants dans les rivières et les milieux naturels.

Les risques d'inondations sont présents en raison des crues possibles du Rhône, du Lez, de l'Eygues et de la Berre.

4.4 MILIEUX NATURELS ET BIODIVERSITE

4.4.1 Entités paysagères

L'Atlas des paysages de Rhône-Alpes¹³⁹ définit deux entités paysagères principales sur le territoire marquant la différence forte entre l'ouest et les grands aménagements de la vallée du Rhône et l'Est s'intégrant dans les paysages de la Drôme provençale.

Les intitulés de ces entités ainsi que les objectifs de qualité paysagère sont détaillés ci-dessous :

- **Pays de Grignan, Tricastin et Nyons**, appartenant à la famille des paysages ruraux/patrimoniaux, il s'étend sur 485 km². C'est la principale entité sur le territoire couvrant l'Est du territoire et concernant 10 des 14 communes. Les objectifs de qualité paysagère sont les suivants :

« Les Pays de Grignan, du Tricastin et de Nyons semblent devoir trouver un équilibre entre l'extension de l'habitat et de la production viticole. Celle-ci, en s'intensifiant, peut avoir des effets néfastes sur l'écologie, notamment la qualité de l'eau des rivières, et la fertilité des sols car elle utilise de nombreux intrants et produits phytosanitaires. Il convient de préserver la diversité des cultures, qui participe à la beauté des paysages et à l'attrait patrimonial du territoire, tout en cherchant à « raisonner » les pratiques agricoles. L'extension des villages, du fait de la pression résidentielle liée à la proximité de la Vallée du Rhône, doit veiller à ne pas déstructurer leur implantation traditionnelle, en cercle autour du centre bourg et des châteaux, ni à dénaturer leur silhouette. Les entrées de villes gagneraient à respecter également cette implantation harmonieuse. Il est important de prendre conscience que l'image référente de village perché, et regroupé, celles utilisées dans les plaquettes de tourisme, peut être « cassée » par la première construction. Les éoliennes au Nord de Grignan ont beaucoup fait parler d'elles. Le développement des énergies renouvelables est une nécessité. Les abords de la Vallée du Rhône sont bien placés pour répondre à ce besoin. La forte pression qui en résulte ne doit pas faire oublier la nécessité d'une implantation acceptable de ces éléments modernes dans le paysage, en évitant certaines co-visibilités incohérentes. »

- **Vallée du Rhône en aval de Loriol**, occupant l'Ouest du territoire appartient à la famille des paysages marqués par de grands équipements. Sa superficie est près de 525 km² et englobe 8 des 14 communes. Les objectifs de qualité paysagère sont les suivants :

« Les transformations subies par la vallée du Rhône en aval de Loriol sont à l'image de son caractère. Cependant, il est possible d'atténuer les travers de cette vallée urbaine en surveillant quelques aspects :- les liens transversaux aux infrastructures de transports axées nord-sud pourraient être renforcés, afin d'atténuer la coupure en deux zones Est / Ouest et lui redonner de l'épaisseur ;- le lien avec le fleuve pourrait être renforcé : traitement des routes sur berges, valorisation des accès au cours d'eau, utilisation de la fonction transport du Rhône ;- l'élargissement de la bande urbaine le long des axes routiers doit être contrôlé ;- l'agriculture doit conserver sa place dans l'occupation du sol : il convient de réserver des zones au foncier agricole...La planification territoriale et urbaine prend tout son sens lorsque la dynamique territoriale et les changements sont plus nombreux et puissants que les facteurs de stabilité paysagère. »

- **Les agglomérations de Pierrelatte** (678 hectares) comprenant Pierrelatte et La Garde Adhémar et **de Saint-Paul-Trois-Châteaux** (444 hectares) comprenant cette seule commune correspondent aux paysages urbains et péri-urbains n'ont pas d'objectifs de qualité paysagère définis.

¹³⁹ <http://www.paysages.auvergne-rhone-alpes.gouv.fr/observatoire-regional-des-paysages-de-rhone-alpes-r152.html>

4.4.2 Milieux naturels protégés

Le territoire comprend de nombreux milieux naturels protégés comme le montre la carte ci-dessous.

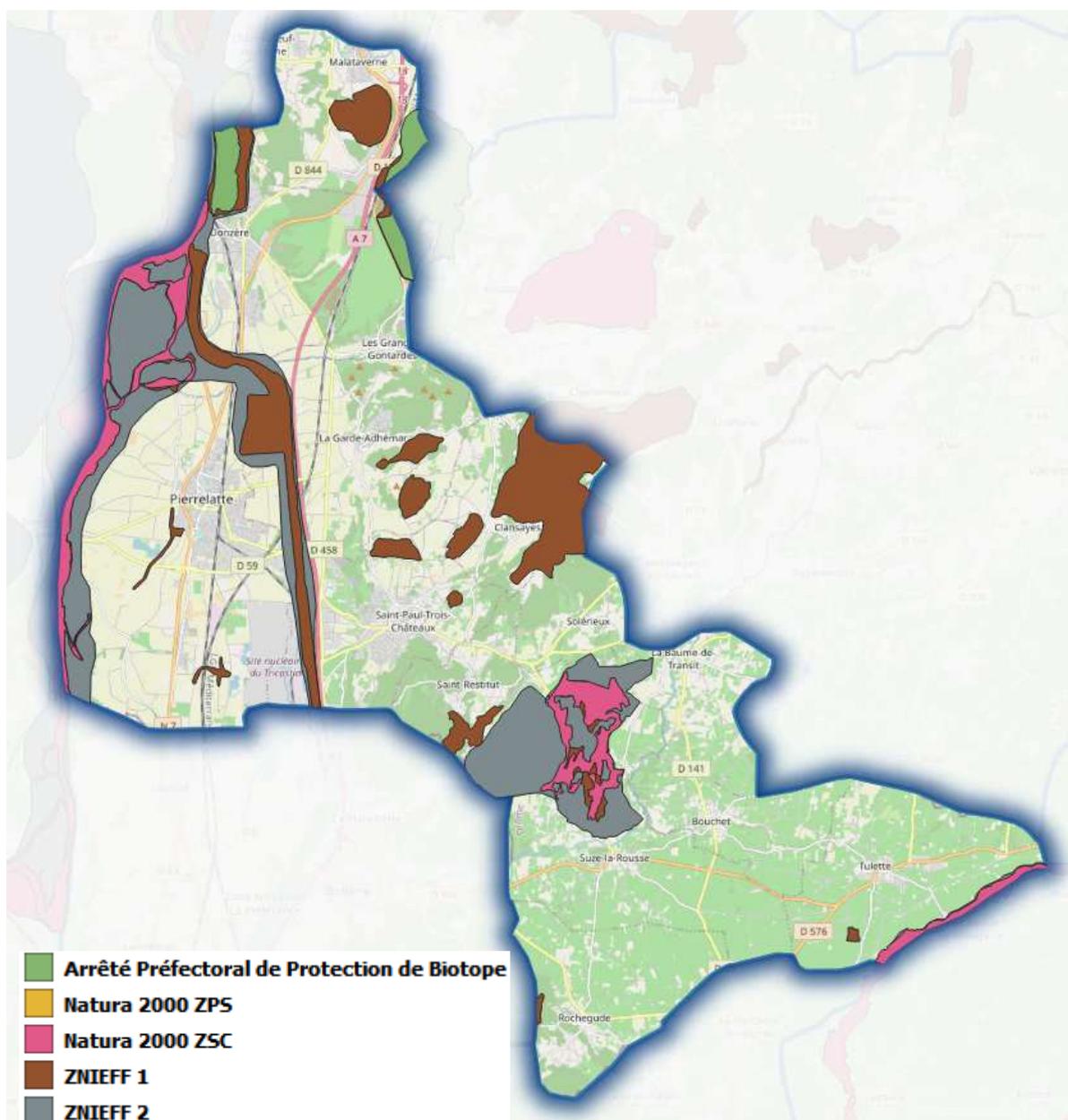


Figure 138 : Cartographie des milieux naturels protégés de la CCDSF (source : DREAL Auvergne Rhône-Alpes¹⁴⁰, Open Street Map)

4.4.2.1 Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

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.

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.

¹⁴⁰ https://carto.datara.gouv.fr/1/dreal_nature_paysage_r82.map

- **Les ZNIEFF de type 2**, espaces de taille beaucoup plus importantes, comportant généralement une ou plusieurs ZNIEFF de type 1, désignant des espaces naturels riches, ayant pour fonction de préservation plus générale.

Le territoire comporte 16 ZNIEFF de type 1 et 3 ZNIEFF de type 2. Le tableau suivant les recense :

Type	Code MNHN	Nom	Superficie (hectares)	Communes concernées
Type 1	820030162	Colline de Montchamp	193	Malataverne
	820030253	Robinet de Donzère	365	Donzère, Malataverne
	820030169	Plateau de Roussas, Roucoule et bois des Mattes	666	Les Granges-Gontardes, Malataverne
	820030254	Vieux Rhône et îlons du Rhône de Viviers à Pont-Saint Esprit	871	Donzère, Pierrelatte
	820030251	Canal de Donzère-Mondragon et aérodrome de Pierrelatte	580	Donzère, La Garde-Adhémar, Pierrelatte, Saint-Paul-Trois-Châteaux
	820030212	Ruisselet de la Petite-Berre	45	Pierrelatte
	820030177	Plateau du Trevet	49	La Garde-Adhémar
	820030143	Bois de la Fayette	69	La Garde-Adhémar
	820030174	Collines de Chanabasset et Chatillon	74	Saint-Paul-Trois-Châteaux
	820030141	Massif de Venterol	64	Clansayes, Saint-Paul-Trois-Châteaux
	820030187	Plateau du Rouvergue et plateau de Clansayes	1 313	Clansayes, Solérieux
	820030172	Bois et grès de Saint Restitut	87	Saint-Restitut
	820030437	Etang Saint Louis et bois environnants	96	Saint-Restitut, Solérieux, Suze-la-Rousse
	820030426	Sables de Suze-la-Rousse	139	Suze-la-Rousse
	820030144	Bois sableux de Rochegude	13	Rochegude
820030138	Parcelle cultivée à Tulette	10	Tulette	
Type 2	820000351	Ensemble fonctionnel formé par le Moyen-Rhône et ses annexes fluviales	23 866	Donzère, La Garde-Adhémar, Les Granges-Gontardes, Malataverne, Pierrelatte, Saint-Paul-Trois-Châteaux
	820004274	Collines sableuses du Tricastin et Plaine d'Avril	1 444	La Baume-de-Transit, Saint-Restitut, Solérieux, Suze-la-Rousse
	820030425	Cours de l'Eygues	641	Tulette

Figure 139 : ZNIEFF de type 1 et 2 sur le territoire (source : DREAL Auvergne Rhône-Alpes, INPN¹⁴¹)

4.4.2.2 Le 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 ».

¹⁴¹ Inventaire National du Patrimoine Naturel, <https://inpn.mnhn.fr/>

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 la faune ou de la flore sensibles ou rares. Il y a une fonction règlementaire, 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 trois zones Natura 2000 ZSC « Habitat » :

Type	Code MNHN	Nom	Superficie (hectares)	Communes concernées
ZSC	FR8201677	Milieux alluviaux du Rhône aval	2 107	Donzère, Pierrelatte
	FR8201676	Sables du Tricastin	1 225	La Baume-de-Transit, Saint-Restitut, Suze-la-Rousse
	FR9301576	L'Aigues (ou Eygues ou Aygues)	822	Tulette

Figure 140 : Zones Natura 2000 sur le territoire (source : DREAL Auvergne Rhône-Alpes, INPN)

4.4.2.3 Arrêtés Préfectoraux de protection de biotope

La protection des biotopes, types de lieu de vie essentiels à la survie de certaines espèces animales et végétales, est assurée par des arrêtés préfectoraux.

Ces instruments déconcentrés sont efficaces en cas de menaces directes envers une ou plusieurs espèce(s) particulièrement rare(s) et fragile(s). Ils représentent une protection forte même s'ils sont dépourvus de la dimension de gestion des milieux (gestion pouvant néanmoins exister si le territoire est inscrit au réseau Natura 2000).

La création d'un arrêté préfectoral de protection de biotope s'appuie sur un argumentaire fondé sur les caractéristiques du biotope et les pressions qu'il subit (justifiant les restrictions mises en place) et une procédure de consultations.¹⁴²

Code officiel	Nom	Superficie (hectares)	Communes concernées
FR3800701	Le Robinet, Les Roches, Malemouche, Les Oliviers	262	Donzère
FR3800738	Roussas (Roucoule, Combelière, Les Couriasses, Le Moulon)	716	Les Granges-Gontardes, Malataverne et Roussas

Figure 141 : Arrêtés de Protection de Biotope sur le territoire (source : DREAL Auvergne Rhône-Alpes, INPN)

4.4.2.4 La Trame Verte et bleue

La Trame verte et bleue est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de planification de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements.

La Trame verte et bleue contribue à l'amélioration de l'état de conservation des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau. Elle s'applique à l'ensemble du territoire national à l'exception du milieu marin¹⁴³.

¹⁴² <http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/les-arretes-prefectoraux-de-protection-de-biotope-a2535.html>

¹⁴³ Définition de la Trame Verte et Bleue, <http://www.trameverteetbleue.fr/presentation-tvb/qu-est-ce-que-trame-verte-bleue/definitions-trame-verte-bleue?language%3Den=fr>

Le code de l'environnement (article L. 371-1 I) assigne à la Trame verte et bleue les objectifs suivants :

- Diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèces et prendre en compte leur déplacement dans le contexte du changement climatique ;
- Identifier, préserver et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques ;
- Mettre en œuvre les objectifs visés au IV de l'article L. 212-1 et préserver les zones humides visées aux 2° et 3° du III du présent article ;
- Mettre en œuvre les objectifs de qualité et de quantité des eaux que fixent les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux ;
- Prendre en compte la biologie des espèces sauvages ;
- Faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces de la faune et de la flore sauvages ;
- Améliorer la qualité et la diversité des paysages.

La Trame verte et bleue doit également contribuer à l'état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau (article R. 371-17 du code de l'environnement) et l'identification et la délimitation des continuités écologiques de la Trame verte et bleue doivent notamment permettre aux espèces animales et végétales dont la préservation ou la remise en bon état constitue un enjeu national ou régional de se déplacer pour assurer leur cycle de vie et favoriser leur capacité d'adaptation (article R. 371-18 du code de l'environnement).¹⁴⁴

Cette politique publique, « **la trame verte et bleue** », se décline régionalement dans un document-cadre, le **schéma régional de cohérence écologique (SRCE)**. En Rhône-Alpes, **le SRCE a été élaboré conjointement par l'État et la Région** sur le modèle de la gouvernance à cinq en associant les collectivités, les organismes professionnels et les usagers de la nature, les associations et les organismes œuvrant pour la préservation de la biodiversité et les scientifiques. Il a été adopté en Juillet 2014.

La carte suivante détaille les réservoirs de biosphère (en vert) ainsi que les corridors écologiques à remettre en état (en rouge) sur le territoire défini dans le SRCE :

¹⁴⁴ Objectifs de la Trame Verte et Bleue, <http://www.trameverteetbleue.fr/presentation-tvb/qu-est-ce-que-trame-verte-bleue/objectifs-trame-verte-bleue?language%3Den=fr>

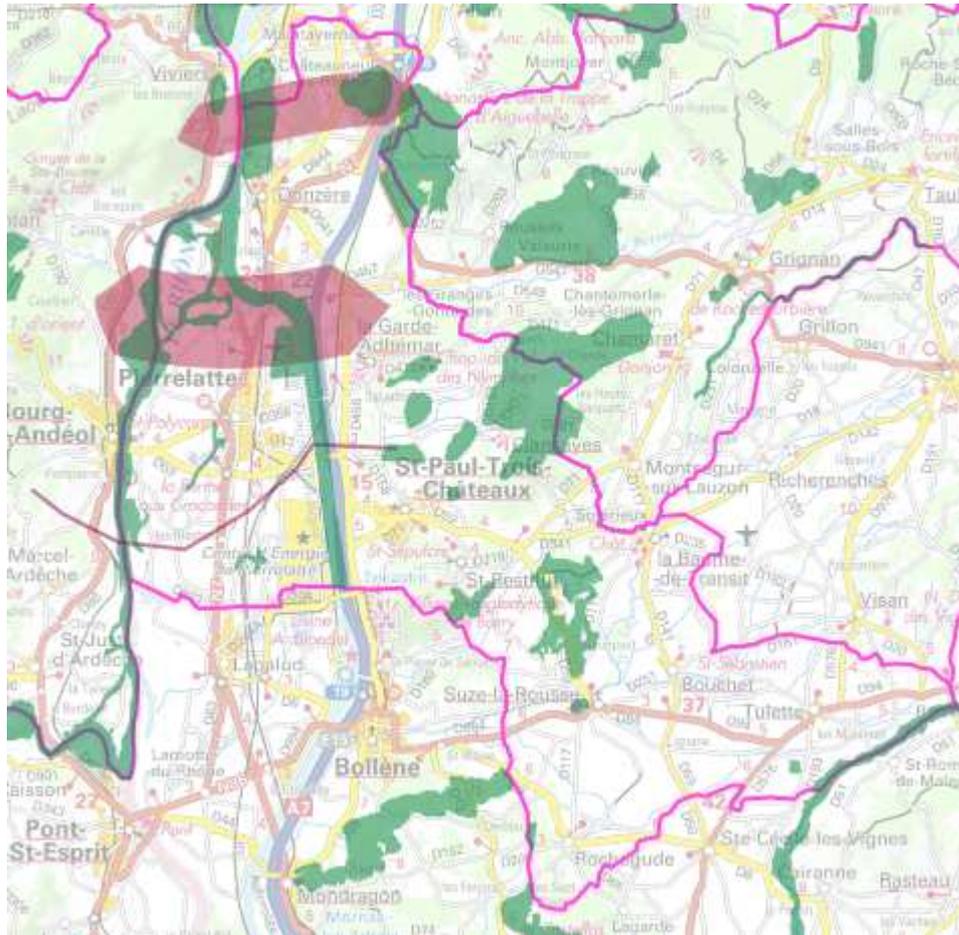


Figure 142 : Zonage du SRCE Rhône Alpes (source : DREAL Auvergne Rhône-Alpes¹⁴⁵)

4.4.3 Matrice des impacts

Une publication scientifique réalisée par 18 experts de l'IUCN (International Union for Conservation of Nature) a évalué la vulnérabilité des espèces face aux changements climatiques et indique que le temps est compté pour la survie de nombreuses espèces¹⁴⁶.

En France, les évolutions constatées au sein des systèmes naturels sont nombreuses. Néanmoins, pour l'instant, le changement climatique n'est pas systématiquement le facteur prépondérant en cause, leur attribution au changement climatique reste donc toujours très difficile du fait du manque de connaissances sur le fonctionnement des écosystèmes¹⁴⁷.

Le tableau suivant donne les tendances des principaux impacts :

¹⁴⁵ https://carto.datara.gouv.fr/1/dreal_nature_paysage_r82.map

¹⁴⁶ <https://www.iucn.org/news/secretariat/201810/escalating-climate-change-impacts-species-prompt-iucn-review-emerging-field>

¹⁴⁷ Mars 2011, ECOFOR, « **Connaissance des impacts du changements climatiques sur la biodiversité en France métropolitaine** », synthèse de la bibliographie, 184 p.

http://docs.gip-ecofor.org/libre/CCBio_SyntheseFinale_112011.pdf

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 :

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

4.4.4 Synthèse

Les données étudiées dans les précédents paragraphes convergent avec les enjeux identifiés par le Préfecture de la Drôme sur l'impact du changement climatique sur les milieux naturels et la biodiversité dans le Drôme¹⁴⁸. Nous retiendrons les impacts suivants :

- Fragilisation de certaines espèces sensibles aux sécheresses,
- Disparition ou diminution et l'altération des zones humides, qui jouent un rôle majeur dans le cycle de l'eau,
- Le développement d'espèces parasites ou envahissantes,
- Destruction ou altération des milieux naturels (feux de forêts, sécheresse, ...),
- Décalage entre la phénologie des plantes et les besoins des animaux.

¹⁴⁸ Octobre 2018, Préfet de la Drôme, CEREMA, « **La Drôme face au changement climatique** », 4 p.

http://www.drome.gouv.fr/IMG/pdf/la_drome_face_au_changement_climatique.pdf

4.5 AGRICULTURE ET FORETS

4.5.1 Profil agricole et forestier

4.5.1.1 Agriculture

Sur le même sujet, se reporter au chapitre 3.7.5.2 « Profil Agricole ».

La surface agricole représente 12 360 ha (RA 2010), soit près de 43% du territoire de la communauté de communes. Les cultures suivantes sont présentes :

- La vigne domine avec 43% des surfaces cultivées (appellation « Grignan-les-Adhémar »)
- Les céréales couvrent 25% des surfaces cultivées ; les cultures d'oléoprotéagineux 10% ;
- Les plantes industrielles, dont lavande et lavandin, représentent 9% des surfaces cultivées ;
- Les arbres fruitiers et le maraichage restent des cultures très marginales ;

Les plantes aromatiques et les plantations de chênes truffiers sont deux cultures caractéristiques de l'agriculture du territoire.

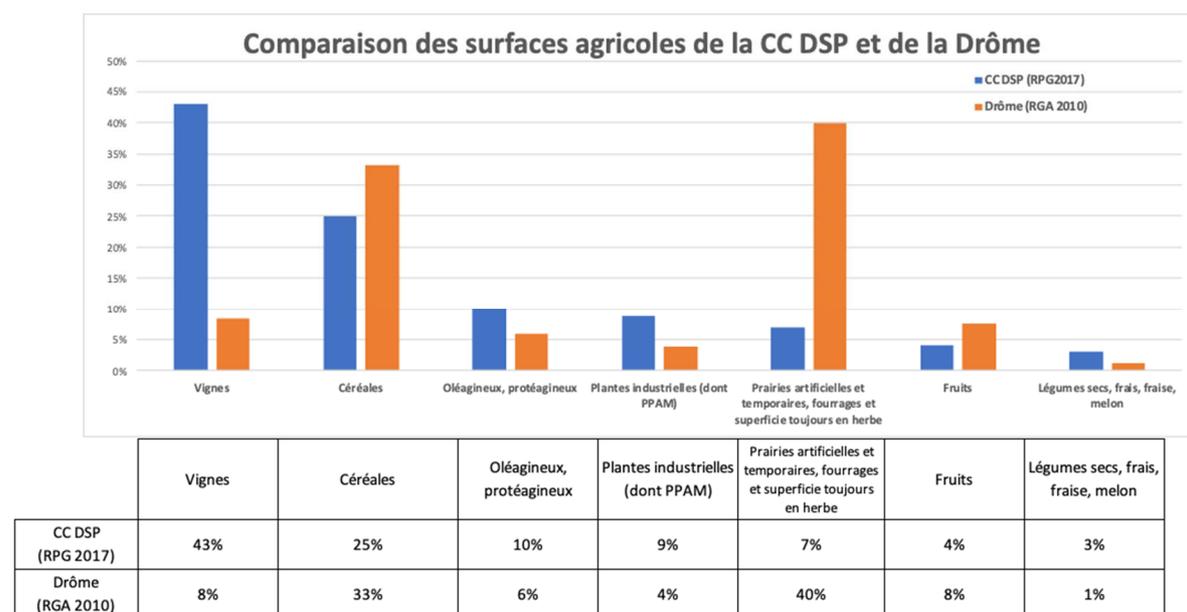


Figure 143 : Comparaison de l'occupation du sol sur la CC DSP avec le département de la Drôme (Source : registre parcellaire graphique de 2017 pour la CC DSP et recensement général agricole 2010 pour le département de la Drôme)

4.5.1.2 Forêt

Le couvert forestier représente 5 490 ha de forêt, soit 19% du territoire. D'après les données de l'outil ALDO les principales catégories de peuplements sont les feuillus, les forêts mixtes et les conifères.

	Surface	Part du territoire
	ha	%
Feuillus	4 329	15%
Forêts mixtes	821	3%
Conifères	337	1%
Peupleraies	2	0%
Total	5 490	19%

Le couvert forestier du territoire est faible et est composé majoritairement de feuillus. On trouve principalement des chênes et des pins, en peuplements purs ou mélangés.

4.5.2 Matrice des impacts

En Drôme Sud Provence, le climat est qualifié de méditerranéen franc avec des étés très chauds et des hivers doux. Le climat méditerranéen est favorable à l'agriculture. En effet, ses températures clémentes et son ensoleillement, mais aussi la richesse des sols et les apports en eau (souvent au prix d'aménagement), favorisent le développement de cultures diversifiées, comme les vignes, les céréales ou encore les arbres fruitiers et le maraîchage. Cependant, les excès de ce climat (vents violents, sécheresse, pluies diluviennes, gel, grêle...) sont autant de risques et de menaces qui pèsent sur le secteur agricole qui est de fait vulnérable. Le territoire est notamment soumis à des vents locaux assez violents selon les services de l'Etat dans la Drôme.

Notons que les services de l'Etat font l'analyse suivante des impacts du changement climatique sur l'agriculture à l'échelle de la Drôme¹⁴⁹ :

« Fortement impactés par les modifications attendues sur les ressources en eau, l'agriculture et l'élevage seraient aussi directement affectés par les évolutions des températures et la variabilité climatique interannuelle. Pour l'ensemble des cultures et pratiques d'élevage, le besoin en eau va s'accroître et pourrait remettre en cause la pérennité de certaines activités en cas de restrictions d'usage importantes. Les grandes cultures verront probablement leur rendement fortement varier (augmentation en lien avec l'accroissement des températures, baisse en lien avec les sécheresses, parasites, gel tardif) et des dates de production modifiées suite au décalage de la phénologie des plantes. Fortement implantées dans la Drôme, les cultures de plantes aromatiques et semences, les arbres fruitiers et la viticulture seraient eux aussi soumis aux sécheresses plus fréquentes, aux événements extrêmes, aux modifications de la phénologie et aux impacts potentiels sur la main d'œuvre agricole en période estivale. L'élevage bénéficierait d'une augmentation de la production de fourrage mais plutôt au printemps et en automne, alors que l'été verrait la production diminuer en période de sécheresse et une remontée de la végétation ».

Nous précisons ci-après la nature des impacts pour les différentes cultures rencontrées sur le territoire de la CCDSP.

4.5.2.1 Impacts sur la vigne

La vigne occuperait 43 % du sol du territoire de la CCDSP. Les impacts du changement climatique sur cette culture sont les suivants :

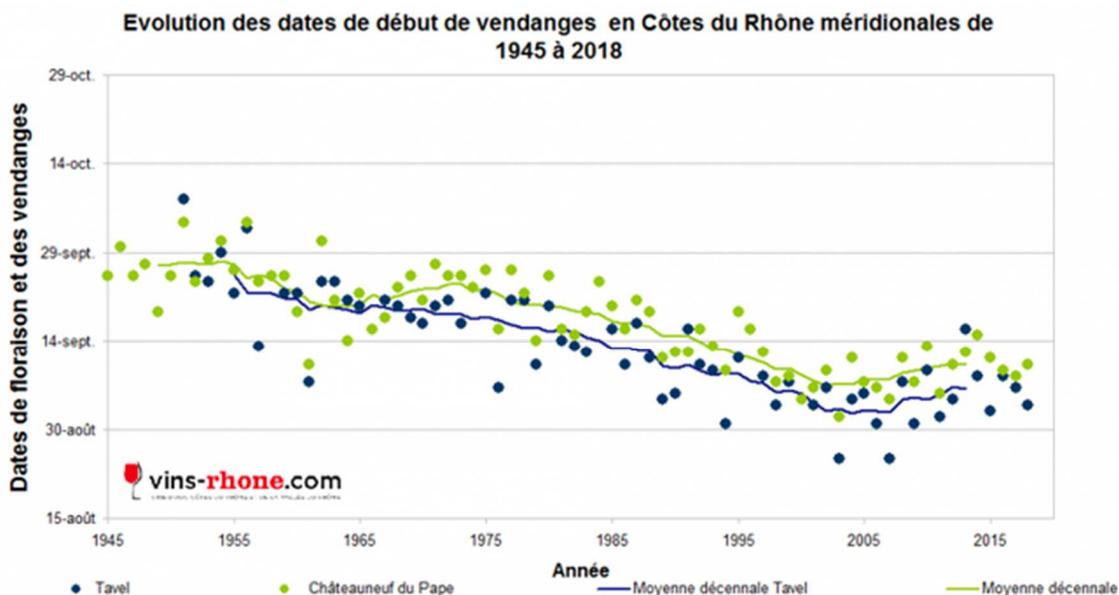
- Productivité potentiellement en diminution (déficit hydrique) impliquant un éventuel recours à l'irrigation,
- Augmentation de la virulence de parasites connus, et possible arrivée de nouveaux bio-agresseurs, notamment du fait des hivers et printemps plus doux,
- Degré d'alcool naturellement obtenu en hausse, ne correspondant pas nécessairement avec l'évolution du marché et la réglementation. Une modification du profil aromatique du vin induite par l'excès thermique,

¹⁴⁹ Octobre 2018, Préfet de la Drôme, CEREMA, « **La Drôme face au changement climatique** », 4 p.

http://www.drome.gouv.fr/IMG/pdf/la_drome_face_au_changement_climatique.pdf

- 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.

L'Observatoire Régional des Effets du Changement Climatique identifie que le changement climatique pourrait influencer un certain nombre de caractéristiques du terroir (température, cépage, sol, pratiques culturales et œnologiques) qui définissent la typicité d'un vin, et ainsi en altérer la qualité.¹⁵⁰



Crédits : Syndicat intercommunal de l'appellation Châteauneuf du pape

Figure 144 : Évolution des dates de début de vendages en Côtes du Rhône méridionales entre 1945 et 2018 (source : ONERC¹⁵¹)

Différents leviers d'adaptation sont envisagés par les organismes techniques et de recherche¹⁵² :

- Choix du matériel végétal,
- Conduite des cultures (fertilisation, entretien du sol, irrigation¹⁵³, taille, ombrage, date de récolte, ...),
- Évolution des techniques de vinification ou des profils de vin,
- Déplacement des aires de production.

¹⁵⁰ 2017, ORECC, «**Etat des connaissances : activités économiques agriculture et changement climatique en Auvergne-Rhône-Alpes** » https://www.orcae-auvergne-rhone-alpes.fr/fileadmin/user_upload/mediatheque/ORCAE/Documents/Publications/ORECC_EtatConnaissance_AURA_Agriculture_2017.pdf

¹⁵¹ <https://www.ecologique-solaire.gouv.fr/impacts-du-changement-climatique-agriculture-et-foret>

¹⁵² 2013, OLLAT N. et TOUZARD J-M, « **Adaptation à long terme au changement climatique pour la viticulture et l'œnologie : un programme de recherche sur les vignobles français** », 4 p.

<https://www.vignevin-occitanie.com/wp-content/uploads/2018/11/changement-climatique-projet-laccave-Ollat.pdf>

¹⁵³ Le Projet Territorial "Hauts de Provence Rhodanienne", porté par la Chambre d'Agriculture du Vaucluse, vise à établir un schéma directeur de réseaux d'irrigation afin d'adresser les enjeux croissants du recours à l'irrigation : www.irrigation84.fr/hpr

Une attention particulière est portée à la réduction des besoins en irrigation et à la conduite d'expérimentations techniques de terrain, seules à même de prendre en compte la diversité des situations rencontrées pour préconiser des solutions locales adaptées¹⁵⁴.

Tous les secteurs viticoles n'ont pas accès à l'eau et l'irrigation agricole risque dans certaines zones d'entrer en concurrence avec les besoins en eaux domestiques.

4.5.2.2 Impacts sur les grandes cultures : céréales et oléagineux

Ces cultures occuperaient 25 % du sol du territoire de la CCDSPP. Les impacts du changement climatique sont les suivants :

- 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 céréales à paille d'hiver,
- Apparition et développement de nouvelles maladies sur les cultures, notamment une remontée de la rhynosporiose pour l'orge, le triticale et les graminées).

4.5.2.3 Impacts sur l'arboriculture fruitière

L'occupation du sol du territoire de la CCDSPP par ces cultures est de 4%. Les impacts du changement climatique sur ces cultures sont les suivants :

Durant la décennie 2000, l'arboriculture fruitière française et plus particulièrement la régularité de sa production a été touchée par des cumuls inédits de conditions climatiques défavorables (gel, températures élevées, pluviométrie excessive) aux cours des phases déterminantes du cycle annuel des arbres (de la floraison à la fructification). Ainsi, en régions méridionales des pertes de production très importantes ont été provoquées par de telles conditions climatiques, notamment en 2007 pour le cerisier et en 2008 pour l'abricotier¹⁵⁵.

- 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,
- Stress hydrique lié à la baisse des précipitations.

¹⁵⁴ 2012, BOUTIN F. et PAYAN J.C., « **Viticulture et changement climatique : adaptation de la conduite du vignoble méditerranéen** », Innovations agronomiques 23, p. 193-203.

<https://www6.inra.fr/ciag/content/download/3826/36242/file/Vol25-14-Boutin.pdf>

¹⁵⁵ 2009, LEGAVE J.M., « **Comment faire face aux changements climatiques en arboriculture fruitière ?** », Innovations agronomiques 7, p. 165-177.

<https://www6.inra.fr/ciag/content/download/3600/35492/file/Vol7-13-Legave.pdf>

Pour les pommiers, des adaptations des itinéraires culturels pour le pommier sont, d'ores et déjà envisagées, notamment face à la raréfaction des ressources en eau.¹⁵⁶

4.5.2.4 Impacts sur la trufficulture

La truffe noire ou « truffe du Périgord » est la truffe récoltée dans le Tricastin, le Pays de Grignan et l'Enclave des Papes. Du fait de conditions écologiques favorables et d'une tradition bien implantée, ce territoire représente le premier bassin trufficole d'Europe et commercialise près de 70 % des truffes noires vendues en France¹⁵⁷. 3600 ha ont été répertoriés sur les trois cantons de Saint-Paul-Trois Châteaux, Grignan et Valréas.

Les principaux impacts du changement climatique sur les plantations sont les suivants :

- Baisse de la production liée à l'augmentation des températures et aux fortes variations de températures (manque de froid hivernal, gel tardif),
- Risque de dépérissement des chênes du fait du stress hydrique et des épisodes de sécheresse,
- Augmentation de la virulence de parasites connus, et possible arrivée de nouveaux bio-agresseurs, notamment du fait des hivers et printemps plus doux.

La trufficulture est particulièrement touchée par les variations de température et l'augmentation générale de température. Cela pourrait se traduire par des baisses conséquentes de production pour cette culture phare du territoire. Des solutions sont à l'étude, notamment le paillage des sols pour maintenir les sols à un niveau de température stable et maintenir l'humidité.¹⁵⁸

4.5.2.5 Impacts sur les cultures maraîchères et les plantes aromatiques

Les plantes aromatiques représentent 9% du sol agricole du territoire de la CCDSP. On y trouve en particulier la lavande (lavandin, lavande aspic et lavande fine), culture emblématique en Drôme Sud Provence sensible à l'humidité de l'air. Le maraîchage représente 3% d'occupation des sols avec des cultures légumières, notamment melons et tomates.

Les effets du changement climatique sur les plantes aromatiques et les cultures maraîchères sont les suivantes :

- Besoin accru d'irrigation estivale pour assurer la pérennité des rendements,
- Baisse de rendements des plantes à parfum, aromatiques et médicinales : problèmes de croissance des lavandins au Printemps et à l'Automne, dépérissement,
- Dépérissements des plants.

Comme pour les autres cultures, la recherche expérimentale s'oriente vers l'élaboration d'itinéraires culturels innovants permettant de faire face à la disponibilité réduite des ressources en eau.

4.5.2.6 Impacts sur les forêts

¹⁵⁶ Décembre 2008, GRAB, « **Adaptation des itinéraires culturels du pommier à la raréfaction des ressources en eau** », Fiche action, 2p.

<http://www.grab.fr/wp-content/uploads/2010/07/A08-PACA-17-StresHydrique1.pdf>

¹⁵⁷ « **La Truffe, Tricastin, Pays de Grignan Enclave des Papes, Terres nourricières** », 16 p. <http://www.truffes-farat.com/medias/files/guide-la-truffe.pdf>

¹⁵⁸ 2019, THOMAS P. and BUNTGEN U., « **A risk assessment of Europe's black truffle sector under predicted climate change** », Science of Total Environment, vol 655, p. 27-34 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969718346096>

Les forêts couvrent 17% du territoire de la CCDSP et sont majoritairement composées de feuillus. Les milieux forestiers sont particulièrement sensibles aux effets du réchauffement climatique car ils évoluent lentement. L'analyse des enjeux du changement climatique menée pour le département de la Drôme indique que l'on constate déjà des dépérissements importants des pins dans les contreforts montagneux et des sapins dans le Haut-Diois¹⁵⁹.

Globalement, aucun consensus n'existe sur les stratégies d'adaptation des forêts. Il semble alors nécessaire, pour réfléchir à des itinéraires sylvicoles adaptés, de partir du bon diagnostic en fonction du climat local, de la nature des sols, de la topographie, de la composition des massifs, de l'état sanitaire des peuplements mais aussi des objectifs de gestion.

D'un point de vue général, les experts considèrent aujourd'hui que la forêt fait face à un défi d'une ampleur considérable. En effet, comme le rappelle le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), dans son cinquième rapport d'évaluation, l'évolution du climat risque de s'effectuer à un rythme tel que l'évolution spontanée de la plupart des espèces d'arbres ne pourra accompagner le changement des conditions météorologiques moyennes. L'expansion ou le déplacement spontané de la plupart des espèces sont très lents, compte tenu du cycle de croissance des arbres. Les forêts, souvent découpées en domaines relativement petits pour des raisons géographiques, climatiques ou historiques, seront d'autant plus vulnérables que leur aire d'expansion est réduite¹⁶⁰.

Le changement climatique perturbe le fonctionnement des arbres et des écosystèmes forestiers

La biodiversité forestière apparaît comme un facteur de résilience aux modifications de l'environnement et les peuplements mixtes résistent généralement mieux que les plantations mono-spécifiques. La forêt est notamment 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.

Le changement climatique modifie la répartition des espèces

On peut simuler les effets du changement climatique sur la répartition géographique future d'une essence en se basant sur des corrélations entre les points de présence de l'espèce et les paramètres climatiques. Il suffit de projeter ces facteurs limitants selon un modèle de climat futur pour modéliser

¹⁵⁹ Octobre 2018, Préfet de la Drôme, CEREMA, « **La Drôme face au changement climatique** », 4 p.

http://www.drome.gouv.fr/IMG/pdf/la_drome_face_au_changement_climatique.pdf

¹⁶⁰ Observatoire National sur les effets du réchauffement climatique, « **L'arbre et la forêt à l'épreuve d'un climat qui change** », 184 p.

http://www.gip-ecofor.org/doc/drupal/ONERC_Rapport_2014_Arbre_Et_Foret_WEB.pdf

la zone présumée climatiquement favorable à l'essence étudiée (voir carte ci-dessous pour sept groupes d'espèces de même affinité climatique).

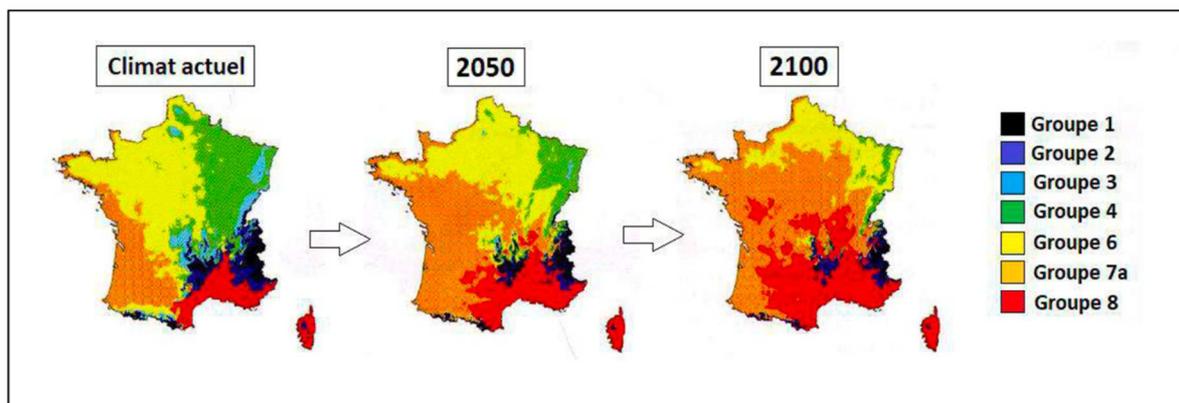


Figure 3 : Cartes des distributions géographiques de 7 groupes chronologiques en fonction du climat actuel (a), du climat dans 50 ans (b) et du climat dans 100 ans (c). Légende groupe 1 : étage subalpin ; groupe 2 : étage montagnard ; groupe 3 : régions de montagne, étage collinéen du Nord-Est ; groupe 4 : érable sycomore, hêtre etc. ; groupe 6 : châtaigner, néflier, etc. ; groupe 7a : Ouest jusque dans le midi ; groupe 8 : espèces méditerranéennes. Source : Carbofor, Badeau, 2010.

Les cartes obtenues ne peuvent cependant être assimilées à des aires de répartition futures. En effet, indépendamment de l'incertitude irréductible sur évolution du climat, cette approche n'intègre pas les mécanismes qui conduiront au recul ou à la progression des espèces, ni d'autres paramètres tels que l'augmentation du taux de CO₂.

Le changement climatique augmente le risque de feux de forêts

Les feux sont à la fois une cause et une conséquence du réchauffement climatique. Ils sont à l'origine d'une pollution de l'air, de l'eau et des sols. Leur fréquence, notamment dans le contexte d'épisodes de sécheresse, peut compromettre le devenir de l'écosystème forestier.

Comme expliqué au 4.2.5, les projections climatiques indiquent une augmentation de l'Indice Feu Météo (IFM) qui caractérise les conditions favorables aux feux de forêt.

Le risque feu de forêt est déjà très présent sur le territoire. Le site georisques.gouv.fr recense 7 communes exposées à ce risque : La-Baume-de-Transit, Donzère, Malataverne, Saint-Paul-Trois-Châteaux, Saint-Restitut, Solérieux, Suze-la-Rousse.

On notera notamment un feu déclenché sur la commune de Donzère dans la Z.I les Eoliennes ayant parcouru 65 hectares. C'est le 4ème plus grand feu recensé dans la Drôme dans la base de données Prométhée (depuis 1988), le plus grand feu datant de 2003 (Eygaliers, 100 ha le 24/06/2003).

La Drôme s'est dotée en 2018 d'un Plan Départemental de Protection des Forêts Contre les Incendies pour la période 2017-2026 et faisant suite au précédent couvrant la période 2006-2015¹⁶¹.

Ce plan doit permettre de construire, sur des bases législatives et réglementaires établies, un cadre d'évaluation, d'identification des actions et de planification de la politique de gestion du risque d'incendie de forêt, aux échelles spatiales et temporelles les plus appropriées, qui doivent s'inscrire dans un aménagement global du territoire intégrant la forêt, mais aussi les zones urbaines, agricoles et naturelles.

Le tableau ci-après synthétise le niveau de réalisation des actions en fonction de leur niveau de réalisation :

- En vert, mesures et actions qui ont été réalisées entièrement

¹⁶¹ Février 2018, Direction départementale de la Drôme, « **Plan Départemental de Protection des Forêts Contre les Incendies de la Drôme** », 134p.

<https://www.ofme.org/textes.php3?IDRub=18&IDS=52>

- En orange, les actions partiellement réalisées,
- En rouge, actions non réalisées.

Type d'actions et objectif poursuivi	Action
Actions visant à réduire le nombre de feux	1. Information du public
	2. Brûlage dirigé
	3. Formation des maires
Actions visant à limiter l'extension des feux	4. Surveillance
	5. Des équipements de DFCI adaptés au risque
	6. Abaissement de la masse combustible
Actions visant à limiter la vulnérabilité des biens matériels	7. Prise en compte du risque dans les documents d'urbanisme
	8. Débroussaillage urbain et des réseaux
Actions d'accompagnement	9. Formation des sapeurs-pompiers à la lutte contre les incendies de forêts
	10. Programmation des actions et suivi du schéma

Figure 145 : Réalisation des actions du PDPFCI Drôme 2006-2015 (source : PDPFCI 2017-2026)

Le tableau suivant recense les actions entreprises pour la période 2017-2026 :

Objectif	Action
Actions visant à réduire le nombre de départs de feux	1. Réviser l'Arrêté Préfectoral sur l'emploi du feu
	2. Poursuivre l'information du public
	3. Poursuivre la formation des élus
	4. Redéfinir les missions et l'organisation du dispositif de patrouille
	5. Animer le réseau brûlage dirigé
Actions visant à limiter l'extension des feux	6. Normaliser et entretenir les équipements de DFCI
Actions visant à limiter la vulnérabilité des biens matériels	7. Poursuivre la prise en compte du risque dans les projets et les documents d'urbanisme
	8. Poursuivre et renforcer la mise en œuvre du débroussaillage urbain et des réseaux
Actions de connaissance et de coordination	9. Améliorer la connaissance sur les AFERPU et sur les causes des incendies de forêt
	10. Améliorer la mise à jour et le partage des données

Figure 146 : Plan d'action du PDPFCI Drôme 2017-2026 (source : PDPFCI Drôme 2017-2026)

Sur le territoire comme le montre l'extrait de carte ci-dessous les communes suivantes sont particulièrement exposées avec un aléa fort à très fort sur une importante partie de leur périmètre (plus de 200 hectares) :

Malataverne, Donzère, Les-Granges-Gontardes, Saint-Paul-Trois-Châteaux, La Garde-Adhémar, Saint-Restitut, Solérieux, Clansayes, Rochegude et Suze-la-Rousse.

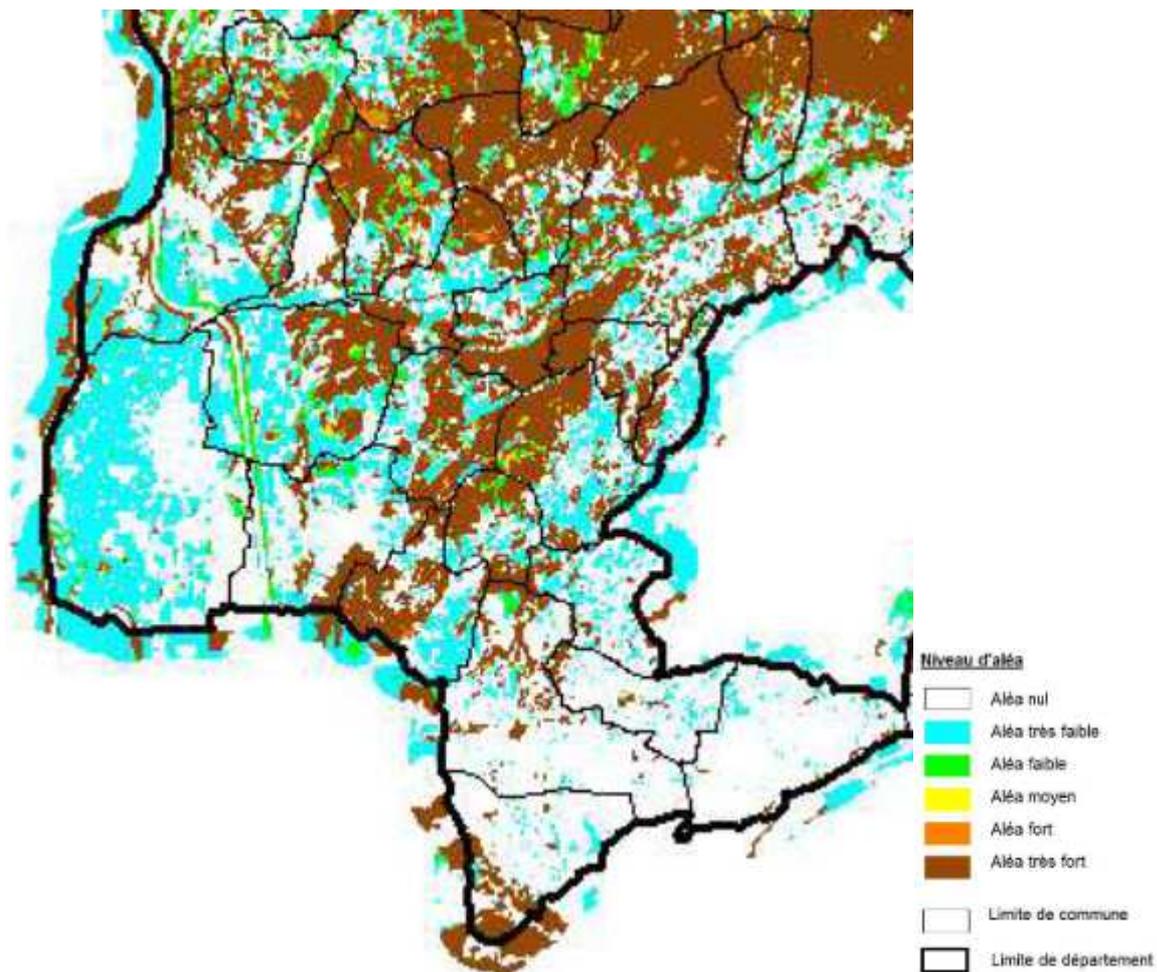


Figure 147 : Carte de l'aléa subi, zoom sur le territoire de la CCDSP (source : PDPFCI Drôme 2017-2026)

Par ailleurs ces communes ont un nombre de bâtis situé à moins de 50 mètres de zones d'aléas fort à très fort important entraînant un risque pour les populations. Le PDPFCI recense les données suivantes :

Communes	Nombre de bâtis situés à moins 50 m de zones d'aléa fort à très fort
Saint-Restitut	367
Donzère	344
Rochegude	330
Saint-Paul-Trois-Châteaux	278
Suze-la-Rousse	249
La Garde-Adhémar	232
Malataverne	222

Figure 148 : Nombre de bâtis situés à moins 50 m de zones d'aléa fort à très fort par commune (source : PDPFCI Drôme 2017-2026)

4.6 TOURISME

4.6.1 Profil touristique

La communauté de communes Drôme Sud Provence a défini sa stratégie touristique en 2017.

4 axes de travail ont été déterminés : le développement et la structuration d'une offre touristique ancrée dans les thématiques propres au territoire, le renforcement de la qualité de l'accueil, la culture et la promotion de l'identité du territoire et enfin la définition d'une gouvernance

Le développement de son plan d'actions passe, entre autres, par un partenariat fort avec l'Association Office du Tourisme Drôme Sud Provence qui est en charge de la promotion du territoire, de l'accueil et de l'information des touristes ainsi qu'avec l'association Destination Drôme Provençale¹⁶² qui est chargée du marketing territorial de la destination.¹⁶³

L'association Destination Drôme Provençale résulte d'une coopération mise en place entre six offices de tourisme situés dans la Drôme (Montélimar-Agglomération Tourisme, Drôme Sud Provence, Pays de Dieulefit-Bourdeaux, Pays de Grignan - Enclave des Papes, Baronnies en Drôme Provençale, Vallée de l'Oule et de la Roanne) afin de promouvoir la région et développer le tourisme.

Le tourisme est un enjeu clé dans l'économie du territoire. Avec comme principaux atouts :

- Le patrimoine bâti et notamment :
 - Les villages perchés typiques tels que La Garde-Adhémar, Clansayes, Saint-Restitut ou Rochegude
 - Le patrimoine historique tel que le château de Suze-la-Rousse ou les remparts du château de Donzère
- Le patrimoine naturel et le tourisme de plein air avec notamment la Via Rhôna
- La gastronomie dont la truffe et les vins.

On notera également la ferme aux crocodiles qui attire environ 300 000 visiteurs par an¹⁶⁴.

Les paysages liés aux couleurs bleues de la lavande et du lavandin sont également promus auprès des touristes.

Le territoire compte six sites protégés¹⁶⁵ dont 4 sont inscrits¹⁶⁶:

- Le Pont du robinet du défilé de Donzère
- Les remparts du château de Donzère et leurs abords
- Le village de La Garde-Adhémar
- Le château de Suze-la-Rousse et ses abords

¹⁶² <https://www.dromeprovencale.fr/notre-destination/>

¹⁶³ Source : <https://www.ccdsp.fr/competences/tourisme>

¹⁶⁴ <https://www.drome-sud-provence.com/notre-destination/nos-essentiels/decouvrir-la-ferme-aux-crocos/>

¹⁶⁵ La politique des sites vise à préserver des lieux dont le caractère exceptionnel justifie une protection de niveau national, et dont la conservation ou la préservation présente un intérêt général au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque.

¹⁶⁶ En site inscrit, les demandes d'autorisation de travaux susceptibles d'affecter l'espace sont soumis à l'Architecte des Bâtiments de France qui émet un avis simple sauf pour les travaux de démolition qui sont soumis à un avis conforme.

Et deux sites classés¹⁶⁷ :

- La Pierre à sacrifices et les roches de La Garde Adhémar
- Le rocher de Pierrelatte

La préservation de ces atouts est donc un enjeu fort pour le développement économique du territoire.

4.6.2 Impacts

L'Observatoire régional des Effets du changement climatique a réalisé, en 2017, un état des connaissances sur le tourisme et le changement climatique¹⁶⁸.

Généralement, avec les augmentations de température, il est notamment attendu :

- Une recherche de lieux rafraîchissants par les estivants,
- L'altération des milieux naturels pouvant impacter le tourisme de plein air,
- L'endommagement des infrastructures touristique (pistes vélos, hébergements) et des sites culturels par les aléas du retrait gonflements des argiles (voir chapitre spécifique)
- Des impacts sur l'agriculture qui peuvent avoir des conséquences sur le tourisme gastronomique, œnologique et paysager.

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 Ressources minérales

Quatre carrières sont exploitées sur le territoire pour une quantité d'extraction autorisée de 1 455 kilotonnes par an (voir tableau ci-dessous).

A noter qu'une nouvelle autorisation en cours de finalisation pour une carrière à Pierrelatte exploitée par la société Granulats Vicat.

Commune	Exploitant	Type de carrière	Quantité autorisé (t/an)
Donzère	Granulats Vicat	Sables et graviers	250 000
Donzère	Drome Ardèche Granulats	Alluvionnaire	1 000 000
Les Granges-Gontardes	Granulats de la Drôme	Sables et graviers	200 000
Saint-Restitut	REBOUL et Fils	Sable	5 000

¹⁶⁷ En site classé, toute modification de l'état ou de l'aspect du site est soumise à une autorisation spéciale soit du préfet, soit du ministre chargé des sites après consultation de la commission départementale, préalablement à la délivrance des autorisations de droit commun.

¹⁶⁸ Janvier 2017, ORCAE, « **Etat des connaissances, Tourisme et changement climatique en Auvergne-Rhône-Alpes** », 28 p.

https://www.orcae-auvergne-rhone-alpes.fr/fileadmin/user_upload/mediatheque/ORCAE/Documents/Publications/ORECC-Etat-des-connaissances-Tourisme_AURA_2017.pdf

Figure 149 : Carrières exploitées sur le territoire de la CCDSP (source : Base ICPE¹⁶⁹)

4.7.2 Risques liés aux sols et sous-sols

Le site Géorisques recense trois types de risques liés aux sols et sous-sols :

- Mouvements de terrains (sous divisés en 5 types) :
 - ✓ Glissements de terrain,
 - ✓ Chutes de blocs et effondrements,
 - ✓ Coulées de boues,
 - ✓ Effondrements de cavités souterraines,
 - ✓ Erosion de berges.
- Séisme,
- Retrait gonflement des argiles.

Le détail et les définitions précises de ces risques sont disponibles sur le site <http://www.georisques.gouv.fr/>

4.7.2.1 Risques naturels mouvements de terrain

La base de données mouvements de terrain (BDMVT, <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/mouvements-de-terrain#/>) a recensé 28 mouvements de terrain sur le territoire répartis sur 9 communes (voir tableau ci-dessous).

Commune	Nombre de mouvements de terrain
Donzère	3
La Garde-Adhémar	4
Les Granges-Gontardes	1
Malataverne	1
Pierrelatte	3
Saint-Paul-Trois-Châteaux	5
Saint-Restitut	4
Suze-la-Rousse	1
Tulette	6
Total CCDSP	28

Figure 150 : Mouvements de terrains recensés sur le territoire (source : BDMVT)

Selon Géorisques, 7 communes sont exposées au risque de mouvements de terrain : La Baume-de-Transit, Donzère, La Garde-Adhémar, Pierrelatte, Saint-Paul-Trois-Châteaux, Suze-la-Rousse et Tulette.

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

Evènements passés :

Commune	Libellé	Date début	Date fin
Tulette	Mouvements de terrain	07/02/2014	07/02/2014

¹⁶⁹ Base des Installations Classées pour la Protection de l'environnement, <https://www.georisques.gouv.fr/dossiers/installations/donnees#/>

Figure 151 : Arrêtés de catastrophe naturelle liés à des mouvements de terrain (source : Base GASPAR¹⁷⁰)

Un seul arrêté de catastrophe naturelle concernant des mouvements de terrain est recensé sur le territoire en 2014 à Tulette.

Par ailleurs, un arrêté de catastrophe naturelle concernant des mouvements de terrain consécutif à la sécheresse a été prononcé pour une période de 19 mois (Juin 1989 à Décembre 1990) sur les communes de Clansayes et Saint-Paul-Trois-Châteaux.

Effondrements de cavités souterraines :

Le territoire n'est pas exposé à ce risque. Cependant 16 cavités souterraines sont recensées sur le territoire réparties sur 5 communes (voir tableau ci-dessous) :

Communes	Nombre de cavités souterraines
La Baume-de-Transit	7
Saint-Restitut	4
La Garde-Adhémar	3
Malataverne	1
Suze-la-Rousse	1

Figure 152 : Cavités souterraines sur le territoire de la CCDSP (source : <https://www.georisques.gouv.fr/>)

Chutes de blocs :

Le territoire n'est pas exposé à ce risque.

Evènements passés :

Aucun arrêté de catastrophe naturelle n'a été publié concernant ce type d'évènement.

Glissements de terrain :

Le territoire n'est pas exposé à ce risque.

Evènements passés :

Commune	Libellé	Date début	Date fin
Pierrelatte	Glissement de terrain	02/10/1993	15/10/1993
La Baume-de-Transit	Glissement de terrain	05/01/1994	15/01/1994
Donzère	Glissement de terrain	05/01/1994	15/01/1994
Pierrelatte	Glissement de terrain	05/01/1994	15/01/1994
Suze-la-Rousse	Glissement de terrain	05/01/1994	15/01/1994
Tulette	Glissement de terrain	05/01/1994	15/01/1994

Figure 153 : Arrêtés de catastrophe naturelle liés à des glissements de terrain (source : Base GASPAR)

Deux arrêtés de catastrophe naturelle ont été publiés sur le territoire concernant des mouvements de terrain. Le premier à Pierrelatte en Octobre 1993 et le second sur 5 communes en Janvier 1994.

Tassement différentiel :

Le territoire n'est pas exposé à ce risque.

Evènements passés :

Aucun arrêté de catastrophe naturelle n'a été publié concernant ce type d'évènement.

¹⁷⁰ Base nationale de Gestion Assistée des Procédures Administratives relatives aux Risques

4.7.2.2 Risque sismique

Le territoire se trouve en zone de risque sismique est modéré (3).

Evènements passés :

Un arrêté de catastrophe naturelle a été prononcé pour les communes de Donzère et La Garde-Adhémar le 11/11/2019. Cet arrêté est consécutif d'un séisme de magnitude 5,4 sur l'échelle de Richter dont l'épicentre est situé près de la commune du Teil en Ardèche. Aucun tremblement de terre de cette importance n'avait été ressenti depuis 1873¹⁷¹. Le BRGM indique que « *la magnitude de ce séisme apparaît exceptionnelle au regard notamment de la faible sismicité historique dans cette zone* »¹⁷².

4.7.2.3 Risques naturels retraits-gonflements des argiles dues à la sécheresse

Le risque de retraits-gonflements des argiles dues à la sécheresse et réhydratation des sols est présent sur toutes les communes du territoire, avec un aléa allant de faible à fort. Toutes les communes sont exposées à ce risque. Le nord du territoire (Malataverne et Donzère) ainsi que les communes de Clansayes, La Garde Adhémar et Saint-Paul-Trois-Châteaux le sont particulièrement avec un aléa fort sur tout ou partie de la commune.

¹⁷¹ <https://www.azurseisme.com/Seisme-de-Montelimar.html>

¹⁷² BRGM, 14/11/2019, <https://www.brgm.fr/actualite/seisme-ardeche-premier-observations-missions-terrain>

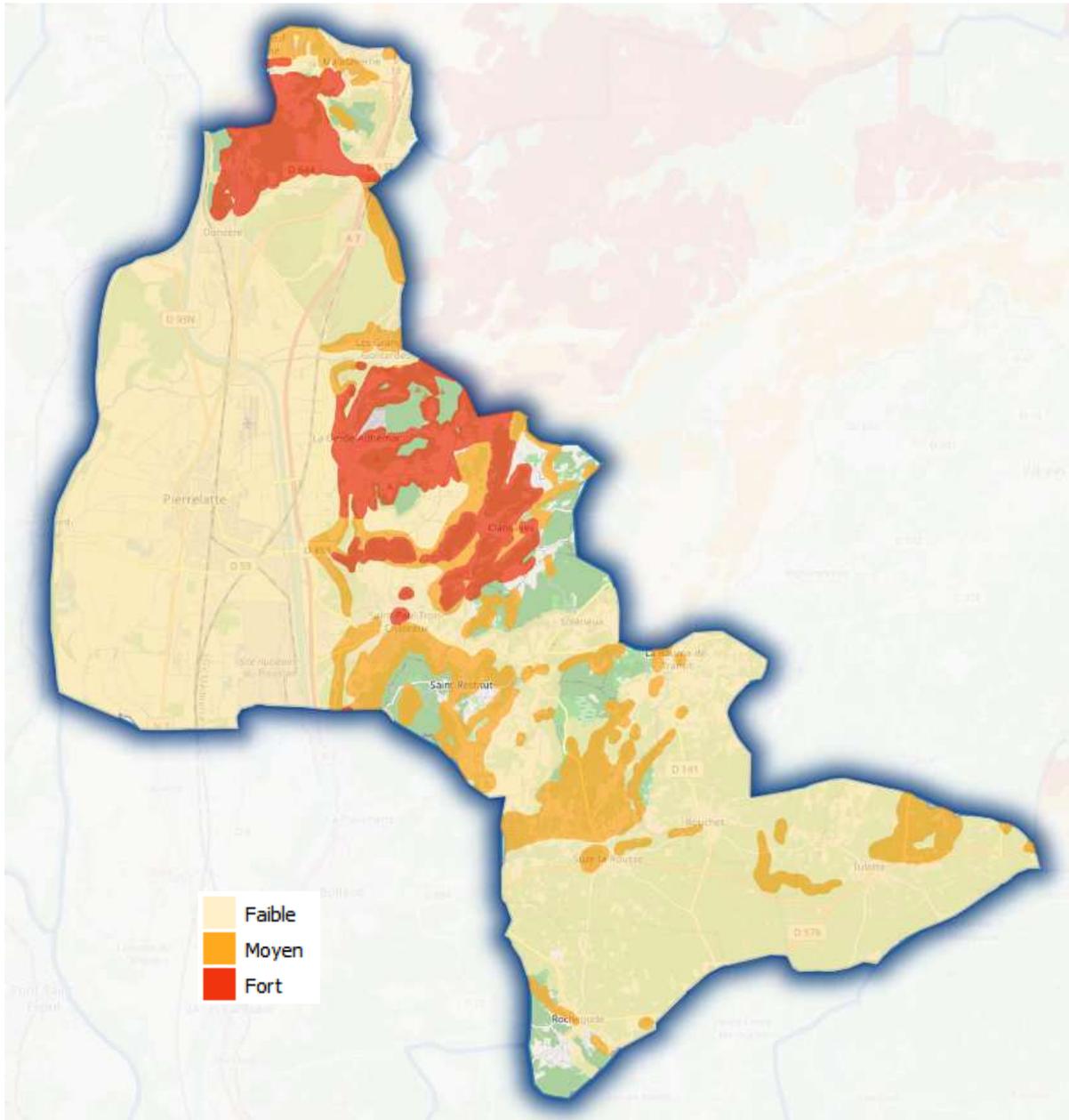


Figure 154 : Carte du risque de retrait gonflement des argiles (source : Géorisques)

Evènements passés :

12 communes ont été concernées par un arrêté de catastrophes naturelles liées au retrait-gonflement des argiles sur une période de 3 mois (Juillet à Septembre) en 2017 pour 11 d'entre elles et de 6 mois (Avril à Septembre 2017) pour Tulette.

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 fragilisés, de faibles amplitudes hydriques suffisent à provoquer la réouverture ou l'aggravation des premières fissures ».

Commune	Libellé	Date début	Date fin
Malataverne	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/07/2017	30/09/2017

La Baume-de-Transit	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/07/2017	30/09/2017
Clansayes	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/07/2017	30/09/2017
Donzère	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/07/2017	30/09/2017
La Garde-Adhémar	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/07/2017	30/09/2017
Les Granges-Gontardes	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/07/2017	30/09/2017
Pierrelatte	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/07/2017	30/09/2017
Rochebude	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/07/2017	30/09/2017
Saint-Paul-Trois-Châteaux	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/07/2017	30/09/2017
Saint-Restitut	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/07/2017	30/09/2017
Suze-la-Rousse	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/07/2017	30/09/2017
Tulette	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/04/2017	30/09/2017

Figure 155 : Arrêtés de catastrophes naturelles liés aux retraits-gonflements des sols (source : <http://www.georisques.gouv.fr/>)

4.7.3 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 nombre 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 :

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

4.7.4 Synthèse

Le sol du territoire est aujourd'hui soumis au risque de retrait, gonflement des argiles sur la quasi-totalité de sa superficie. Ce risque devrait se renforcer avec le changement climatique, et a déjà impacté plusieurs communes.

Différentes dispositions existent pour prévenir ce risque¹⁷³. L'augmentation possible de phénomènes extrêmes (fortes pluies, inondations), renforce le risque de mouvements de terrain, risque déjà présent sur quelques communes.

Le tableau suivant résume les différents risques liés aux sols et sous-sols sur les communes du territoire :

Communes	Mouvements de terrain	Sismique	Retraits-gonflements
La Baume-de-Transit	O	3	O
Bouchet	N	3	O
Clansayes	N	3	O
Donzère	O	3	O
La Garde-Adhémar	O	3	O
Les Granges-Gontardes	N	3	O
Malataverne	N	3	O
Pierrelatte	O	3	O
Rochegude	N	3	O
Saint-Paul-Trois-Châteaux	O	3	O
Saint-Restitut	N	3	O
Solérieux	N	3	O
Suze-la-Rousse	O	3	O
Tulette	O	3	O

Figure 156 : Synthèse des risques liés aux sols et sous-sols sur les communes du territoire

(Source : <http://www.georisques.gouv.fr/>)

Le risque lié aux mouvements de terrain est également identifié à l'échelle de la Drôme par les services de l'Etat¹⁷⁴.

4.8 INFRASTRUCTURES

4.8.1 Infrastructures ferroviaires

Le territoire est traversé par deux lignes de chemin de fer. La LGV Méditerranée, sans arrêts sur le territoire et la ligne Lyon-Marseille desservant deux gares SNCF situées à Donzère et à Pierrelatte.

¹⁷³ Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables, « **Le retrait-gonflement des argiles, comment prévenir les désordres dans l'habitat individuel ?** », 32 p.

https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/dppr_secheresse_v5tbd.pdf

¹⁷⁴ Octobre 2018, Préfet de la Drôme, CEREMA, « **La Drôme face au changement climatique** », 4 p.

http://www.drome.gouv.fr/IMG/pdf/la_drome_face_au_changement_climatique.pdf



Figure 157 : Extrait de la carte du réseau ferré français (source : <https://www.sncf-reseau.com/>)

Le principal impact du changement climatique est le risque de dilatation ou déformation des rails, entraînant des mouvements de voies. Outre le coût de la réparation de ces dommages physiques, une telle situation peut entraîner un certain nombre d'impacts d'ordre opérationnel, notamment une baisse des vitesses d'exploitation, une réduction de la charge payante et une éventuelle interruption totale du service.¹⁷⁵

4.8.2 Infrastructures routières

Le territoire est traversé par des axes de transit nationaux avec un trafic important. On notera notamment :

- L'autoroute A7 avec un trafic moyen journalier annuel (tmja) de plus de 72 000 véhicules/jour en 2017 sur la portion traversant le territoire
- La Nationale 7 avec un tmja de plus de 16 000 véhicules jours entre la sortie 18 de l'A7 et Pierrelatte et de plus de 20 000 au nord de la sortie en direction de Montélimar.

Un réseau de routes départementales secondaires relie entre elles les différentes communes du territoire.

Ces différentes infrastructures routières peuvent être impactés par le changement climatique créant ainsi des dépenses importantes d'entretien ainsi que des risques pour la sécurité des usagers¹⁷⁶.

Il s'agit notamment de¹⁷⁷ :

- L'augmentation du risque de « verglas d'été », augmentant le risque accidentogène,
- La dégradation du sol, sous l'effet de phénomènes plus fréquents de gels-dégel-regel,
- Le développement de plantes invasives augmentant les besoins en entretien de bords des routes,

¹⁷⁵ Septembre 2009, Caisse des Dépôts et Consignations, Ian Cochran, « **Infrastructures de transport en France : vulnérabilité au changement climatique et possibilités d'adaptation** », 36 p.

¹⁷⁶ 2019, CEREMA, Collection connaissances, ISBN : 978-2637180-426-5, « **Vulnérabilité et risques : les infrastructures de transport face au climat** », 58 p.

¹⁷⁷ 2019, CEREMA, « **Infrastructures routières : s'adapter au changement climatique, une nécessité** », 12 p.

<https://www.cerema.fr/system/files/product/publication/2019/02/S5DTW6~2.PDF>

- L'augmentation du risque de fonte du goudron, augmentant le risque accidentogène et les besoins en réfection de chaussée, comme cela a été le cas à Dehli en Inde lors de la canicule de 2015 (températures supérieures à 45°C).

Le risque sur ce type d'infrastructure est également identifié à l'échelle de la Drôme par les services de l'Etat¹⁷⁸.

Le CEREMA propose une démarche d'analyse pour évaluer cette vulnérabilité¹⁷⁹.

4.8.3 Infrastructures de production d'énergie

Le territoire accueille le plus grand site nucléaire d'Europe, le Tricastin sur les communes de Pierrelatte et Saint-Paul-Trois-Châteaux. Les principaux impacts du changement climatiques sont sur le refroidissement des réacteurs :

- Les augmentations de température moyenne et de vagues de chaleur entraînent des besoins de refroidissements accrus,
- La diminution du débit du Rhône (Le Rhône verrait son débit annuel moyen diminuer de -10 à -40 % à l'horizon 2070, tandis que ses débits d'étiage diminueraient de -10 à -50 %¹⁸⁰) ainsi que l'augmentation de sa température moyenne vont entraîner une diminution de sa capacité de refroidissement¹⁸¹.

Durant les périodes de canicules de 2003 et 2018 certaines centrales nucléaires ont été arrêtées afin de limiter l'augmentation de température des fleuves.

L'augmentation probable des phénomènes d'aléas retraités gonflements et de mouvements de terrain ne devraient pas avoir d'impact majeur en raison de la conception de ses infrastructures résistantes aux séismes.

Par ailleurs, les lignes aériennes de transport et distribution d'électricité présentes sur le territoire et celles permettant d'évacuer la production électrique de la centrale nucléaire peuvent être impactées :

- 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, de distribution et de traitement d'eau

Il n'existe pas de données sur l'impact du changement climatique sur les infrastructures de production, de distribution et de traitement d'eau du territoire.

D'un point de vue général, il est considéré les points suivants :

¹⁷⁸ Octobre 2018, Préfet de la Drôme, CEREMA, « **La Drôme face au changement climatique** », 4 p.

http://www.drome.gouv.fr/IMG/pdf/la_drome_face_au_changement_climatique.pdf

¹⁷⁹ 2018, CEREMA, « **Changement climatique : les réseaux de transport aussi sont vulnérables** », 12 p.

<https://www.cerema.fr/system/files/product/publication/2018/11/Reseaux%20de%20transport.pdf>

¹⁸⁰ Mai 2019, Délégation sénatoriale à la prospective, « **Adapter la France aux dérèglements climatiques à l'horizon 2050 : urgence déclarée** », 190 p.

<https://www.senat.fr/rap/r18-511/r18-5111.pdf>

¹⁸¹ Mai 2019, Délégation sénatoriale à la prospective, « **Adapter la France aux dérèglements climatiques à l'horizon 2050 : urgence déclarée** », 190 p.

<https://www.senat.fr/rap/r18-511/r18-5111.pdf>

- Les zones de captage peuvent être plus vulnérables au changement climatique, par augmentation du phénomène d'érosion des sols,
- 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 à un coût très variable allant de 200 à 2000 €/HT/m³¹⁸² 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	Fort (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	Fort (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	Moyen (Moyenne)	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 des besoins de refroidissements des réacteurs, baisse du pouvoir refroidissant des fleuves, arrêt de production pour réduire l'échauffement des cours d'eau	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	Moyen (Moyenne)	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)	Moyen (Moyenne)	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	Moyen (Moyenne)	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	Moyen (Moyenne)	Moyen (Moyenne)	Modéré (e)	Moyen (Moyenne)

Légende :

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

4.8.6 Synthèse

Les différentes infrastructures du territoire (routières, de production et de distribution d'eau et d'énergie) peuvent être impactées par les effets du changement climatique.

Globalement, ces effets généreront des surcoûts pour les gestionnaires, les collectivités et donc les usagers : vulnérabilité par rapport aux phénomènes extrêmes, sensibilité à l'élévation de la

¹⁸²https://www.cerema.fr/system/files/documents/2017/11/sequence3_3_171010_rex-bo_jt-elements_de_couts_cle1c3a7d.pdf

température entraînant des contraintes d'exploitation plus importantes. Ils pourront également menacer la sécurité des habitants.

La présence du site nucléaire du Tricastin est une spécificité du territoire. La réduction du débit du Rhône projetée ainsi que l'augmentation de sa température vont diminuer son pouvoir refroidissant, alors que les besoins de refroidissements augmenteront. D'autre part les périodes de canicules peuvent engendrer l'arrêt de production pour limiter l'échauffement de la température du fleuve.

4.9 SANTE DE LA POPULATION

Les impacts des changements climatiques sur la santé humaine font l'objet d'études et de prise en compte dans les politiques de santé publique.

L'observatoire régional de la santé de l'ex-région Rhône-Alpes a publié une synthèse sur le changement climatique et la santé en Rhône-Alpes¹⁸³ et, en 2015, l'Observatoire régional des effets du changement climatique Rhône-Alpes un état des connaissances sur le même sujet¹⁸⁴.

Compte tenu du fait que la CCDSP bénéficie d'un climat méditerranéen il est également intéressant d'examiner les publications plus récentes du groupe régional d'experts sur le climat en Provence Alpes-Côte d'Azur¹⁸⁵ qui souligne notamment l'importance de considérer les effets sanitaires suivants :

Impacts directs du changement climatique sur la santé :

- **Episodes caniculaires et îlots de chaleurs urbains** : pathologies variées des plus bénignes jusqu'à la surmortalité qui sont variables en fonction notamment de l'âge des individus,
- **Intensification des incendies** : brûlures et mortalité,
- **Pluies intenses et inondations** : mortalité,
- **Baisse des précipitations** : risque de baisse des débits d'eau en surface entraînant une diminution de la recharge des nappes phréatiques pouvant conduire à une limitation de l'accès à l'eau potable,
- **Augmentation des températures** : dégradation de la qualité bactériologique et physique de la ressource en eau brute,
- **Conséquences psychosociales des catastrophes naturelles.**

Impacts indirects du changement climatique sur la santé :

- **Augmentation des maladies vectorielles,**
- **Pollution de l'air,**
- **Prolifération des polluants biologiques de l'air (moisissures intérieures et extérieures),**
- **Augmentation du risque pollinique,**
- **Prolifération des allergènes et acariens.**

Les services de l'Etat dans le département de la Drôme estiment que les risques sur la santé des personnes sont les suivants ¹⁸⁶ :

« Les augmentations de températures moyennes ou extrêmes sont susceptibles d'augmenter les risques sanitaires dus aux insectes ou aux maladies, à la dégradation de la qualité de l'eau et aux allergies vis-à-vis des espèces allergènes. Les populations sensibles (personnes âgées, jeunes enfants, travailleurs en extérieur) pourraient être impactées par les fortes chaleurs répétées et d'intensité

¹⁸³ ORS Rhône-Alpes, « **Changement climatique et santé en Rhône-Alpes** », 4 p.

<http://wd043.lerelaisinternet.com/environnement/pdf/dossier7.pdf>

¹⁸⁴ Décembre 2015, ORECC Rhône-Alpes, « **Etat des connaissances, santé et changement climatique en Rhône-Alpes** », 44 p.

https://www.orcae-auvergne-rhone-alpes.fr/fileadmin/user_upload/mediatheque/ORCAE/Documents/Publications/ORECC_Etat-des-connaissances-Sante_dec2015.pdf

¹⁸⁵ Novembre 2019, GREC SUD, « **La santé face au changement climatique en région Provence-Alpes-Côte d'Azur** », 48 p.

http://www.grec-sud.fr/wp-content/uploads/2019/11/cahier_sante_GREC-SUD_112019-VF.pdf

¹⁸⁶ Octobre 2018, Préfet de la Drôme, CEREMA, « **La Drôme face au changement climatique** », 4 p.

http://www.drome.gouv.fr/IMG/pdf/la_drome_face_au_changement_climatique.pdf

accrue qui contribuent directement à la mortalité par maladies cardiovasculaires ou respiratoires. Ces dernières sont exacerbées par la teneur de l'air en ozone et d'autres polluants ou la concentration en pollens et autres aéroallergènes qui augmentent aussi avec la température. »

Après avoir rappelé quelques données démographiques du territoire, nous détaillerons ci-après certains de ces impacts et les mesures permettant de les limiter.

4.9.1 Démographie

4.9.1.1 Evolution démographique globale

La croissance démographique du territoire est supérieure aux moyennes régionales et départementales, avec un taux de croissance d'environ 0,9% par an entre 2011 et 2016. Cependant cette croissance est en baisse, elle avait atteint un maximum de 3,5% entre 1975 et 1982. L'évolution est contrastée selon les communes, Les Granges-Gontardes et Bouchet ont par exemple un taux d'accroissement supérieur à 3,5% tandis que La Garde-Adhémar perd l'équivalent d'1% de sa population par an.

Commune	Taux de croissance démographique annuel
La Baume-de-Transit	0,43%
Bouchet	3,66%
Clansayes	-0,15%
Donzère	1,45%
La Garde-Adhémar	-1,07%
Les Granges-Gontardes	3,71%
Malataverne	1,42%
Pierrelatte	0,51%
Rochegeude	1,30%
Saint-Paul-Trois-Châteaux	0,73%
Saint-Restitut	-0,10%
Solérieux	0,66%
Suze-la-Rousse	1,73%
Tulette	0,44%
CCDSP	0,88%
<i>Drôme</i>	<i>0,82%</i>
<i>Auvergne Rhône-Alpes</i>	<i>0,74%</i>

Figure 158 : Taux d'accroissement annuel moyen entre 2011 et 2016 sur le territoire (source : INSEE)

La croissance démographique du territoire devrait se poursuivre selon les projections de l'INSEE, elle serait de +0,56 %/an jusqu'en 2030 et de +0,33%/an entre 2030 et 2050 sur le territoire du SCoT Rhône Baronnies Provence¹⁸⁷.

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

- Préserver la ressource en eau, sur laquelle la pression est déjà forte, dans un contexte où le changement climatique tend à diminuer cette ressource,

¹⁸⁷ Octobre 2018, INSEE, INSEE Analyses Auvergne Rhône-Alpes N°65, « Une croissance démographique modérée dans les territoires de la Drôme », 4p

- Anticiper les nouveaux besoins d'énergie qui résulterait l'augmentation des besoins de climatisation liés à l'augmentation de la température.

4.9.1.2 Populations sensibles

Les risques sanitaires liés au changement climatique méritent de considérer les deux facteurs de vulnérabilité sanitaires suivants :

- Démographie des populations sensibles,
- Isolement des personnes sensibles.

Le vieillissement constaté de la population

Le vieillissement de la population du territoire du SCoT Rhône Baronnies Provence est plus important que sur les autres territoires du département. Ce territoire est attractif pour les seniors. Entre 2011 et 2016 le nombre de personnes âgées de plus de 60 ans a augmenté de 13% ce qui est conforme aux moyennes départementales et régionales.

L'isolement des personnes sensibles aux fortes chaleurs :

Les personnes âgées sont d'autant plus vulnérables qu'elles sont isolées. La distance avec les produits de premières nécessité et l'accès aux soins accroît la vulnérabilité déjà élevée de ces populations.

4.9.2 Canicules

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 été plus importante dans les zones urbaines¹⁸⁸.
- En 2006, sur les deux canicules observées, 11 494 décès ont été recensés au niveau national dont 1 048 décès en excès, soit une augmentation de 10 % de la mortalité¹⁸⁹,
- En 2015, sur l'ensemble des quatre canicules observées, 11 636 décès ont été recensés dont 1 722 décès en excès soit une augmentation de plus de 17 % de la mortalité.
- En 2018, lors de la canicule qui a été légèrement moins forte en intensité que celle de 2003 mais plus longue, les chiffres font état d'une surmortalité de 1500 personnes.

Quel que soit le sexe, cet excès de décès s'observe principalement dans les classes d'âge élevées, et ce, à partir de 45 ans.

4.9.3 Confort thermique estival

L'aggravation des épisodes caniculaires, plus intenses et plus récurrents, devrait se traduire par une dégradation du confort thermique d'été :

- **Dans les bâtiments,**
- **Dans l'espace public des zones urbanisées.**

¹⁸⁸ 26 octobre 2004, INSERM, « **Surmortalité lié à la canicule d'août 2003** », 76 p.
https://www.inserm.fr/sites/default/files/2017-11/Inserm_RapportThematique_SurmortaliteCaniculeAout2003_RapportFinal.pdf

¹⁸⁹ Avril 2019, Santé publique France, « **Etudes et enquêtes : évaluation de la surmortalité pendant les canicules ses étés 2006 et 2015 en France métropolitaine** », 47 p.
<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/climat/fortes-chaleurs-canicule/documents/rapport-synthese/evaluation-de-la-surmortalite-pendant-les-canicules-des-etes-2006-et-2015-en-france-metropolitaine>

4.9.3.1 Bâtiments

Sur le territoire de la CCDSF, près de 19 000 logements ont été construits entre 2011 et 2016 dont environ 17 000 résidences principales. Cela représente une augmentation annuelle de 1,3 %/an pour une augmentation de population de 0,9 %/an.

L'augmentation du nombre de logements vacants est très importante avec près de 8 %/an soit environ 500 logements vacants de plus en 2016 qu'en 2011. Les communes de La Garde-Adhémar et Solérieux sont particulièrement touchées avec une augmentation de respectivement de 19%/an et 24% an.

Le tableau suivant résume les taux d'accroissement annuel entre 2011 et 2016 par type de logements.

	Population	Logements	Résidences principales	Résidences secondaires	Logements vacants	Maisons	Appartements
Taux d'accroissement annuel entre 2011 et 2016	0,9%	1,7%	1,3%	0,4%	7,8%	1,8%	1,1%

Figure 159 : Taux d'accroissement annuel entre 2010 et 2016 par type de logements sur le territoire de la CCDSF (source : INSEE)

Dans ce contexte de croissance du parc de logements, la performance énergétique et l'adaptation au changement climatique des logements sont importantes notamment en ce qui concerne les besoins de climatisation entraînés par l'augmentation des températures.

L'ADEME estime que les consommations d'énergie pour climatiser les logements devraient être multipliées par trois d'ici 2030 (+180 % entre 2010 et 2030)¹⁹⁰.

La question de l'évolution du mode d'habitat et du modèle de la maison individuelle est également posée face à la raréfaction du foncier et à la nécessité de préserver les milieux naturels.

4.9.3.2 Espace public

La qualité de vie des zones urbanisées devrait se dégrader en particulier dans les zones urbaines denses confrontées notamment à une aggravation du phénomène d'îlot de chaleur urbain¹⁹¹.

L'effet îlot de chaleur urbain¹⁹² est un phénomène très localisé dépendant de nombreux facteurs, les principaux étant : la densité urbaine, la minéralisation de l'espace (qui favorise l'accumulation de la chaleur), l'albédo des surfaces¹⁹³ et la forme urbaine. Il se traduit par une faible amplitude thermique journalière, la chaleur accumulée en journée étant restituée la nuit.

¹⁹⁰ Septembre 2016, ADEME, « **Nos logements en 2050, quelles évolutions pour notre habitat ?** », 16 p.

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-evolution-habitat-2050.pdf>

¹⁹¹ Juin 2017, GREC SUD, « **Climat et ville : interactions et enjeux en Provence-Alpes-Côte d'Azur** », 44 p.

http://www.grec-sud.fr/wp-content/uploads/2018/11/Cahier_thematique_Climat_ville_2017_GREC_SUD.pdf

¹⁹² <http://collectivitesviables.org/articles/ilots-de-chaleur-urbains.aspx>

¹⁹³ L'albédo d'une surface désigne la quantité de rayonnement solaire qu'elle réfléchit. Plus elle est forte, plus la chaleur accumulée est faible. Une surface noire présente un faible albédo.

Les îlots de chaleur urbains multiplient les enjeux des risques sanitaires. Ainsi, lors de la canicule de 2003, la surmortalité a été de 40 % plus élevée dans les petites et moyennes villes, 80 % plus élevée à Lyon et 141 % à Paris¹⁹⁴.

Une estimation des zones potentiellement exposées au phénomène d'îlots de chaleur est donnée au travers de la carte suivante qui indique le taux d'imperméabilisation des sols sur le territoire qui met naturellement en évidence les zones les plus urbanisées et notamment l'axe Donzère/Pierrelatte/Saint-Paul-Trois-Châteaux qui se prolonge vers Montélimar au nord et Bollène au Sud.



Figure 160 : Taux d'imperméabilisation des sols sur le territoire (source : Corine Land Cover 2015)

Dans ce contexte, la maîtrise de la chaleur en milieu urbain devra être prise en compte dans les documents d'urbanisme. Dans ce sens, des recommandations qui sont à adapter au contexte local sont proposées par l'ADEME¹⁹⁵ à différentes échelles urbaines (la ville, le quartier et l'aire, l'îlot et le bâtiment).

4.9.4 Risque allergique

Le réchauffement climatique et la hausse des températures, conduisent à une recrudescence des émissions de pollens dans l'atmosphère.

Cela se traduit notamment par une modification des dates de floraisons et de pollinisations surtout pour les espèces qui pollinisent à la fin de l'hiver et au début du printemps comme le cyprès, le frêne, le bouleau... Cette pollinisation précoce est liée à la température. Par exemple de décembre 1987 à février 1988, les températures moyennes ont été supérieures aux normales saisonnières sur une grande région nord de la France, la pollinisation a été avancée de 4 à 6 semaines par rapport à la

¹⁹⁴ 18 décembre 2018, Actes du deuxième colloque national pour l'adaptation des territoires au changement climatique (Marseille).

¹⁹⁵ Octobre 2012, ADEME, « **Guide de recommandation pour lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain à destination des collectivités territoriales** », 69 p.

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-lutte-effet-ilot-chaleur-urbain.pdf>

normale pour la plupart des espèces d'arbres qui pollinisent au début de l'année. Cette évolution des températures n'a fait qu'entraîner une hausse de la quantité de pollens de Bouleau émis et donc une augmentation des allergies.

Le changement climatique a aussi une influence sur la durée de la saison pollinique en l'augmentant même si ce dernier paramètre est moins visible que le précédent.

De plus, un déplacement de l'aire d'extension de certaines espèces est observable en lien avec le changement climatique. D'après les simulations, les effets du changement climatique sur les pollens vont se poursuivre et même s'amplifier dans le futur¹⁹⁶.

Il existe en France un réseau de surveillance des pollens dans l'air ambiant.¹⁹⁷

- **Principaux risques allergiques :**

Le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (R.N.S.A.) recense plus particulièrement les risques allergiques suivants pour le département de la Drôme¹⁹⁸ :

Espèce	Risque allergique
Bouleau	Elevé
Frêne	Faible
Cyprès	Très faible
Saule	Très faible
Peuplier	Très faible
Charme	Très faible

Figure 161 : Risques allergiques recensés pour le département de la Drôme (source : RNSA)

- **Les principaux symptômes sont les suivants¹⁹⁹ :**

- ✓ La rhinite allergique saisonnière : nez bouché, éternuements, nez qui coule et démangeaisons,
- ✓ La conjonctivite allergique saisonnière : yeux rouges qui piquent, avec sensation de sable dans les yeux,
- ✓ Crises d'asthme : les petits pollens, qui peuvent pénétrer jusque dans les bronches, pouvant provoquer des crises d'asthmes avec diminution du souffle, sifflements bronchiques, toux persistante souvent nocturne,
- ✓ Œdèmes et urticaire sont plus rares. Il faut tenir compte de la saison et de la météo.

Toutes ces réactions sont améliorées par la pluie et aggravées par le vent. Elles sont plus importantes à l'extérieur qu'à l'intérieur et dépendent de la sensibilité des individus.

- **Cas de l'ambrosie**

L'ambrosie fait l'objet d'une attention particulière.

¹⁹⁶ <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/impacts-du-changement-climatique-sante-et-societe>

¹⁹⁷ Mars 2019, Réseau national de surveillance aérobiologique, « **Surveillance des pollens et moisissures dans l'air ambiant 2018** », 20 p.

https://atmo-france.org/wp-content/uploads/2019/03/Bilan_pollens_moisissures_2018_VF.pdf

¹⁹⁸ <https://www.pollens.fr/>

¹⁹⁹ <https://www.atmosud.org/article/les-pollens>

Un arrêté du Préfet de la Drôme datant de juillet 2019 prescrit des obligations de prévention et de destruction de l'ambrosie, précise l'organisation et le rôle des acteurs dans cette lutte et les modalités de cette lutte²⁰⁰.

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes dispose depuis 2016 d'une chaîne de modélisation de l'exposition des populations au pollen d'ambrosie qui confirme que l'ambrosie représente un enjeu majeur de santé publique en Auvergne-Rhône-Alpes et que cet enjeu tend à s'amplifier. Aujourd'hui, la grande majorité de la population régionale est soumise à des niveaux pouvant provoquer des symptômes allergiques chez les personnes sensibles et la tendance semble être à l'augmentation²⁰¹.

Etudes médico-économiques :

Les études de l'impact médico-économique de l'allergie à l'ambrosie menées par l'Observatoire Régional de santé d'Auvergne-Rhône-Alpes estiment qu'en 2017 : 660 000 personnes sont allergiques à l'ambrosie dans l'ex-région (soit 10 % de la population régionale), pour un coût de santé estimé à 40,6 millions d'euros²⁰².

4.9.5 Polluants atmosphériques

Voir sous-chapitre qualité de l'air de l'état des lieux Climat-Air-Energie.

4.9.6 Maladies vectorielles

L'implication des changements climatiques dans l'évolution de l'incidence des maladies infectieuses est difficile à mesurer. Cela ne réside pas uniquement dans le manque de données disponibles, mais surtout dans le fait que de nombreux facteurs épidémiologiques, écologiques et socio-économiques régissent également la dynamique de transmission. Ces déterminants sont d'importance variable en fonction du système infectieux étudié.

L'impact du climat sur la transmission a toutefois pu être démontré dans plusieurs études scientifiques. Parmi les différentes maladies infectieuses, les maladies à transmission vectorielle sont sans doute celles dont l'évolution potentielle en fonction des changements climatiques a été le mieux étudiée, notamment en Europe²⁰³.

On estime que l'élévation des températures moyennes augmentera le risque de voir des maladies à transmission vectorielle apparaître dans de nouvelles régions avec l'élargissement de l'aire de répartition de leurs vecteurs et l'accélération de leur développement²⁰⁴.

²⁰⁰ 5 juillet 2019, Préfet de la Drôme, « **Arrêté n° 26-2019-07-05-03 relatif aux modalités de lutte contre les espèces d'Ambrosie dans le département de la Drôme** », 9 p.

https://www.stopambrosie.com/wp-content/uploads/2019/07/arrete_ambrosie_drome-2019.pdf

²⁰¹ Juillet 2019, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, « **Bilan de l'exposition de la population aux pollens d'ambrosie, Année 2018** », 21 p.

https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/sites/ra/files/atoms/files/exposition_pollens_ambrosie_annee2018.pdf

²⁰² Juin 2018, Agence régionale de santé Auvergne-Rhône-Alpes, « **L'impact sanitaire de l'ambrosie en auvergne-Rhône-Alpes : analyse des données médico-économiques 2017** », 10 p.

²⁰³ 23 février 2016, Centre national d'expertise sur les vecteurs, « **Influence du réchauffement climatique sur la propagation des maladies vectorielles et de leurs vecteurs** », 13 p.

https://www.anses.fr/fr/system/files/CNEV-Ft-Fev2016-Rapport_Changement_climatique_et_maladies_vectorielles.pdf

²⁰⁴ 2001, ANDREW K. et al., « **Changement climatique et maladies à transmission vectorielle : une analyse régionale** », Bulletin de l'organisation mondiale de la santé, Recueil d'articles n° 4, 11 p.

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/74840/RA_2001_4_62-72_fre.pdf

Les vecteurs considérés sont notamment :

- **Les tiques et la maladie de Lyme**

En Europe, l'espèce qui pose le plus de problèmes de santé publique est *Ixodes ricinus*, une tique qui mord aussi bien les êtres humains que les animaux domestiques ou sauvages. *Ixodes ricinus* peut transmettre en particulier la bactérie responsable de la maladie de Lyme ou borréliose de Lyme pouvant provoquer des symptômes invalidants (douleurs articulaires durables, paralysie partielle des membres...) et le virus de l'encéphalite à tique. Cette tique est cependant assez mal adaptée au climat méditerranéen. Toutefois, elle peut être fréquemment rencontrée en zones montagneuses du sud de la France (Corse, Pyrénées et Alpes du Sud).

Outre *Ixodes ricinus*, une autre tique en provenance du sud se nourrissant aussi du sang des êtres humains, des animaux domestiques ou sauvages, vient de s'installer récemment en Occitanie, Provence-Alpes-Côte d'Azur et dans le sud d'Auvergne-Rhône-Alpes. Cette tique, *Hyalomma marginatum*, peut transmettre à l'homme un autre agent pathogène, le virus de la fièvre hémorragique de Crimée Congo, maladie pouvant entraîner rapidement la mort si le malade n'est pas soigné.

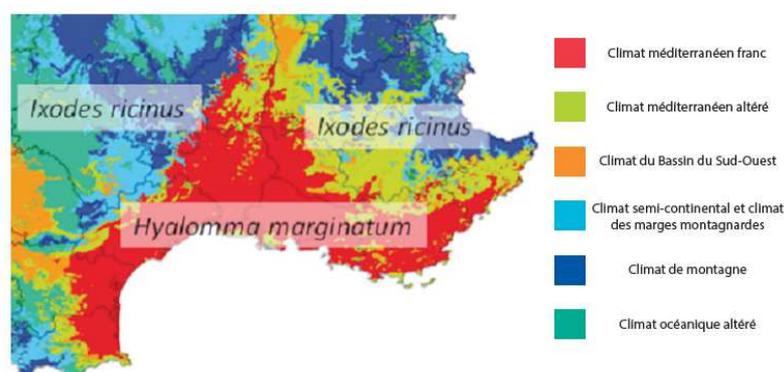


Figure 162 : Zones préférentielles des tiques dans le Sud-Est de la France (Source : Climatik, 2019²⁰⁵).

- **Le moustique tigre**

Originaire des forêts tropicales d'Asie du sud-est, *Aedes albopictus* (moustique tigre) est un moustique vecteur des virus du chikungunya et de la dengue.

Bien que les changements climatiques ne soient pas la cause première de son expansion, le réchauffement global pourrait, à terme, faciliter son expansion latitudinale, accélérer son cycle de développement et augmenter sa période d'activité au cours de l'année.

²⁰⁵ <http://www.accaf.inra.fr/Actions-et-Projets/Adaptation-et-sante-animale-et-vegetale/CLIMATICK/>

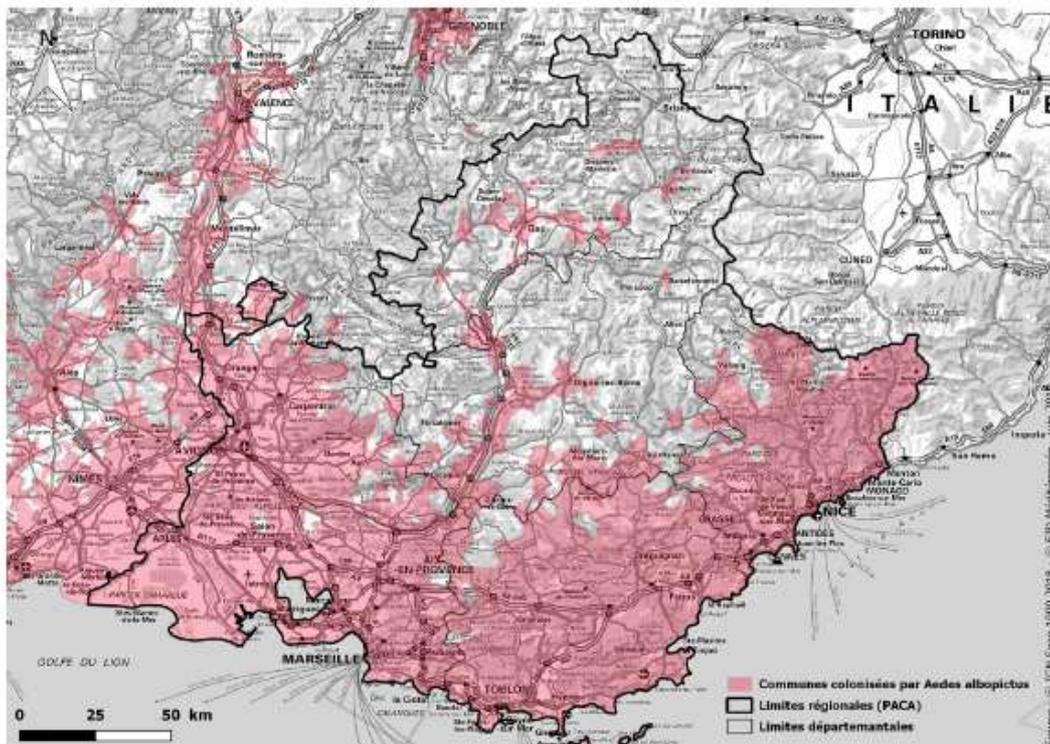


Figure 163 : Carte de la colonisation par *Aedes albopictus* dans le Sud-Est de la France (Source : EID Méditerranée²⁰⁶, 2019).

D'autres maladies liées aux moustiques sont aujourd'hui également en plein développement. C'est le cas du West-Nile transmis par un autre type de moustique, le *Culex pipiens*.

Dans ce contexte, la lutte contre le moustique tigre dont les foyers de présence augmentent de plus en plus, fait l'objet d'une politique de lutte pour prévenir les maladies qu'il transmet (Chikungunya, dengue, Zika et virus West-Nile et Usutu).

Depuis Avril 2019, un arrêté préfectoral prescrit sa lutte dans la Drôme²⁰⁷

²⁰⁶ <http://www.eid-med.org/>

²⁰⁷ 30 avril 2019, Préfet de la Drôme, « **Arrêté relatif à la lutte contre les moustiques potentiellement vecteurs de maladies dans le département de la Drôme** », 20 p.

http://www.drome.gouv.fr/IMG/pdf/2019_04_ap_lav_final.pdf

4.9.7 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 incidents graves en période estivale liée aux vagues de chaleur; concerne populations les plus fragiles (personnes âgées, enfants).				
Augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur, augmentation de la température moyenne annuelle	Dommages sanitaires liés à la pollution atmosphérique (ozone), aux allergènes (ambrosie notamment) et aux maladies infectieuses vectorielles (les aires de répartition des vecteurs tels que certains moustiques, ou tiques), se développant				
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)				
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 on énergivores)				
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				
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.				
Augmentation des précipitations en hiver, modifications des régimes de pluie	Habitat vulnérable aux inondations, risque renforcé avec l'urbanisation				
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.				

Légende :

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

4.9.8 Synthèse

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.

Les épisodes de canicule pourraient devenir plus fréquents à l'avenir avec des effets sur la surmortalité de la population et l'augmentation du phénomène d'îlot de chaleur en ville, renforce l'inconfort de la population et impacte donc le bien-être des habitants.

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.
- 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'ambrosie).

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.

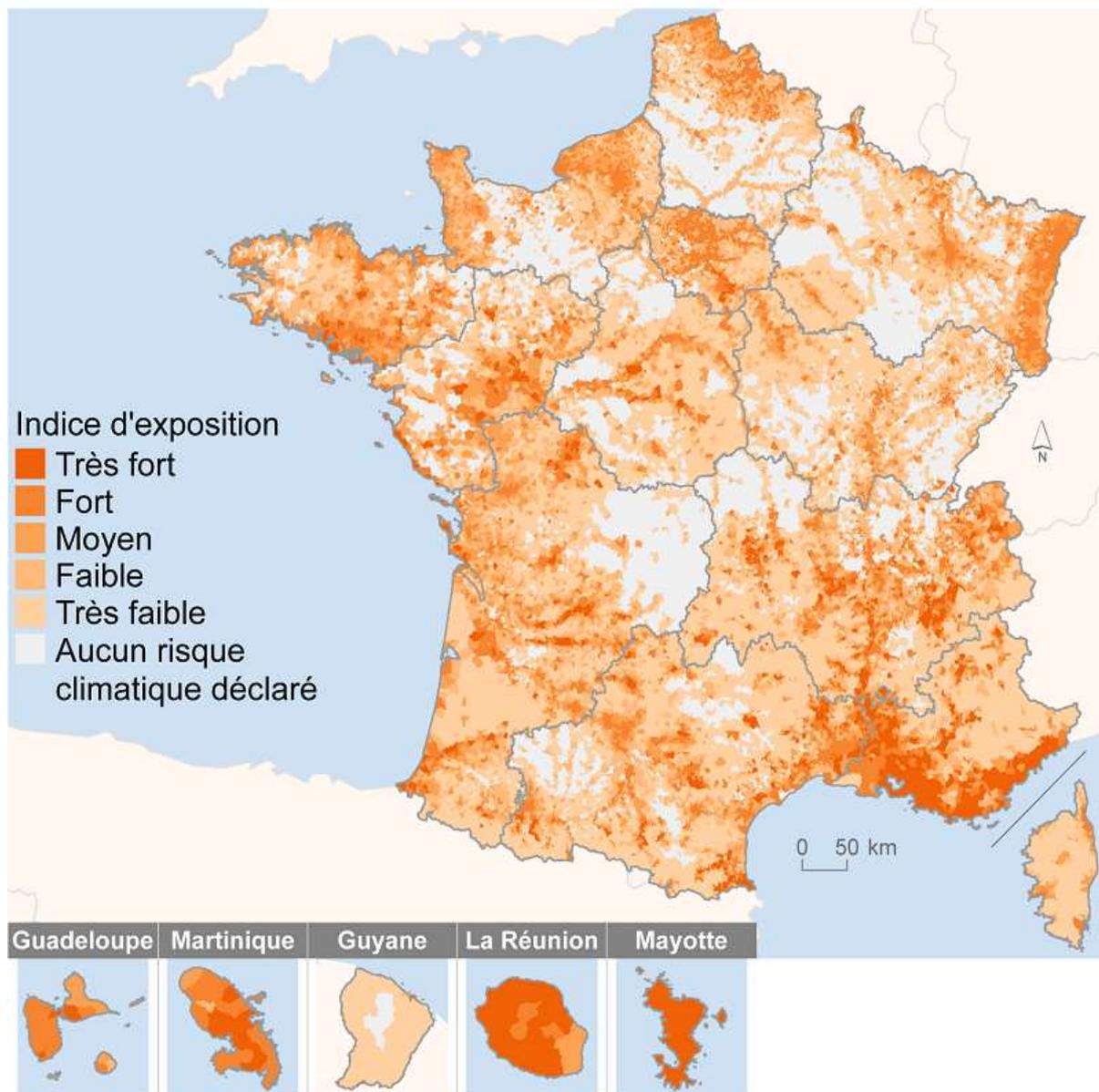
L'ONERC (Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatiques) publie un indicateur synthétique de l'exposition des populations aux risques climatiques qui est représenté spatialement dans la figure suivante²⁰⁸. L'indice est calculé pour chaque commune du territoire métropolitain. Il croise des données relatives à la densité de la population de chaque commune et au nombre de risques naturels prévisibles recensés dans la même commune (inondations, feux de forêts, tempêtes, avalanches et mouvements de terrain).

Plus la densité de population est forte et plus le nombre de risques climatiques identifiés par commune est élevé, plus l'indice est fort.

Ces risques sont susceptibles de s'accroître avec le changement climatique, dans la mesure où certains événements et extrêmes météorologiques pourraient devenir plus fréquents, plus répandus et/ou plus intenses.

²⁰⁸ <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/impacts-du-changement-climatique-sante-et-societe>

Exposition des populations aux risques climatiques en 2016



Source : MTES, Gaspar, 2017 – Insee, RP, 2014 – © IGN, BD Carto®, 2016.
Traitements : SDES, 2019

Figure 164 : Exposition des populations aux risques climatiques en 2016

4.10 SYNTHÈSE

Compte-tenu des éléments détaillés dans le présent chapitre, les enjeux d'adaptation au changement climatique identifiés pour le territoire de la CCDSP sont les suivants :

DOMAINES	ENJEUX
Eau	La gestion concertée des usages de l'eau, l'économie de la ressource en eau et la protection des captages d'eau potable
Risques naturels	La prévention des risques associés au retrait gonflement des argiles
	La prévention des risques inondations et incendies
Agriculture	L'adaptation des productions agricoles
Forêts	L'adaptation de la gestion forestière
Tourisme	L'évolution des activités touristiques
Santé et qualité de vie de la population	La maîtrise de l'augmentation des températures en milieu urbanisé et dans les bâtiments
	La prévention et la lutte contre les espèces végétales et animales invasives

Ces enjeux convergent avec ceux retenus par les services de l'Etat dans sa note d'enjeux transmise à la CCDSP le 26 février 2018²⁰⁹.

Les domaines et milieux de vulnérabilité du territoire, selon le cadre de dépôt des PCAET de l'ADEME est le suivant :

²⁰⁹ 26 Février 2018, Préfet de Vaucluse et de la Drôme à Monsieur le Président de la CCDSP, PCAET, transmission d'une note d'enjeux.

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 165 : Synthèse des domaines et milieux de vulnérabilité sur le territoire de la CCDSP selon le cadre de dépôt des PCAET de l'ADEME.

5. POTENTIEL DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE

5.1 METHODE

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

- **Les consommations actuelles d'énergie** fournies par la base de données de l'ORCAE Auvergne Rhône-Alpes²¹⁰. Ces données de consommation datent de 2017.
- **Différentes hypothèses de réduction des consommations à l'horizon 2050** identifiées comme des leviers d'action.

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.

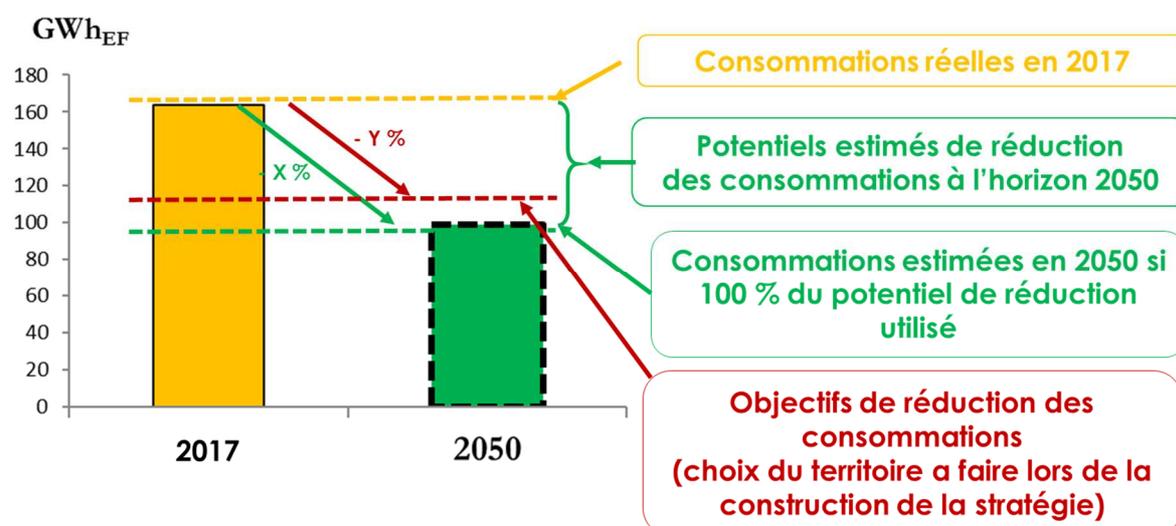


Figure 166 : Articulation des différentes estimations de consommations d'énergie et des potentiels de leur réduction (Source : IN VIVO)

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'électricité²¹¹ (aujourd'hui, le coefficient de conversion physique entre énergie finale et énergie primaire est de 2,58).

²¹⁰ <https://www.orcae-auvergne-rhone-alpes.fr/methodologie/energie/consommation>

²¹¹ 2020, STEP, ADEME, ATMO France, « **Indicateurs territoriaux Climat-Air-Energie, les quels choisir et comment les utiliser ?** », Club STEP, Numéro 4, 12 p.

<https://presse.ademe.fr/wp-content/uploads/2020/01/AdemeStep.PDF.pdf>

5.2 RESIDENTIEL

5.2.1 Méthode et analyse

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

Consommations actuelles liées au chauffage

Les données de l'INSEE (2016) indiquent le nombre de résidences principales :

	Nombre	Pourcentage
Résidences principales	17 800	100%
Maisons individuelles	13 000	73%
Appartements	4 800	27%

Figure 167: Nombre, type et surface moyenne des résidences principales en 2016
(Source : INSEE RP 2016)

La surface moyenne des logements par rapport au nombre de pièces est en moyenne de 22 m² par pièce²¹². Les maisons individuelles du territoire possèdent en moyenne 4,8 pièces, la surface moyenne est donc de 106 m². Le nombre moyen de pièces dans les appartements est de 3,3, ce qui correspond à une surface moyenne de 73 m².

La consommation énergétique pour le chauffage dans le résidentiel s'élève à 143 GWh d'après l'observatoire. Les maisons individuelles représentent environ 80% de la surface de logements du territoire et les appartements 20%. Les maisons individuelles consomment généralement plus que les appartements (30 à 40%).

Ainsi il est déterminé que la consommation moyenne de chauffage pour les logements du territoire s'élève à :

- 88 kWh/m²/an pour les maisons,
- 65 kWh/m²/an pour les appartements.

Ces ratios semblent relativement bas. Cela s'explique par la part du chauffage relativement basse par rapport aux études nationales en raison du climat plus chaud que sur le reste de la France. Pour rappel la répartition des usages de l'énergie dans le résidentiel est la suivante :

- 50 % pour le chauffage,
- 16 % pour l'eau chaude sanitaire,
- 27 % pour l'électricité spécifique,
- 7% pour la cuisson.

A titre de comparaison les données nationales provenant des travaux du Centre d'Études et de Recherches Économiques sur l'Énergie²¹³ (CEREN) sur les usages des consommations résidentielles indiquent les ratios suivants :

- 66 % pour le chauffage,
- 11 % pour l'eau chaude sanitaire,
- 17 % pour l'électricité spécifique,

²¹² INSEE, Edition 2017, « Les conditions de logement en France », 224 p.

<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2586377>

²¹³ CEREN, « Données énergie 1990-2018 du secteur résidentiel ».

<https://www.ceren.fr/publications/les-publications-du-ceren/>

- 6% pour la cuisson.

La méthode d'obtention de ces données est précisée dans une note méthodologique du CEREN²¹⁴.

Hypothèses de consommations liées au chauffage après rénovation

Les consommations 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 2018²¹⁵).

Rappelons que la loi pour la transition énergétique pour la croissance verte impose un niveau de performance énergétique au niveau Bâtiment Basse Consommation pour l'ensemble du parc à l'horizon 2050.

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 en raison de contraintes techniques et/ou financières) avec ces valeurs cibles, la consommation de chauffage des résidences principales en 2050 est estimée à **73 GWh**.

La différence entre la consommation d'énergie en 2017 et celle estimée en 2050 après rénovation, 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 **73 GWh** soit une division par deux des consommations en 2017.

5.2.1.2 Potentiels d'économie d'énergie pour l'eau chaude sanitaire 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'eau chaude sanitaire (ECS) et aux usages spécifiques de l'électricité²¹⁶.

Les hypothèses utilisées pour évaluer le potentiel de réduction des consommations d'énergie pour ces deux postes à l'horizon 2050 sont les suivantes :

- 50% pour les usages spécifiques de l'électricité et la cuisson,
- 20% pour l'ECS.

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 les potentiels d'économies d'énergie suivants :

- 49 GWh pour les usages spécifiques de l'électricité
- 9 GWh pour l'ECS

5.2.1.3 Besoins de froid

²¹⁴ Décembre 2019, CEREN, « Données sur les consommations d'énergie du secteur résidentiel, quelques précisions sur l'élaboration des données », 3 p.

²¹⁵ Effinergie, Observatoire BBC, « Observatoire BBC : Etude sur les bâtiments rénovés à basse consommation », 45 p.

https://www.effinergie.org/web/images/attach/base_doc/2336/20180701etude-sur-les-projets-renoves-bbc.pdf

²¹⁶ L'électricité spécifique correspond à l'électricité utilisée pour les services qui ne peuvent être rendus que par l'électricité (éclairage, lave-linge et lave-vaisselle, appareils producteurs de froid, équipements numériques, ...).

Les besoins de rafraîchissement augmenteront avec le réchauffement climatique et l'augmentation des températures. Cette augmentation est difficilement quantifiable avec les données disponibles. Au niveau national, il est prévu :

- Un besoin en énergie et climatisation quasiment constant d'ici 2050 s'élevant à environ 1 TWh
- Un taux d'équipement pour la climatisation résidentielle qui passe de 12% en 2010 à 20 % en 2050 mais avec un Coefficient de performance (COP) qui double

Le besoin croissant de climatisation est donc pris en compte mais sans y associer une augmentation de la consommation énergétique en raison de la prise en compte du confort d'été lors des rénovations et des constructions par, selon les cas, :

- Une augmentation de l'inertie thermique des bâtiments, une limitation de la taille des surfaces vitrées, l'utilisation de protections solaires, la maîtrise des apports de chaleur interne et la maîtrise de l'étanchéité à l'air²¹⁷,
- L'utilisation des matériaux d'isolation performants en été et en hiver²¹⁸ (matériaux denses biosourcés, ...)
- La sensibilisation aux gestes permettant la conservation de la fraîcheur dans les logements :
 - o Fermeture des volets et fenêtres le jour,
 - o Limitation des apports internes (appareils électroménagers, cuissons),
 - o Ventilation nocturne,
 - o Humidification de l'air.

L'objectif général est, dans la mesure du possible, de privilégier un confort d'été passif qui permettent un rafraîchissement des bâtiments sans recours à des systèmes de climatisation énergivore²¹⁹.

Au total, le potentiel de réduction de consommation d'énergie finale du secteur résidentiel à l'horizon 2050 est estimé à 132 GWh/an soit 55 % de la consommation de ce secteur en 2017.

5.2.2 Synthèse

²¹⁷ Février 2013, Mutuelle des architectes français assurances, « **Le confort d'été** », fiche élaborée par Olivier Sidler, 8 p.

https://www.enertech.fr/modules/catalogue/pdf/44/T18_confort%20ete.pdf

²¹⁸ Info énergie Auvergne-Rhône-Alpes, « **Guide des matériaux isolants pour une isolation efficace et durable** », 27 p.

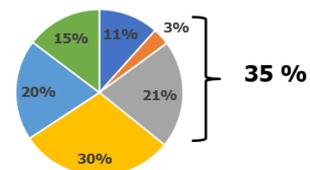
http://www.infoenergie69-grandlyon.org/wp-content/uploads/sites/68/2018/12/guide_isolant_IERA-bd.pdf

²¹⁹ Avril 2014, ARENE Ile de France, « **Confort d'été passif** », Les guides Bio-tech, 72 p.

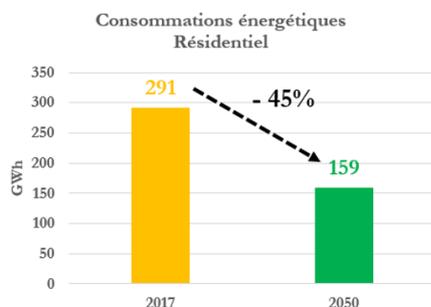
https://www.asso-iceb.org/wp-content/uploads/2014/04/guide_bio_tech_confort_d_ete_passif.pdf

SECTEUR RÉSIDENTIEL

Résidence principale (INSEE 2016)		Consommations moyenne chauffage	
		2017	Horizon 2050 (BBC pour 90 % du parc)
Maisons	13 000 (80 %)	88 kWh/m ² /an	40 kWh/m ² /an
Appartements	4 800 (20 %)	65 kWh/m ² /an	30 kWh/m ² /an
Usages spécifiques de l'électricité et cuisson			- 50 %
Eau chaude sanitaire			- 20 %



■ Avant 1919 ■ 1919 - 1945 ■ 1946 - 1970
 ■ 1971 - 1990 ■ 1991 - 2005 ■ 2006 - 2012
Date de construction des résidences principales (INSEE, 2016)



Potentiel de réduction des consommations en 2050 = 132 GWh/an (- 45%/2017)

5.3 TERTIAIRE

5.3.1 Méthode et analyse

En 2017, le secteur tertiaire a consommé 214 GWh d'énergie sur le territoire.

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

- 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 71 GWh.
- Réduction de 32 % de la consommation actuelle liée aux usages spécifiques de l'électricité soit un potentiel d'économie d'énergie estimé à 35 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)²²⁰.

Il est important de rappeler que la rénovation des bâtiments tertiaire est encadrée par des dispositifs réglementaires. La loi ELAN n° 2018-1021 du 23 novembre 2018²²¹ et le décret « rénovation tertiaire » tertiaire du 1^{er} Octobre 2019²²² impose que les bâtiments tertiaires de plus de 1000 m² atteignent pour chacune des années 2030, 2040 et 2050 les objectifs suivants²²³ :

- Option 1 : Soit un niveau de consommation d'énergie finale réduit, respectivement, de 40 %, 50 % et 60 % par rapport à une consommation énergétique de référence qui ne peut être antérieure à 2010 tous usages confondus,
- Option 2 : Soit un niveau de consommation d'énergie finale fixé en valeur absolue, en fonction de la consommation énergétique des bâtiments nouveaux de leur catégorie. Cette valeur sera définie par arrêté et exprimée en kWh/ m²/ an et sera égale à la somme de deux composantes d'usages économes de l'énergie : Chauffage Ventilation Climatisation (CVC) et usage spécifique de l'électricité.

Un kit pour les démarches d'économies d'énergies dans le parc tertiaire est mis à disposition par le CEREMA²²⁴.

Comme pour le secteur résidentiel, les besoins de froid augmenteront dans le secteur tertiaire. Toutefois, l'hypothèse est faite que la consommation surfacique liée à la climatisation soit divisée environ par deux avec notamment la mise en œuvre des mêmes actions que celles citées au paragraphe 5.2.1.3.

²²⁰ 2005, ADEME, « **Diagnostic énergétique de l'hôtel du département du Bas-Rhin** », 173 p.

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

²²¹ <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000037639478&categorieLien=id>

²²² <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000038812251&categorieLien=id>

²²³ FNCCR, « **Décret tertiaire : quelles obligations pour vos bâtiments** », 2 p.

http://www.fnccr.asso.fr/wp-content/uploads/2019/11/fnccr_decret_tertiaire_3.pdf

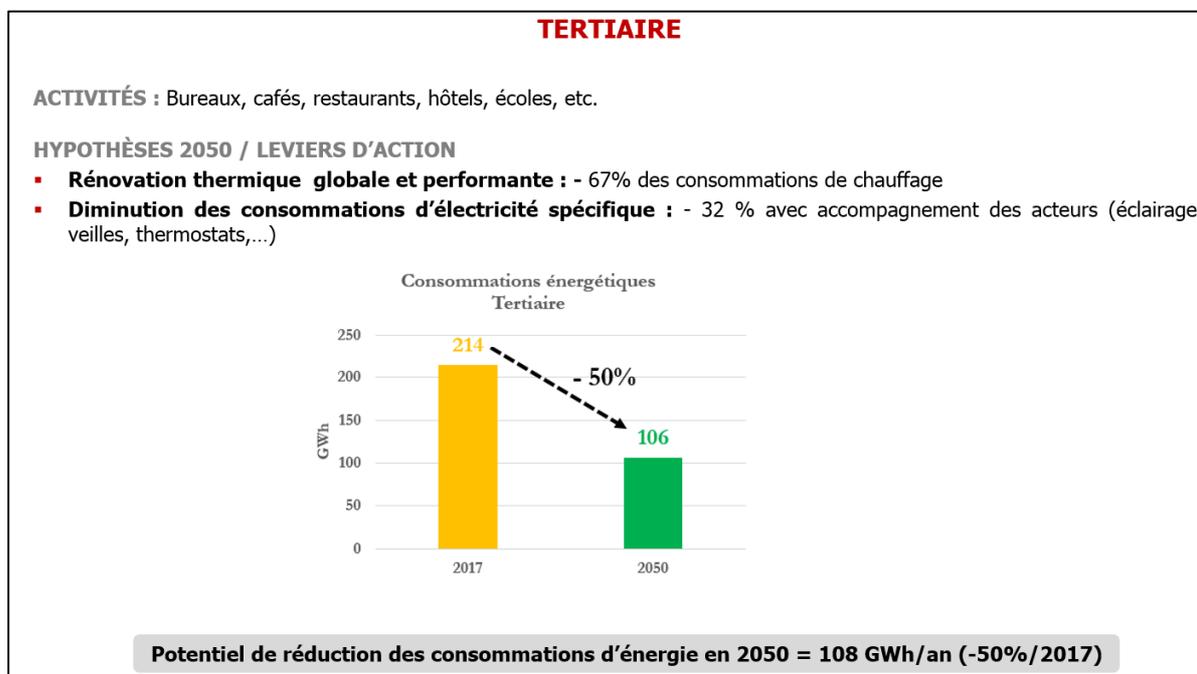
²²⁴ Avril 2019, CEREMA, « **Kit pour les démarches d'économies d'énergie dans le parc tertiaire** », 21 p.

https://www.cerema.fr/system/files/documents/2019/06/cerema_kit_economies_denergie_v20190627.pdf

Là encore il n'est considéré aucune augmentation de consommation. Les mêmes actions que citées dans le 5.2.1.3 sont recommandées.

Le potentiel de réduction des consommations d'énergie du secteur tertiaire, à l'horizon 2050, est estimé à 106 GWh/an soit 50 % de la consommation de ce secteur en 2017.

5.3.2 Synthèse



5.4 DEPLACEMENT DES PERSONNES

5.4.1 Méthode et analyse

5.4.1.1 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 (RP2016) relatives aux déplacements domicile travail,
- Données ORCAE AuRA 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.

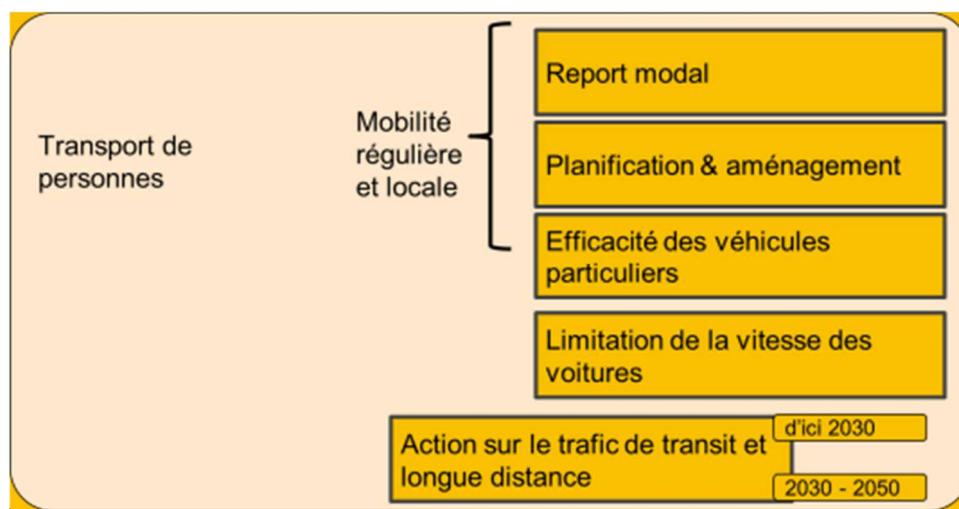


Figure 168: Types de mesures prises en compte dans l'estimation du potentiel de réduction des consommations d'énergie dans le secteur du transport de personnes

La consommation d'énergie liée aux déplacements des personnes sur le territoire est estimée, en 2017, à 509 GWh (d'après l'ORCAE).

5.4.1.2 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 mode 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 : Pierrelatte/Saint-Paul-Trois-Châteaux = 12 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 des évolutions envisagées pour les différents types de communes (commune rurale, commune multipolarisée, ...) 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.

Il est considéré 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 deux.

A titre d'exemple, le report modal potentiel vers les modes doux nécessite des politiques ambitieuses de partage de la voirie, du développement des cheminements piétons et cyclables, d'une généralisation des pedibus et vélobus 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.voyageur²²⁵) qui ont été retenues sont les suivantes. Il s'agit des ratios déterminés selon la typologie des communes du territoire (communes multipolarisées, espaces à dominante rurale) :

	Part modale 2017 (Reconstitution)	Hypothèses à l'horizon 2050	
		Part modale	Potentiel réduction GWh/an
Modes actifs (vélo et marche à pied)	1,5%	6,3%	1,6
Transport collectif	6%	16%	3,6
Voiture particulière (covoiturage)	91%	68%	21,7

Le potentiel d'économies d'énergie dans le secteur du transport des personnes, à l'horizon 2050, est estimé à environ 26 GWh/an sur la base des trajets domicile-travail des actifs ayant un emploi²²⁶.

► 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 de 1,12 voitures (moyenne nationale) et un taux de renouvellement du parc de 30% en 2050, on estime à cet horizon un potentiel de 19 980 voitures consommant 3l/100 km.

Le potentiel d'économies d'énergie pour les trajets réguliers et locaux lié l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules, à l'horizon 2050, est estimé à 30 GWh/an.

²²⁵ **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.

²²⁶ **La population active occupée** (ou population active ayant un emploi) comprend, au sens du recensement de la population, les personnes qui déclarent être dans l'une des situations suivantes :

- Exercer une profession (salarisée ou non), même à temps partiel,
- Aider une personne dans son travail (même sans rémunération),
- Être apprenti, stagiaire rémunéré,
- Être chômeur tout en exerçant une activité réduite,
- Être étudiant ou retraité mais occupant un emploi.

5.4.1.3 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 (bio-GNV notamment).

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 323 GWh/an.

5.4.1.4 Actions ciblées de sobriété dans les déplacements

► Réduction de la vitesse

La réduction des vitesses de circulation sur route est une mesure qui permet de réduire les consommations²²⁷.

Faute de données de comptage routier sur le territoire, des données nationales ont été utilisées. Il est estimé que les mesures des réductions de vitesse (130 km/h -> 110 km/h et 110 km/h -> 100 km/h) 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 32 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)²²⁸.

Elles consistent notamment au développement des 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 au 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.

²²⁷ Février 2014, ADEME, « **Impact des limitations de vitesse sur la qualité de l'air, le climat, l'énergie et le bruit** », 55 p.

https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/adm00013623_synthese_etude-limitation-de-vitesse_fev2014.pdf

²²⁸ Juillet 2016, Rhône Alpes Energie Environnement, « **Faire des documents d'urbanisme des outils de la transition énergétique, retour d'expérience** », 40 p.

http://www.ddrhonealpesraee.org/fileadmin/user_upload/mediatheque/dd/Documents/2_Autres_politiques/urbanisme/BROCHURE_URBANISME_COOPENERGY_V6_21sept16_BASSE_DEF.pdf

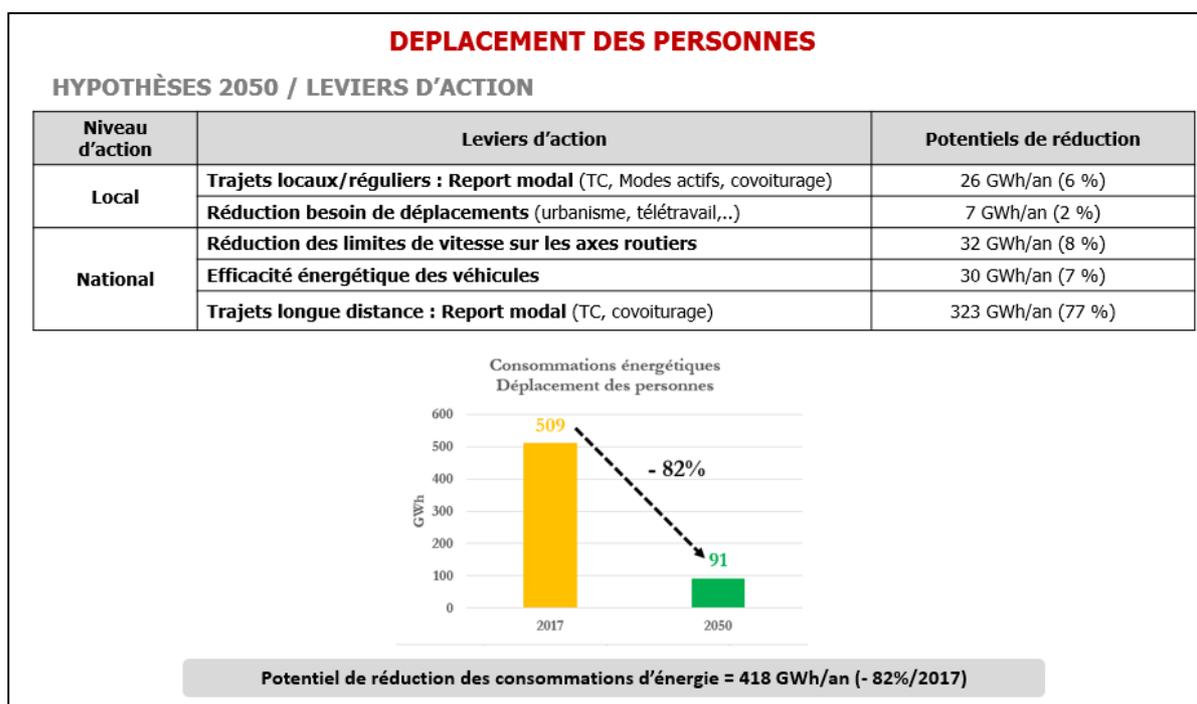
Le potentiel d'économies d'énergie, à l'horizon 2050, lié à la réduction du besoin des déplacements par des mesures d'aménagement du territoire est estimé à environ 7 GWh/an.

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

Types de déplacements 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	26
	Efficacité énergétique des véhicules	30
Déplacements de transit et de longue distance	Report modal et efficacité énergétique des véhicules	323
Actions ciblées de sobriété	Réduction de la vitesse	32
	Aménagement du territoire	7
Total		418

Le potentiel de réduction de consommation d'énergie du secteur du déplacement des personnes, à l'horizon 2050, est estimé à 418 GWh/an.

5.4.2 Synthèse



5.5 TRANSPORT DE MARCHANDISES

5.5.1 Méthode et analyse

La consommation du transport de marchandise sur le territoire est estimée à 466 GWh (d'après l'ORCAE).

Le potentiel de réduction des consommations d'énergie du secteur du transport des marchandises a été estimé est basé sur :

- Le doublement de la part du ferroutage²²⁹ et du transport fluvial,
- 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 électriques... 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 et ferroviaires sont pris en compte mais pas les transports maritimes et aériens ni le transport par oléoducs.

Les collectivités peuvent intervenir auprès de ce secteur notamment via :

- La commande publique en prenant en compte le bilan carbone des marchandises achetées pour favoriser les approvisionnements locaux acheminées via des transports moins énergivores,
- L'optimisation du transport des marchandises en ville pour améliorer la performance des chaînes logistiques²³⁰,
- L'incitation à la démarche objectif CO₂ auprès des entreprises de transport pour compte d'autrui²³¹.

Rappelons que les transporteurs de personnes et de marchandises ont l'obligation d'informer leurs clients sur la quantité de gaz à effet de serre émise à l'occasion de leur prestation de transport²³².

Le potentiel de réduction de consommation d'énergie dans le secteur du transport de marchandises est estimé, à l'horizon 2050, à 234 GWh/an.

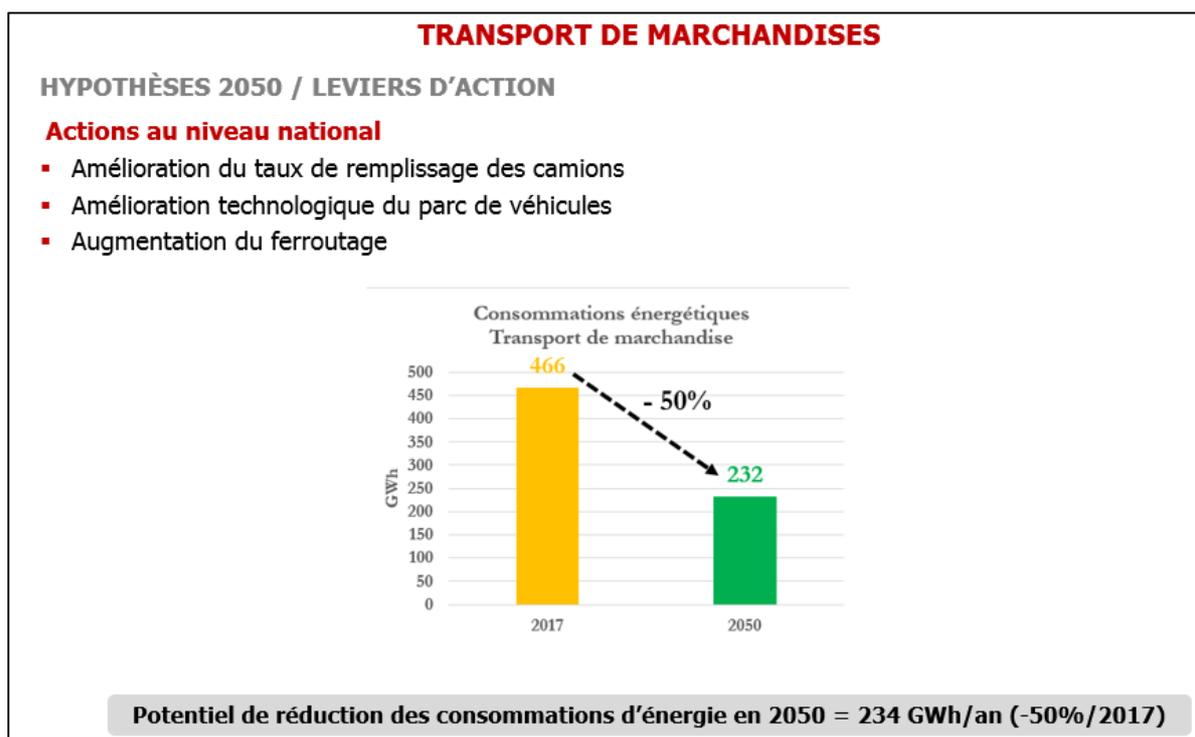
²²⁹ Le ferroutage, aussi appelé transport rail-route, ou transport « combiné accompagné », consiste à charger des camions complets sur un train : le tracteur, la remorque et le chauffeur.

²³⁰ Octobre 2011, ADEME, « **Feuille de route sur les approches intégrées des chaînes logistiques et des systèmes de mobilité des personnes – synthèse** », 2 p.
https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/20140411_Mobilite-Interurbaine-synthese.pdf

²³¹ Décembre 2012, ADEME, « **Guide général de la démarche objectif CO₂, charte d'engagements volontaires de réduction des émissions de CO₂ du transport routier de marchandises** », 34 p.
https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/20140403_Charte-engagement-volontaire.pdf

²³² Septembre 2018, Ministère de la transition écologique et solidaire, « **Information GES des prestations de transport, guide méthodologique** », 238 p.
https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Info%20GES_Guide%20m%C3%A9thodo.pdf

5.5.2 Synthèse



5.6 INDUSTRIE ET DECHETS

5.6.1 Méthode et analyse

L'énergie consommée en 2017 par le secteur industriel est de 151 GWh (Source : ORCAE AuRA), principalement sous forme d'électricité (75%) et de produits pétroliers (19%).

Les hypothèses de réduction sont basées sur différentes actions 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 soit 68 GWh.

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'Études et de Recherches économiques sur l'Énergie (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

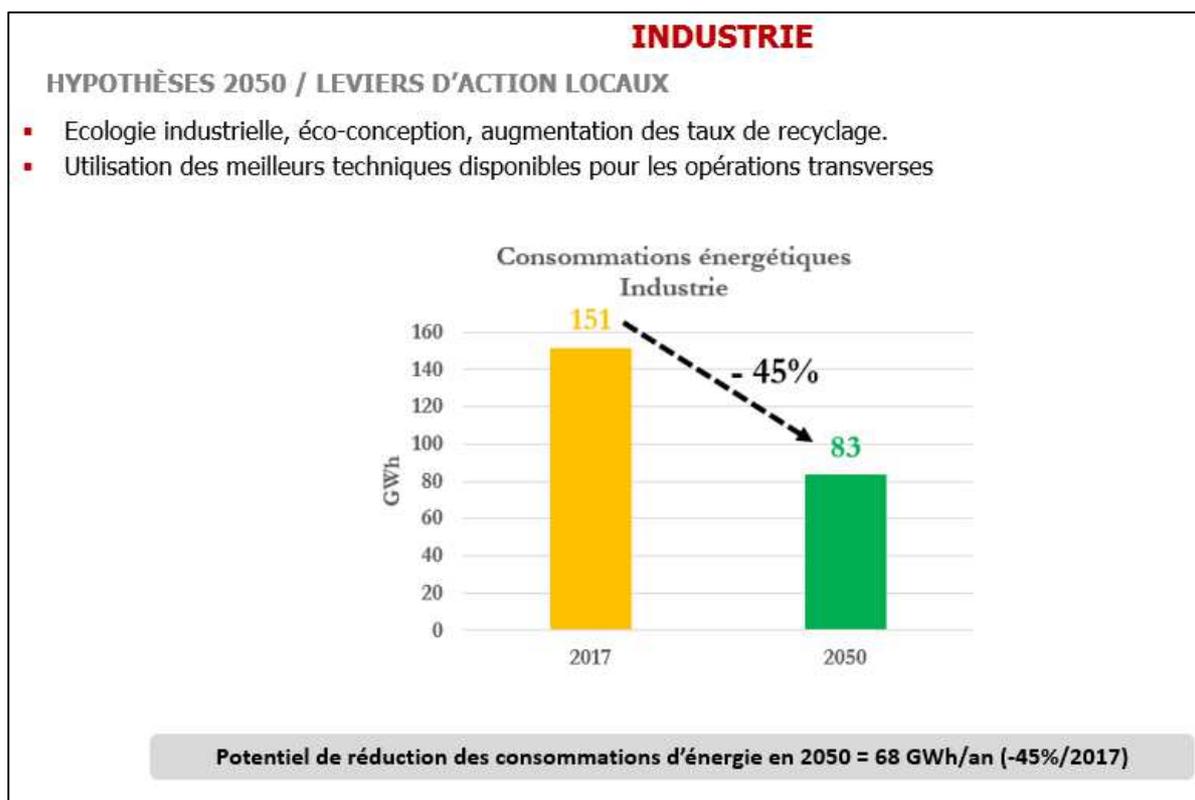
En 2007	Total industrie	Opération transverses de l'industrie			
	Consommation	Consommation		Gisement	
	TWh	%	TWh	%	TWh
Combustibles	358,3	12%	43	53%	23
Electricité	134,6	78%	105	39%	41
Total	492,9	30%	148	43%	64,0

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 est évaluée à 48 GWh, et les économies d'énergies, à l'horizon 2050, sont estimées à 20,5 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 60% soit un gain de 12 GWh.

Le potentiel de réduction de consommation d'énergie dans le secteur industriel est estimé, à l'horizon 2050, à 68 GWh soit 45 % des consommations de ce secteur en 2017.

5.6.1 Synthèse



5.7 DECHETS

5.7.1 Méthode et analyse

L'ORCAE comptabilise une consommation de 4 GWh d'électricité pour la gestion des déchets sur la commune de Pierrelatte. Cette consommation s'apparente au secteur industriel, le même facteur de réduction qu'indiqué dans le chapitre précédent de 45% est appliqué. Soit un potentiel de réduction de 2 GWh.

L'ISDND de Donzère émet en 2017 100 kteqCO₂. Il est difficile d'estimer précisément les potentiels de réduction des émissions de GES étant donné que les déchets qu'il stocke sont ceux d'un périmètre plus large que le territoire.

La détermination précise du potentiel de réduction sur le territoire nécessite une étude poussée des productions de déchets des habitants ainsi que leur caractérisation. Ce n'est pas l'objet du présent diagnostic.

Pour estimer ce potentiel, il a été décidé d'utiliser les objectifs de la Stratégie Nationale Bas Carbone qui vise une réduction de 38% des émissions du secteur à l'horizon 2033 et de 66% à l'horizon 2050 par rapport à 2015 (63 kteqCO₂).

Le potentiel de réduction des émissions de GES du secteur déchets et donc estimé à 42 kteqCO₂.

Le potentiel de réduction des émissions de GES dans le secteur déchets est estimé, à l'horizon 2050, à 42 kteqCO₂ soit 66 % des émissions de ce secteur en 2015 et 42% par rapport à 2017.

Le potentiel de réduction des consommations d'énergie est estimé à 45% de la consommation 2017 soit 2 GWh.

5.7.2 Cadre réglementaire

Pour mémoire, la prévention et la gestion des déchets sont encadrées par plusieurs documents réglementaires :

- **Programme National de Prévention des Déchets (PNPD) 2014-2020** dont les principaux objectifs sont :
 - Une diminution de 7 % de l'ensemble des déchets ménagers et assimilés (DMA) par habitant par an à horizon 2020 par rapport à 2010, dans la continuité du précédent plan national (limité aux ordures ménagères) ;
 - Une stabilisation au minimum de la production de déchets des activités économiques (DAE) d'ici à 2020 ;
 - Une stabilisation au minimum de la production de déchets du BTP d'ici à 2020, avec un objectif de réduction plus précis à définir.

- **La Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte** qui vise à :
 - Réduire de 50% la quantité de déchets mis en décharge à l'horizon 2025 par rapport à 2010
 - Réduire de 50% les produits manufacturés non recyclables avant 2020 par rapport à 2010
 - Réduire de 30% les déchets non dangereux non inertes envoyés en décharge d'ici à 2020 et de 50% d'ici à 2025 par rapport à 2010
 - Valoriser 55% des déchets non dangereux non inertes, notamment organiques, en 2020 et 65% en 2025, via notamment la généralisation du tri à la source des biodéchets
 - Découpler progressivement la croissance économique et la consommation de matières premières
 - Valoriser énergétiquement les déchets qui ne peuvent être recyclés en l'état des techniques disponibles et qui résultent d'une collecte séparée ou d'une opération de tri réalisée dans une installation prévue à cet effet.

- **La feuille de route économie circulaire (2018)**, visant à mieux produire (éco-conception, incorporation de matières recyclées), mieux consommer (développement du réemploi et de la réparation, allongement de la durée de vie des produits), mieux gérer nos déchets (optimisation du tri des déchets, développement du recyclage et de valorisation) et mobiliser tous les acteurs, dont les principaux objectifs sont :
 - Réduire la consommation de ressources liée à la consommation française : réduire de 30% la consommation de ressources par rapport au PIB d'ici à 2030 par rapport à 2010.
 - Réduire de 50% les quantités de déchets non dangereux mis en décharge en 2025 par rapport à 2010 (objectif LTECV)
 - Tendre vers 100% de plastiques recyclés en 2025
 - Réduire les émissions de gaz à effet de serre : économiser l'émission de 8 millions de tonnes de CO₂ supplémentaires chaque année grâce au recyclage du plastique.

- **La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)** vise une réduction de 38% des émissions du secteur à 2033 et de 66% à l'horizon 2050 par rapport à 2015.

- **Le Plan régional de Prévention et de Gestion des Déchets qui a été intégré au SRADET**

Ses trois grands axes prioritaires sont les suivants²³³ :

- Réduire la production de déchets ménagers de 12 % d'ici à 2031 (soit -50 kg par an et par habitant) ;
- Atteindre une valorisation matière (déchets non dangereux) de 65 % en 2025 et 70 % d'ici à 2031 ;
- Réduire l'enfouissement de 50 % dès 2025

5.8 AGRICULTURE ET SYLVICULTURE

5.8.1 Méthode et analyse

Les consommations énergétiques de ce secteur, avec 89 GWh, représentent environ 5% des consommations énergétiques du territoire, principalement pour le secteur agricole, l'exploitation forestière étant peu consommatrice.

L'estimation du potentiel de réduction des consommations d'énergie dans le secteur agricole est basée sur les retours d'expérience de Solagro sur tous les postes de consommation d'énergie, sans modifier la surface agricole utile (SAU), ni le nombre et la conduite des animaux. La réduction est obtenue par :

- 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,
- L'optimisation/la réduction de l'irrigation.

²³³ Décembre 2019, La Région Auvergne-Rhône-Alpes, « **Plan régional de prévention et de gestion des déchets** », version définitive approuvée le 19 décembre 2019, 694 p.
<https://www.auvergnerhonealpes.fr/actualite/783/23-prevention-et-gestion-des-dechets-un-plan-ambitieux-pour-une-region-durable.htm>

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 144 : Potentiel de réduction des consommations énergétiques pour les différentes activités agricoles (Source : ADEME, Rapport agriculture et efficacité énergétique, 2019, Solagro²³⁴)

En prenant en compte la typologie de l'agriculture locale, où la viticulture, les plantes aromatiques et les grandes cultures prédominent, la réduction des consommations de carburants est estimée à 14 %, à laquelle s'ajoutent des postes d'économies sur l'optimisation des serres et de l'irrigation existante soit un potentiel de réduction moyen estimé de 30 %.

A noter :

- Les consommations d'énergie pour le réseau de chaleur des serres représentent 66 GWh.
- Ce potentiel de réduction de 30% sera à affiner en ce qui concerne les serres chauffées par la centrale biomasse (notamment en fonction des perspectives d'évolution de la centrale).

Le potentiel de réduction des consommations d'énergie du secteur agricole est estimé à 30%, à l'horizon 2050, soit 27 GWh.

Focus sur les émissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole, avec 29 kteqCO₂/an, représentent 7% des émissions du territoire.

L'agriculture émet différents gaz à effet de serre d'origine énergétique et non énergétique²³⁵. Il existe différentes pratiques pour réduire ces émissions²³⁶.

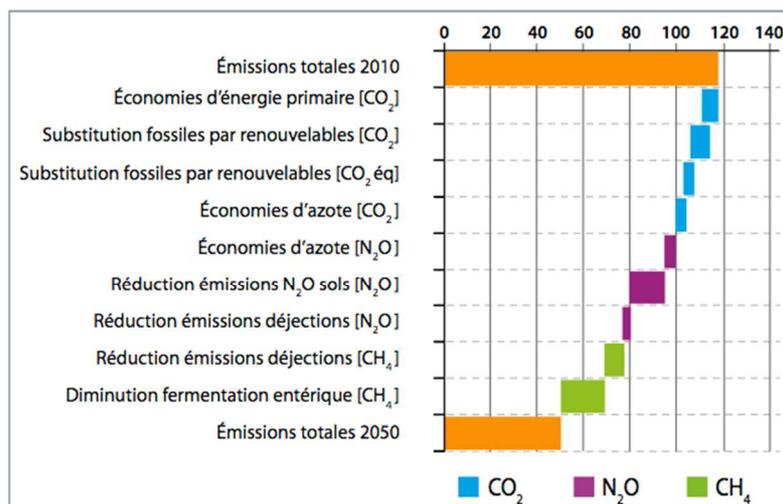
²³⁴ 2019, ADEME, « **Rapport agriculture et efficacité énergétique** », Solagro, CTIFL, ASTREDHOR, ARVALIS, FNCUMA, IDELE, IFIP, ITAVI.
<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/rapport-agriculture-efficacite-energetique-2019.pdf>

²³⁵ Réseau Action Climat France, « **Agriculture et gaz à effet de serre : Etat des lieux et perspectives** », 72 p.
http://www.fondation-nature-homme.org/sites/default/files/publications/101110_agriculture_et_gaz_a_effet_de_serre-etat_des_lieux_et_perspectives.pdf

²³⁶ Septembre 2010, Réseau Action Climat France, « **Atténuer les émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole en France, recueil d'expériences territoriales** », 60 p.
<https://reseauactionclimat.org/wp-content/uploads/2017/04/Atte%CC%81nuer-les-e%CC%81missions-de-GES-du-secteur-agricole-en-France-Recueil-d%2%80%99expe%CC%81riences-territoriales.pdf>

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 Afterre2050²³⁷ sont les suivants (voir figure -ci-dessous) :

- 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 levier est marginal sur le territoire).



- Réduction des émissions de GES par poste en MteqCO₂.

Figure 169 : Potentiel de réduction des émissions de GES de l'agriculture par poste au niveau national (source : Afterres 2050)

Le potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole est estimé, à l'horizon 2050, à 35 % soit 10 kteqCO₂.

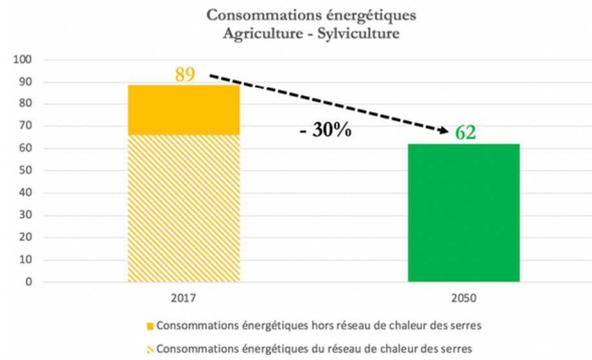
²³⁷ Solagro est à l'origine du scénario AFTERRES2050, un scénario de transition agricole et alimentaire basé sur les besoins, en alimentation, en énergie et pour l'habitat à l'horizon 2050.

5.8.1 Synthèse

POTENTIEL D'ECONOMIE D'ENERGIE DANS LES SECTEURS AGRICULTURE-SYLVICULTURE

HYPOTHÈSES 2050 / LEVIERS D'ACTION LOCAUX

- Amélioration du réglage des tracteurs
- Formation à l'écoconduite
- Modification des itinéraires techniques
- Isolation thermique des bâtiments, Efficacité des systèmes de chauffage
- Optimisation/réduction de l'irrigation



Potentiel de réduction des consommations d'énergie en 2050 = 27 GWh/an (-30%/2017)

5.9 VISION GLOBALE DES SECTEURS D'ACTIVITES

5.9.1 Synthèse

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

Secteurs	Consommation en 2017 (GWh) <i>Source : ORCAE</i>	Potentiel de réduction à l'horizon 2050 (GWh)	Baisse des consommations par rapport à 2017 (%)	Pistes de travail au niveau local et national
Résidentiel	291	132	-45%	Rénovation thermique BBC des bâtiments, sobriété et efficacité des équipements
Tertiaire	214	108	-50%	Rénovation thermique BBC des bâtiments, sobriété et efficacité des équipements
Déplacement des personnes	509	91	-82%	Efficacité des véhicules, report modal, covoiturage, planification de l'espace, réduction des vitesses
Transport de marchandises	466	234	-50%	Amélioration de l'efficacité des véhicules, taux de remplissage des camions, ferroutage, réduction des distances de transport, etc.
Industrie	151	68	-45%	Efficacité des procédés, éco-conception, recyclage matière, etc.
Agriculture	89	27	-30%	Réglage véhicules, éco-conduite, isolation et efficacité énergétique
Total	1729	991	-57%	

A l'horizon 2050, le potentiel de réduction de consommation d'énergie du territoire de la CCDSP est estimé à environ 991 GWh, soit 57% de sa consommation en 2017.

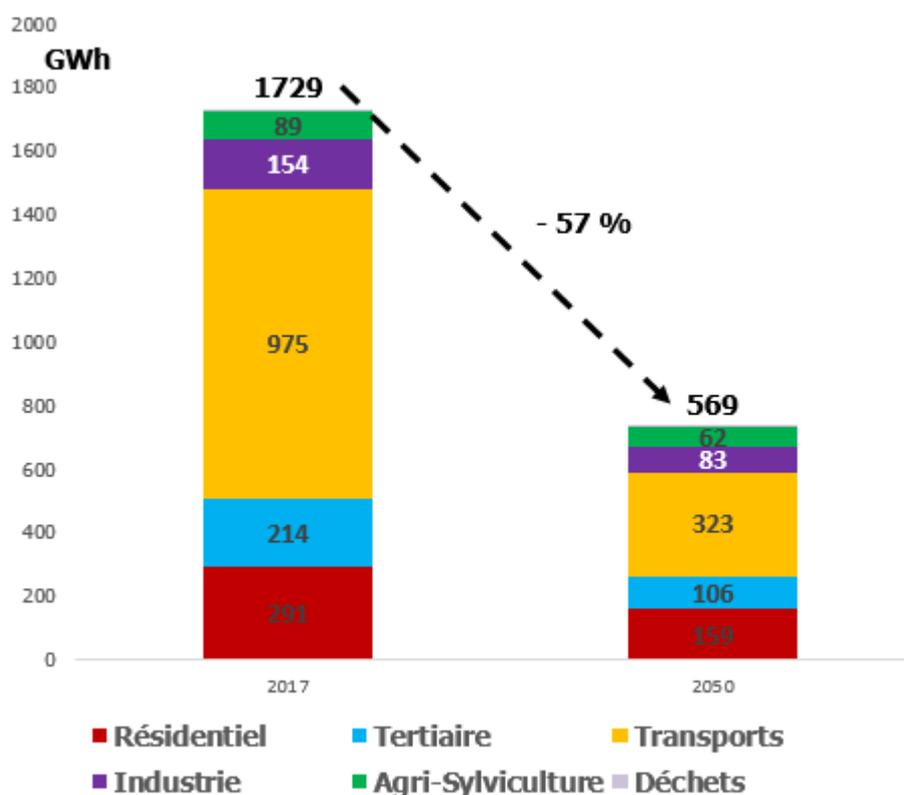


Figure 170 : Consommations d'énergie en 2017 et potentiels de réduction à l'horizon 2050 (source : Inddigo,, ORCAE AuRA)

5.9.2 Secteurs à enjeux

Les secteurs du transport de personnes et de marchandises représentent respectivement 42%, 24% du potentiel de réduction des consommations d'énergie sur le territoire.

Ce constat a été relativisé en distinguant la part de potentiel de réduction dépendant de leviers d'actions locales et nationales (impact de l'évolution réglementaire, des mesures fiscales, de l'évolution technologique, ...). Soulignons que cette distinction est relativement théorique car il est rare que les deux niveaux n'interagissent pas et la répartition de ce qui relève de l'un ou de l'autre niveau n'est pas toujours évidente.

Toutefois, cette distinction permet de mettre en exergue les secteurs d'activités pour lesquels l'intervention locale est la plus déterminante. Ainsi, les secteurs du transport des personnes et des marchandises sont les plus dépendants de leviers d'actions nationaux voir européens ou mondiaux si l'on considère, par exemple, l'évolution technologique des véhicules (voir tableau suivant).

Le tableau suivant distingue la part de potentiel de réduction relevant des mesures prises aux niveaux local et national.

Ainsi, en ne prenant en compte que les leviers d'action locaux, les secteurs résidentiel, tertiaire et industriel représentent plus de 80% du potentiel d'économies d'énergie. Les autres secteurs prennent une place moins importante (inférieure à 10%).

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	418	42%	33	9%
Résidentiel	132	13%	132	35%
Industrie	71	7%	71	19%
Tertiaire	108	11%	108	29%
Transport marchandises	234	24%	0	0%
Agriculture-Sylviculture	27	3%	27	7%
Déchets	2	0%	2	1%
Total	993	100	374	100

Figure 171 : Potentiel de réduction des consommations d'énergie du territoire à l'horizon 2050 selon les leviers locaux et nationaux (source : ORCAE AuRA, Inddigo)

A noter que la différence de résultats entre la somme des potentiels et de la consommation 2050 avec la consommation actuelle est due aux arrondis.

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** (2017 année commune la plus récente disponible au moment de la rédaction de cette étude) fournies par les bases de données de l'ORCAE AuRA,
- **Différentes hypothèses de production à l'horizon 2050.**

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

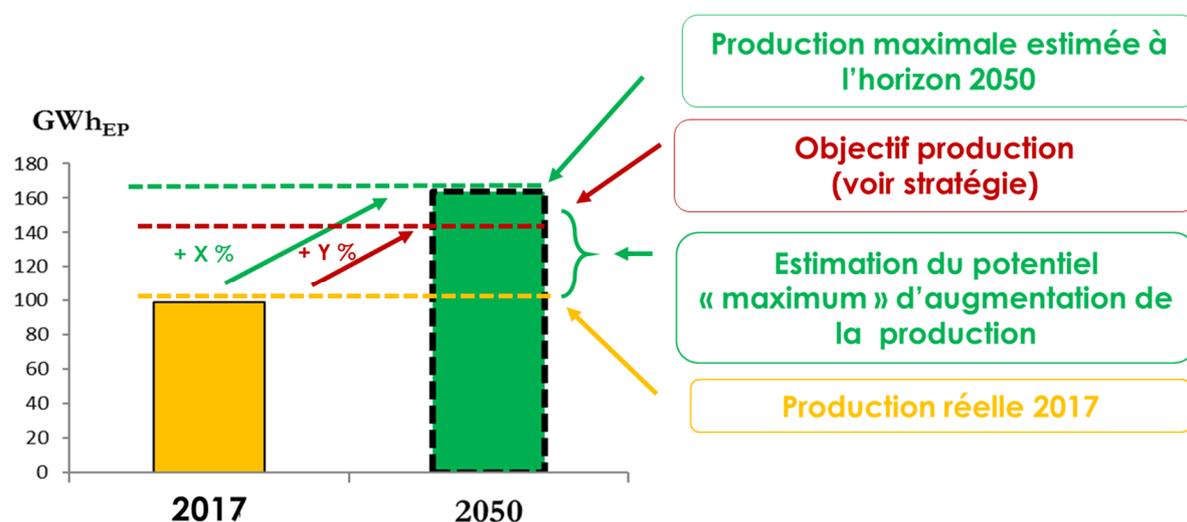


Figure 172 : Articulation des différentes estimations de production d'énergies renouvelable et de récupération et des potentiels de leur production (Source : IN VIVO).

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 (unités de gros bétail), nombre d'équivalent-habitant des stations d'épurations, etc.
- **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 présentées 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 et Auvergne Rhône-Alpes. 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 a été réalisée	Autres Filières présentées
CHALEUR RENOUVELABLE ET DE RECUPERATION	
Solaire thermique	
Biocombustibles	
Biogaz par méthanisation	Power-to-gas, Pyrogazéification
Géothermie	
Récupération de chaleur fatale	
Aérothermie	
ELECTRICITE RENOUVELABLE	
Solaire photovoltaïque	Agrivoltaïsme
Eolien	
Hydro-électricité	
	Stockage
CARBURANT RENOUVELABLE	
	Bio-carburants liquides
	Bio-carburants gazeux
	Hydrogène mobilité
	Electromobilité

6.2 CHALEUR RENOUVELABLE ET DE RECUPERATION

6.2.1 Solaire thermique

6.2.1.1 Méthode et analyse

Le potentiel de production d'énergie solaire thermique, a été estimé, à partir des données de l'INSEE (2016), par type de bâtiment.

L'INSEE indique qu'entre 2011 et 2016, sur le territoire de la CCDSP, 187 nouvelles maisons et 17 appartements par an en résidence principales ont été construits.

Maisons

Les résidences principales de type maison représente 73% 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 187 logements individuel/an.

Logements collectifs

Pour les logements collectifs (à chauffage collectif qui représente environ 5% des appartements en résidence principal), 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 17 logements collectifs par an.

Tertiaire

Il a été considéré :

- **Les établissements de santé** (hôpitaux, EHPAD), 6 EHPAD ont été recensé sur le territoire, qui ne possède pas d'hôpitaux. 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 piscines**, quatre sont recensées sur le territoire à Grignan.

N'ont pas été considérés :

- **Les bâtiments de bureaux** car étant peu consommateurs d'eau chaude sanitaire, le solaire thermique n'y est pas pertinent.
- **Les établissements d'enseignement.** 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.

Industrie

Pour le secteur industriel, on considère les industries agroalimentaires de plus de 20 salariés, qui sont les plus susceptibles de rentabiliser une installation solaire thermique. 8 ont été identifiées. On considère ici une installation de 300 m² de panneaux solaires thermiques.

Le tableau suivant résume les hypothèses utilisées :

Hypothèses entrée	
Résidentiel Résidences principales	
Nombre maisons	13 000
Nombre appartement	4 800
%apparts chauffage collectif	15%
Tertiaire	
Santé (hôpitaux, EHPAD...)	6
Nbre lits	377
Industries agro-alimentaires	8
Piscines	4
Surfaces bassins piscines	2 000 m ²
Coefficient toiture % de toitures compatibles solaire	
Maisons	50%
Appartements	50%
Santé	75%
Renouvellement nombre de logements neufs/an	
Maisons	187
Appartements	17

Productivité	
CESI	500 kWh/kWc
CSV	1 000 kWh/kWc
CESC	700 kWh/kWc
Moquette solaire	350 kWh/kWc

m ² solaire / installation	
CESI	4 m ²
CESC	1,2 m ² /lgt
Santé	0,5 m ² /lit
Industrie	300 m ²

Année actuelle	2016
----------------	------

Figure 173 : Hypothèses retenues pour la détermination du potentiel de production solaire thermique
(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)	26 000	432	141	2 400	1 000	28 973
	Production (MWh/an)	13 000	302	99	2 400	350	15 801
Neuf à horizon 2050	Surface totale (m ²)	12 716	347				13 063
	Production (MWh/an)	6 358	243				6 601

Figure 174 : Production d'énergie par type d'installations solaire thermique
(Source : Inddigo)

A noter que la piscine de Saint-Paul-Trois-Châteaux va être rénovée.

Le potentiel de production d'énergie à partir de solaire thermique, à l'horizon 2050, est estimé à 22 GWh/an.

L'outil TerriSTORY mis en place par la Région Auvergne-Rhône-Alpes indique un potentiel de 93,5 GWh. Les hypothèses utilisées par TerriSTORY sont différentes. Elles considèrent :

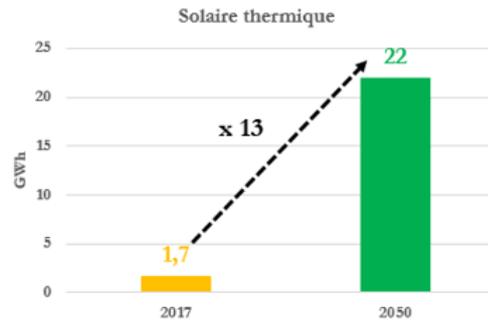
- L'équipement de la totalité des bâtiments résidentiel,
- La couverture de 10% des besoins de chaleur de l'industrie.

6.2.1.2 Synthèse

SOLAIRE THERMIQUE

HYPOTHÈSES 2050

- **Maisons individuelles** : 50% équipées (Chauffe Eau Solaire individuel) et augmentation du parc de 187 logement / an
- **Logements collectifs** : 50% équipés (Chauffe Eau Solaire Collectif) et augmentation du parc de 17 logements / an
- **Tertiaire/Industrie** (Piscines, établissements de santé et IAA) : 100 % équipés.



Potentiel maximal de production supplémentaire en 2050 = 20 GWh /an

6.2.2 Biocombustibles

6.2.2.1 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 :

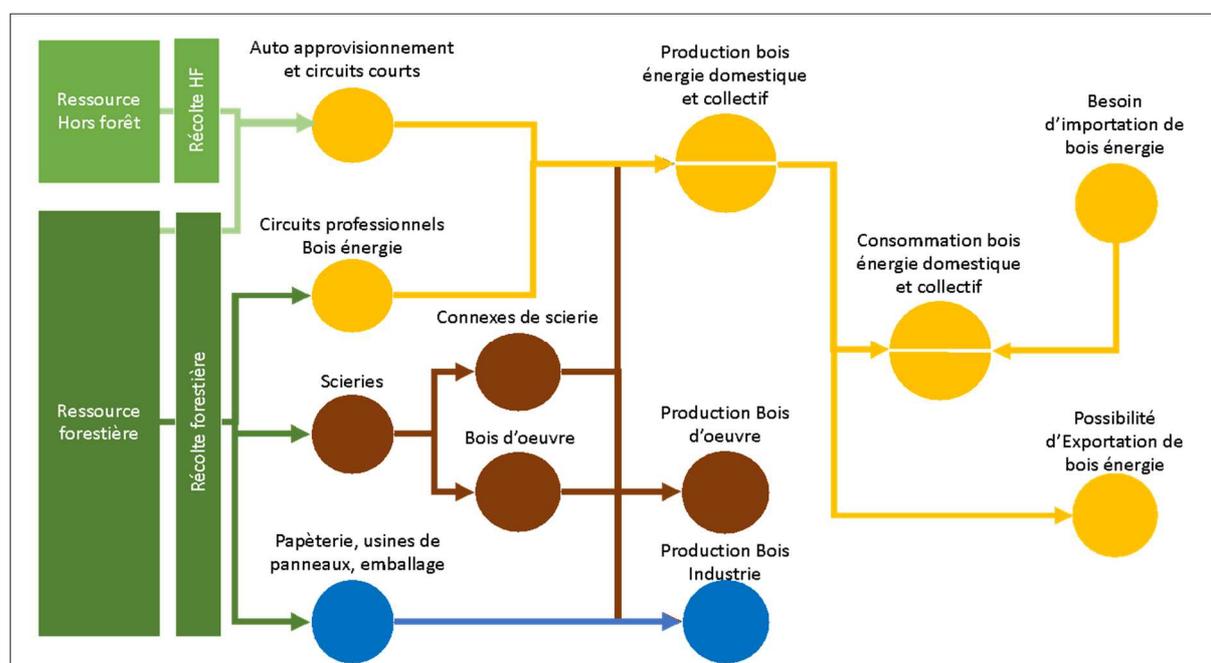


Figure 175 : Filière bois simplifiée au niveau local (Source : SOLAGRO).

Il s'agit d'estimer de la manière la plus précise compte tenu des données disponibles :

- **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'oeuvre (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 (EAB²³⁸)** des services de l'Etat, qui comptabilise toute l'activité des professionnels de la filière, au niveau régional et départemental.

²³⁸ 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'oeuvre, de bois d'industrie et de bois énergie) L'enquête annuelle sur la branche d'activité Sciage, rabotage, ponçage et imprégnation permet de

- **Données issues de l'enquête sur l'utilisation de chauffage au bois domestique auprès des ménages**, réalisée pour toute la France au niveau national et régional²³⁹.
- **Données de consommation de bois calculées par l'observatoire régional** au niveau communal.
- **Données d'accroissement naturel de la BD IGN Forêt**²⁴⁰ par sous ensemble écologique, et rapportées à l'EPCI.
- **Données de potentiel bois hors forêt**, étude réalisée par SOLAGRO pour l'ADEME en 2009²⁴¹.

La confrontation de ces différentes sources, en utilisant les données départementales ou régionales les plus représentative du contexte, permettent d'obtenir une estimation des différents flux et de compléter par déduction la modélisation de la filière.

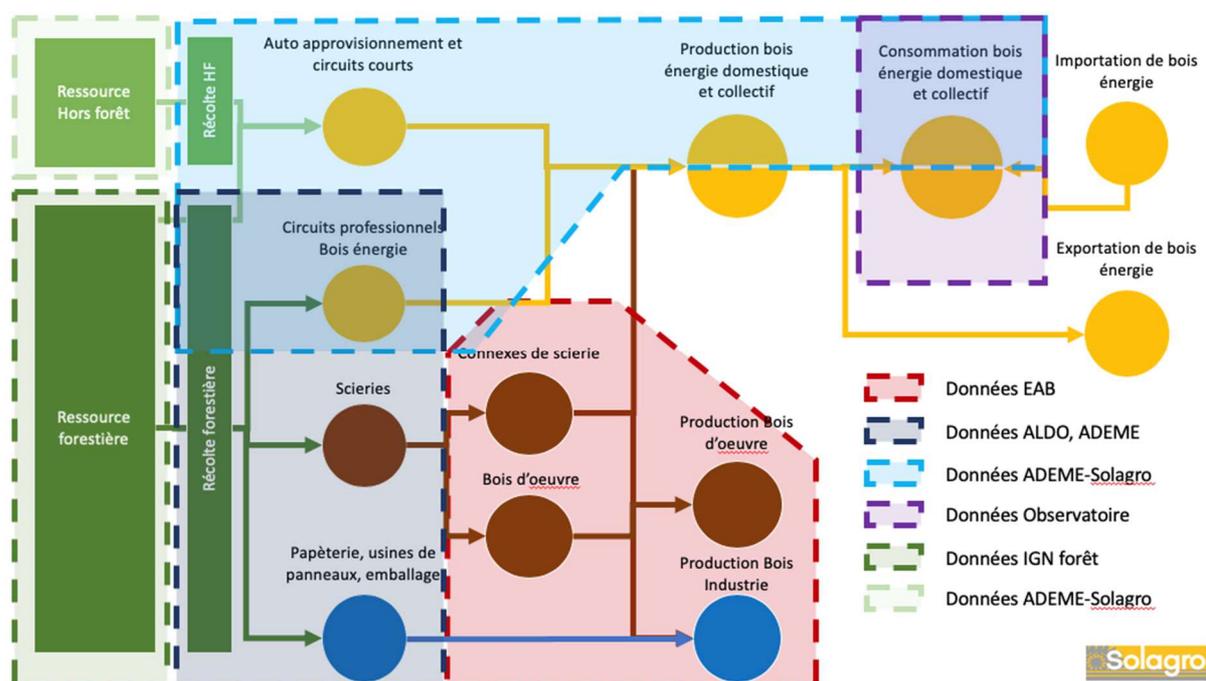


Figure 176 : Articulation des différentes sources de données utilisées dans la modélisation de la filière bois locale (Source : SOLAGRO).

6.2.2.2 Potentiel de développement de la filière bois énergie

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-derives/recolte-de-bois-et-production-de/>

²³⁹ 2018, ADEME, Solagro, Biomasse Normandie, BVA, « **Étude sur le chauffage domestique au bois : Marchés et approvisionnement** », 97 pages.

https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/1_chauffage_domestique_bois_approvisionnement.pdf

²⁴⁰ <https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?rubrique252>

²⁴¹ Novembre 2009, ADEME, « **Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020** », Etude réalisée pour le compte de l'ADEME par l'Inventaire Forestier National (IFN), avec l'Institut Technique Forêt Cellulose Bois Ameublement (FCBA) et l'association SOLAGRO.

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/biomasse-forestiere-populicole-et-bocagere-2009.pdf>

Potentiel de consommation de bois énergie domestique (bûche, granulés)

Le bois énergie est une ressource disponible localement ou à proximité et renouvelable pertinente pour répondre aux besoins en chaleur du secteur résidentiel et qui bénéficie d'une compétitivité prix intéressante²⁴².

- **Point de vigilance sur la qualité de l'air**

Il convient de veiller à limiter les émissions des polluants atmosphériques issus de la combustion du bois dans les foyers domestiques.

Au niveau national, les données du Centre Interprofessionnel Technique d'études de la pollution atmosphérique (CITEPA, SECTEN 2015), indiquent que la combustion du bois dans les foyers domestiques (chaudières, inserts, foyers fermés et ouverts, cuisinières, ...) contribue pour une large part en France aux émissions annuelles d'Hydrocarbures aromatiques Polycycliques (HAP) à hauteur de 59 %, de benzène pour 58 % et de particules fines (PM 2,5) pour 44 %.

La réduction de la contribution de cette filière à la pollution atmosphérique passe notamment par²⁴³ :

- L'usage de technologies qui permettent d'obtenir des performances énergétiques élevées tout en minimisant les émissions de polluants (poêles de masse, à granulés, à combustion avancée, ...),
- L'amélioration des conditions d'usage qui joue sur la qualité de la combustion (allure des appareils, essence et humidité du bois, vieillissement des appareils, ...).
- L'amélioration de la conception des appareils notamment pour mieux gérer la gestion des entrées d'air lors de l'allumage et des charges de bois suivantes responsables sur un cycle complet d'environ 80 % des émissions polluantes.

Aujourd'hui, des progrès technologiques importants ont été réalisés sur les appareils de chauffage de bois pour réduire ces émissions. Ainsi, Pour une même quantité d'énergie produite, un appareil récent performant émet jusqu'à 13 fois moins de particules fines qu'un foyer fermé antérieur à 2002 et jusqu'à 30 fois moins qu'un foyer ouvert, moyennant des pratiques d'installation, d'utilisation adéquates et d'entretien. Le renouvellement du parc peut donc permettre de réduire fortement les quantités de polluants émis. Cette action de renouvellement des appareils à bois est à envisager dans une politique globale de rénovation énergétique des logements, et de baisses de consommation, qui réduisent d'autant plus les émissions atmosphériques²⁴⁴.

- **Évolution de la consommation**

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 de bois par foyer. Nous retiendrons une consommation stable à moyen et long terme de la part de bois énergie dans le secteur résidentiel. Pour les secteurs tertiaire et l'industrie, la priorité reste de réduire au maximum les besoins (efficacité énergétique). Le bois énergie apparaît alors comme une solution pertinente pour couvrir les besoins résiduels en chaleur.

²⁴² Novembre 2018, ADEME, « **Enquête sur les prix des combustibles bois pour le chauffage domestique en 2017-2018** », Collection expertises, 91 p.
<https://www.ademe.fr/enquete-prix-combustibles-bois-2018>

²⁴³ Mai 2018, INERIS, « **Synthèse des études à l'émission réalisées par l'INERIS sur la combustion du bois en foyers domestiques** », 71 p.
<https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/DRC-17-164787-10342A.pdf>

²⁴⁴ Mai 2019, les avis de l'ADEME, « **Le chauffage domestique au bois** », 10 p.
<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/avis-ademe-chauffage-domestique-bois-2019.pdf>

En termes de type de combustible, la tendance est actuellement à l'augmentation régulière de la part de granulés dans la consommation de bois énergie²⁴⁵.

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 63 GWh.

Potentiel de consommation de bois pour les chaufferies et réseaux de chaleur

La prospective réalisée 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).

Par contre, ce potentiel est évalué sur des consommations d'énergie réduites au maximum par d'importants efforts de sobriété et d'efficacité énergétique, c'est-à-dire par un recours très limité au chauffage des serres, ou pour des besoins industriels optimisés.

La spécificité locale d'une forte production électrique en cogénération et de la présence d'équipements agricoles et industriels liés à la centrale biomasse ne nous permettent pas d'appliquer des ratios d'économies d'énergie nationaux, et implique d'étudier à part les objectifs stratégiques de l'ensemble « Cogénération – Serres - Usine ORANO ».

Cela permet d'évaluer le potentiel de consommations de bois énergie à usage collectif en 2050 à 72 GWh.

Ce potentiel intègre toutes les solutions de chauffage au bois énergie : des chaufferies aux granulés pour les projets où les besoins sont faibles aux chaufferies aux plaquettes forestières pour les plus gros consommateurs qui peuvent également valoriser du bois de récupération et au réseau de chaleur urbain de Pierrelatte pour lequel il existe un fort potentiel de maîtrise de l'énergie des clients actuels (et potentiellement d'extension de réseau vers de nouveaux clients en complément).

- **Point de vigilance sur les ripisylves et boisements méditerranéens**

Le potentiel de consommation de 72 GWh estimé ici représente environ 30 000 t de bois (au regard des 150 000 tonnes consommées actuellement par la centrale). Cela reste une quantité importante de bois, notamment par rapport aux capacités de production des forêts locales qu'il convient de préserver pour leur rôle important en matière de biodiversité et de séquestration carbone, et aux besoins croissants de l'ensemble des territoires dans leurs projets de transition énergétique.

Ainsi, nous préconisons d'orienter les prélèvements de bois énergie vers des filières de production liées à celle du bois d'œuvre, et non à des coupes dédiées au bois énergie (coupes rases à proscrire, sauf en cas d'impasse sanitaire avérée du boisement) :

- Bois d'éclaircie et houppiers des billes de bois d'œuvre,
- Sous-produits de transformation (connexes de scierie ou de seconde transformation),
- Dans certains cas : bois de récupération en fin de vie.

Il conviendra de veiller notamment à protéger les ripisylves et plus largement les boisements de prélèvements de bois qui pourraient remettre en cause leur rôle écologique et paysager²⁴⁶.

- **Point de vigilance sur la qualité de l'air**

²⁴⁵ Mars 2018, Observ'ER, « **Suivi 2017 du marché des appareils domestiques de chauffage au bois** ».

<https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-30956-observer-chauffage-bois.pdf>

²⁴⁶ Septembre 1998, Bassin Rhône Méditerranée Corse, Guide technique n°1 « **La gestion des boisements de rivières, Dynamique et fonctions de la ripisylve** », 45 p.

Les chaufferies bois obéissent dès leur conception à des normes d'émission bien plus strictes que les appareils au bois domestique.

Une étude récente menée par l'ADEME²⁴⁷ à partir des rapports d'émissions de chaufferies (2 à 50 MW) financées par le Fonds chaleur et soumises à la réglementation des installations classées pour l'Environnement (ICPE) donc aux obligations de contrôle des émissions atmosphériques a permis de mettre en évidence des taux de conformité compris entre 82 % et 89 % pour six polluants principaux. Pour les poussières, les NOx et le SO₂ les résultats suivants ont été obtenus :

- 94 % des rapports d'émissions sont conformes par rapport à la réglementation sur les poussières,
- 99 % des rapports d'émissions sont conformes par rapport à la réglementation sur les NOx,
- 96 % des rapports d'émissions sont conformes par rapport à la réglementation sur le SO₂.

Néanmoins, la concentration d'émissions sur de grosses installations doit effectivement rester une vigilance à intégrer dans les cahiers des charges de ces équipements notamment en zone urbaine dense ou à proximité d'équipements sensibles comme des établissements scolaires ou de santé.

Potentiel de production de biocombustibles d'origine forestière

La forêt du territoire est une forêt méditerranéenne relativement peu productive qui laisse peu de 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 20 GWh, contre 4 aujourd'hui, en faisant l'hypothèse d'une augmentation parallèle des productions de bois d'œuvre et d'industrie.

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).

Par ailleurs, cette production doit impérativement se faire dans une logique de durabilité, en sanctuarisant les bois les plus fragiles, à commencer par les continuités écologiques comme les ripisylves ou les haies qui peuvent être entretenues mais doivent être préservées (voir point de vigilance ci-dessus).

Ce potentiel peut être complété par deux autres sources de bois énergie :

Potentiel de production de biocombustibles hors forêt

Les bois issus de viticulture et d'arboriculture peuvent être davantage mobilisés qu'ils le sont aujourd'hui, même s'il est nécessaire de considérer un retour au sol de matière organique (broyage de sarments dans les parcelles par exemple). En considérant des taux de mobilisation maximaux de 60 % de la biomasse issue de la taille et du remplacement des fruitiers, et 40 % pour la vigne, le potentiel de valorisation énergétique est de 30 GWh.

Par ailleurs, 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, permettant de générer 6 GWh de potentiel supplémentaires.

Potentiel lié aux connexes de scierie

²⁴⁷ ADEME, Janvier 2019, « **Chaufferies biomasse et émissions atmosphériques, collecte des rapports d'émissions des chaufferies biomasse du Fonds chaleur** », Expertises, 14 p. <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/synthese-chaufferies-biomasse-emissions-atmospheriques-2018.pdf>

Il est peu probable au vu de la typologie forestière locale de faire l'hypothèse d'un développement de la production de bois d'œuvre. Ainsi, nous ne retiendrons pas de production potentielle supplémentaire de connexes en 2050.

Au total, le potentiel brut total de production de biocombustibles, à l'horizon 2050, est estimé à 56 GWh / an.

Il s'agit d'une donnée théorique impliquant l'exploitation maximale de la ressource (tout en garantissant son renouvellement) qu'il convient donc d'affiner en fonction des conditions locales de faisabilité. Le potentiel brut total de production est très inférieur aux 135 GWh de consommation potentielle du territoire et permet donc d'envisager un développement équilibré de la filière dans le territoire, et éventuellement 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 sylvicole²⁴⁸.

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 coupes²⁴⁹.

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 forestière 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.

²⁴⁸ 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

²⁴⁹ 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

6.2.3 Biogaz

6.2.3.1 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.

Méthodologie d'évaluation du potentiel actuel

Pour cette évaluation du potentiel, nous utilisons l'outil BACUS qui 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 statistiques	Niveau géographique	Caractéristiques retenues pour évaluer le potentiel
Effluents d'élevage	RA2010 (Recensement Général Agricole de 2010)	Cantonal	Quantité et type d'animaux Taux de pâturage Ration de paille dans les déjections Rendement de production
Résidus de culture	RA2010 et Statistique agricole annuelle	Cantonal	Paille utilisée en litière exclue Maintien au sol de 30% des résidus
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	Ratios 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	Ratios à la surface de vente
FFOM (Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères)	Ratio population	Communal	Ratios AMORCE

Figure 177 : Ressources méthanisables : données statistiques, niveau géographique et caractéristiques retenues pour évaluer le potentiel (Source : SOLAGRO)

Potentiel actuel de méthanisation

Nous estimons le potentiel de méthanisation actuel à 21 GWh/an pour le territoire de la communauté de communes Drôme Sud Provence.

Le potentiel de biogaz actuel est diversifié et provient, pour 60%, de déchets issus de l'agriculture (résidus de cultures et effluents d'élevage), et pour le reste des déchets des collectivités (biodéchets) et des déchets industriels (déchets de l'agro-alimentaire).

Les résidus de cultures regroupent l'ensemble des pailles de céréales et d'oléagineux et autres résidus de cultures. Ces résidus sont générés au champ lors de la récolte. L'outil BACUS estime premièrement la quantité maximale disponible en cohérence avec les surfaces cultivées sur le territoire. Dans un deuxième temps, on applique à cette quantité maximale disponible deux facteurs limitants :

- Le besoin en paille pour les litières des bâtiments d'élevage, en cohérence avec le cheptel du territoire,
- S'il existe un excédent, la paille est exportable (donc méthanisable) dans la limite de 30%, litière comprise.

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 collectivités.

CC Drôme Sud Provence	Résidus de cultures	Autres biodéchets	Déchets d'IAA	Déjections d'élevage	CIMSE ²⁵⁰	Total
GWh/an	11,6	5,2	2,8	1,1	0,0	21
%	56%	25%	14%	5%	0%	100%

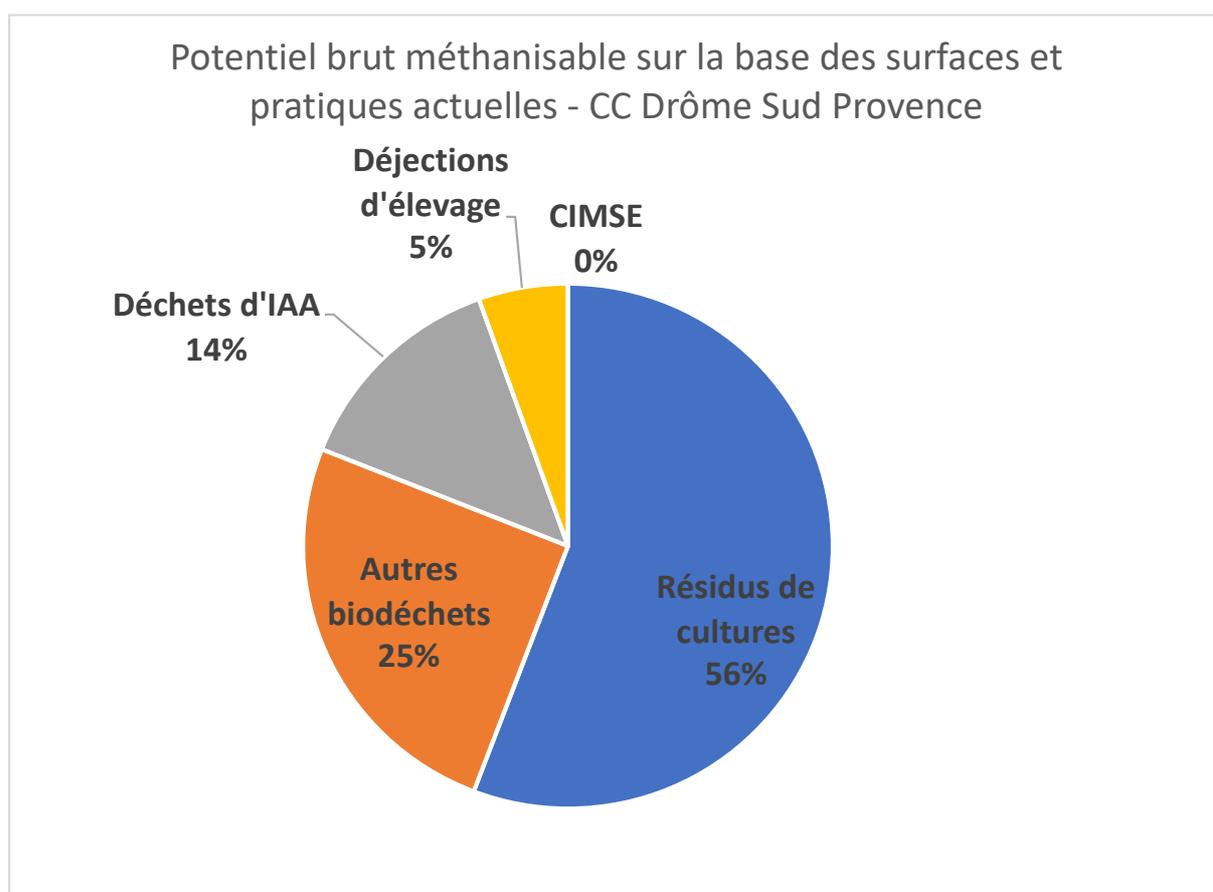


Figure 178 : Répartition actuelle par type de matière organique (en %) du potentiel brut méthanisable sur le territoire de la CCDSP (source : SOLAGRO)

²⁵⁰ CIMSE : Cultures Intermédiaires Multiservices Environnementaux

Il est courant d'observer un rayon d'approvisionnement en matière du méthaniseur de 8km, au-delà les charges logistiques pèsent trop lourd. Ainsi, sur le territoire, il faut considérer deux zones de projet prenant la moitié du gisement chacune.

La mobilisation de 75% des ressources permettrait d'alimenter un projet de 8 GWh/an, ce qui correspond à :

- Un projet en cogénération de 332 kWel. environ, ce qui est une taille de projet viable.
- Un projet en injection de 86 Nm³/h environ ; ce qui est une taille de projet viable, le minimum se situant autour de 70 Nm³/h.

Il est ainsi possible d'imaginer 1 ou 2 unités de méthanisation sur le territoire.

Enfin, pour information, en Auvergne-Rhône-Alpes, l'Agence régionale Auvergne-Rhône-Alpes Énergie-Environnement a développé l'outil TerriSTORY (<https://terristory.fr>), outil de visualisation de données et d'aide à la décision au service des territoires. Il permet de consulter pour un territoire donné, différentes informations issues d'observatoires régionaux ou de bases de données publiques. Pour la communauté de communes Drôme Sud Provence, le potentiel de biogaz est estimé à hauteur de 11,2 GWh/an. Cette estimation est donc différente de la nôtre. Nous n'utilisons pas les mêmes méthodes, et selon les territoires considérés, nos estimations sont proches ou plus éloignées. Néanmoins, selon Terristory, avec 11 GWh/an de potentiel actuel, il demeure possible de développer une unité de méthanisation sur le territoire.

Méthodologie d'évaluation du potentiel 2050

Les ressources du territoire à l'horizon à 2050 sont estimées à partir des données de recensement agricole et de Corine Land Cover²⁵¹.

Les hypothèses utilisées sont basées sur le scénario Afterres2050 développé par Solagro²⁵² :

- **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.

Potentiel de méthanisation à l'horizon 2050

Le potentiel de méthanisation à l'horizon 2050 pour la CC DSP évolue peu et passe de 21 GWh à 21,4 GWh.

²⁵¹ Corine Land Cover : base de données européenne d'occupation biophysique des sols.

²⁵² https://afterres2050.solagro.org/wp-content/uploads/2015/11/Solagro_afterres2050-v2-web.pdf

CC Drôme Sud Provence	Résidus de cultures	Autres biodéchets	Déchets d'IAA	Déjections d'élevage	CIMSE	Total
GWh/an	8,2	5,2	2,8	0,5	4,6	21,4
%	39%	25%	13%	2%	21%	100%

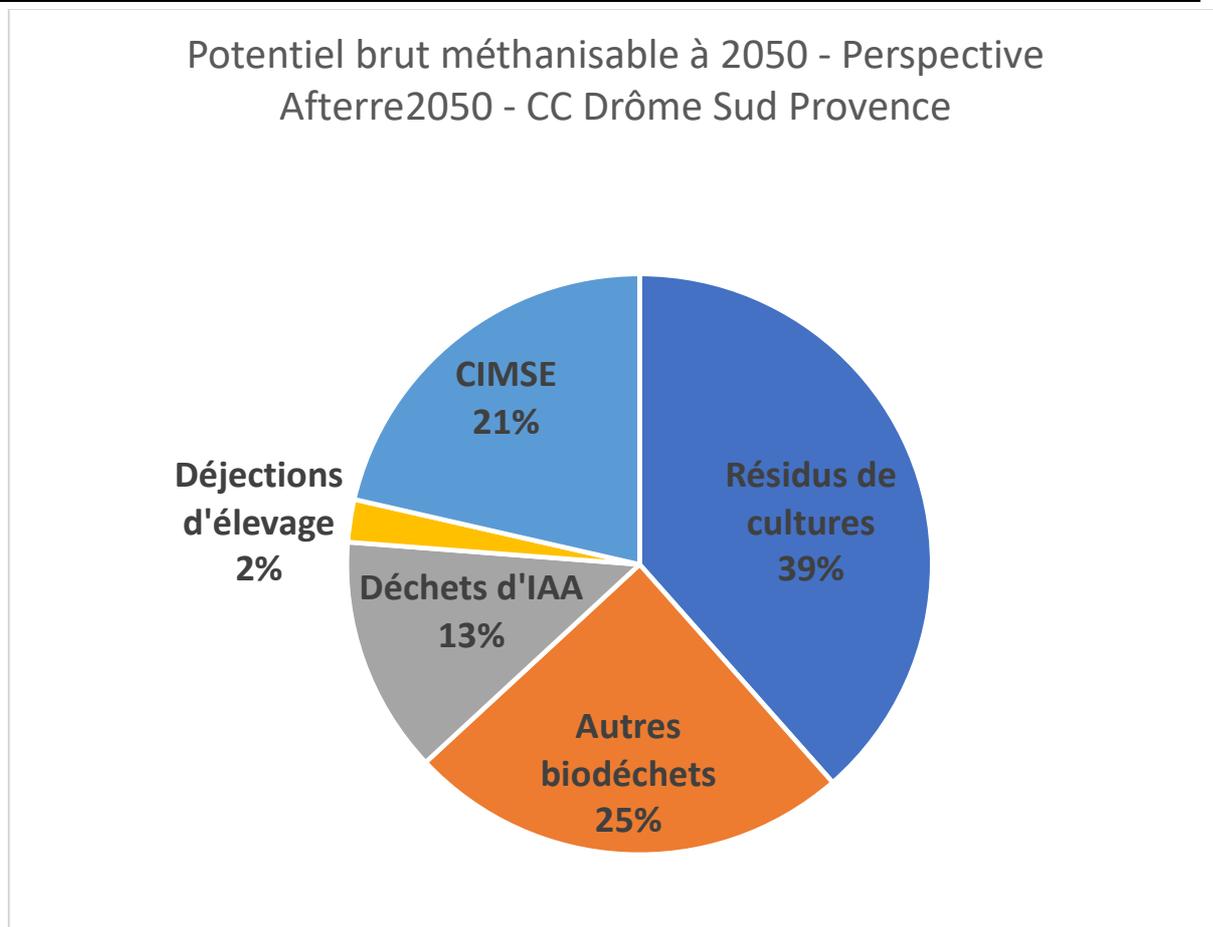


Figure 179 : Répartition par type de matière organique (en %) du potentiel brut méthanisable, à l'horizon 2050, sur le territoire de la CC DSP (source : SOLAGRO)

Notre approche méthodologique fait varier sensiblement les ressources de ce potentiel entre aujourd'hui et 2050 :

- Les déjections animales diminuent,
- Les résidus de culture diminuent également, pour deux raisons principales, une baisse des rendements, notamment des céréales (liée à une extensification des pratiques culturales) et une diminution des surfaces (liée aux évolutions attendues de l'assolement²⁵³),
- Enfin, la présence des cultures intermédiaires à multiservices environnementaux sera fortement renforcée dans l'agriculture en 2050. Cela se justifie par l'évolution des pratiques en grandes cultures comme par la modification des calendriers de semis en lien avec les effets du changement climatique.

²⁵³ Procédé de culture par succession en alternance sur une même parcelle pour conserver la fertilité des sols.

Selon de récents travaux de prospectives sur le gaz renouvelable menés par Solagro (scénario Afterres2050) et par l'ADEME-ENEA-INRIA²⁵⁴, 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.

Le potentiel de production d'énergie par méthanisation à l'horizon 2050 est estimé à 21,4 GWh.

Point réglementaire

Les récentes évolutions réglementaires devraient conduire progressivement à réduire les quantités de biodéchets produits et à arrêter leur enfouissement.

- **Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte**

La loi indique (article 70²⁵⁵) que le service public de gestion des déchets doit progresser dans le développement du tri à la source des déchets organiques, jusqu'à sa généralisation pour tous les producteurs de déchets avant 2025, pour que chaque citoyen ait à sa disposition une solution lui permettant de ne pas jeter ses biodéchets dans les ordures ménagères résiduelles, afin que ceux-ci ne soient plus éliminés, mais valorisés. La collectivité territoriale définit des solutions techniques de compostage de proximité ou de collecte séparée des biodéchets et un rythme de déploiement adaptés à son territoire.

L'ADEME propose des recommandations aux collectivités pour mettre en œuvre le tri à la source²⁵⁶.

- **Loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire.**²⁵⁷

La loi fixe comme objectif de réduire le gaspillage alimentaire de 50 % par rapport à son niveau de 2015 dans les domaines de la distribution alimentaire et de la restauration collective d'ici 2025 et de 50 % par rapport à son niveau de 2015 dans les domaines de la consommation, de la production, de la transformation et de la restauration commerciale d'ici 2030.

Les collectivités peuvent intervenir notamment dans les restaurations collectives de leur territoire ²⁵⁸.

²⁵⁴ 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>

²⁵⁵

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexteArticle.do?idArticle=JORFARTI000031044647&cidTexte=LEGITEXT000031047847&categorieLien=id>

²⁵⁶ Février 2018, ADEME, « **Comment réussir la mise en œuvre du tri à la source des biodéchets. Recommandations pour les collectivités** », 27 p.

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/reussir-mise-oeuvre-tri-source-biodechets-recommandations-collectivites-201802.pdf>

²⁵⁷ LOI n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire.

https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=CCA13C7B9A04AC2CD63D700649F0DE92.tplgfr38s_1?cidTexte=JORFTEXT000041553759&categorieLien=id

²⁵⁸ Octobre 2015, ADEME, « **Réduire le gaspillage alimentaire en restauration collective** », 14 p.

6.2.3.2 Contraintes et leviers pour le développement d'une filière locale de méthanisation

Le potentiel de développement de la méthanisation sur le territoire est intéressant. Plusieurs éléments qualitatifs sont à prendre en compte dans l'analyse pour permettre l'émergence d'une filière méthanisation.

✓ Les déchets agricoles

Le potentiel de méthanisation étant majoritairement agricole, il convient de renforcer la dynamique avec les acteurs agricoles du territoire. Des liens entre céréaliers et éleveurs autour des unités de méthanisation sont à renforcer : pour la sécurisation du gisement de matières méthanisables (paille, CIMSE), comme pour la valorisation du digestat.

✓ Les déchets des collectivités

Les collectivités locales ont également un rôle à jouer dans le soutien à la méthanisation. D'une part, pour faciliter la valorisation des biodéchets issus de leurs activités ou compétences (ordures ménagères, déchets verts, fauche de bords de routes, etc.), d'autre part, pour accompagner les porteurs de projets et la mise en lien entre acteurs (céréaliers, éleveurs, entreprises agro-alimentaires, etc.).

Concernant les biodéchets, 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-mécano 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.

✓ Des ressources diversifiées

Le fait que les ressources disponibles soient très diversifiées est un point positif pour le développement de la méthanisation. Les ressources différentes permettent d'équilibrer le mélange en termes de matières sèches et de saisonnalité, à condition d'intégrer dès leurs conceptions une diversité adaptée de systèmes d'introduction de la matière dans le méthaniseur.

6.2.3.3 Autres filières de production de biogaz

D'autres filières de production de biogaz existent. Celles-ci, étant donné leur état de maturité, ne sont pas considérées dans l'estimation du potentiel de production des énergies renouvelables. Elles sont toutefois présentées à titre de pistes pour l'avenir qui mériteront d'être réexaminés à la fin du PCAET. Elles sont d'ailleurs considérées comme des filières stratégiques d'avenir par la régions AuRA.

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 2050²⁵⁹.

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-gaspillage-alimentaire-restauration-collective-8598.pdf>

²⁵⁹ 2018, ADEME, « **Un mix de gaz 100% renouvelable en 2050 ? Etude de faisabilité technico-économique** », 283p.

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/france-independante-mix-gaz-renouvelable-010503a.pdf>

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 :

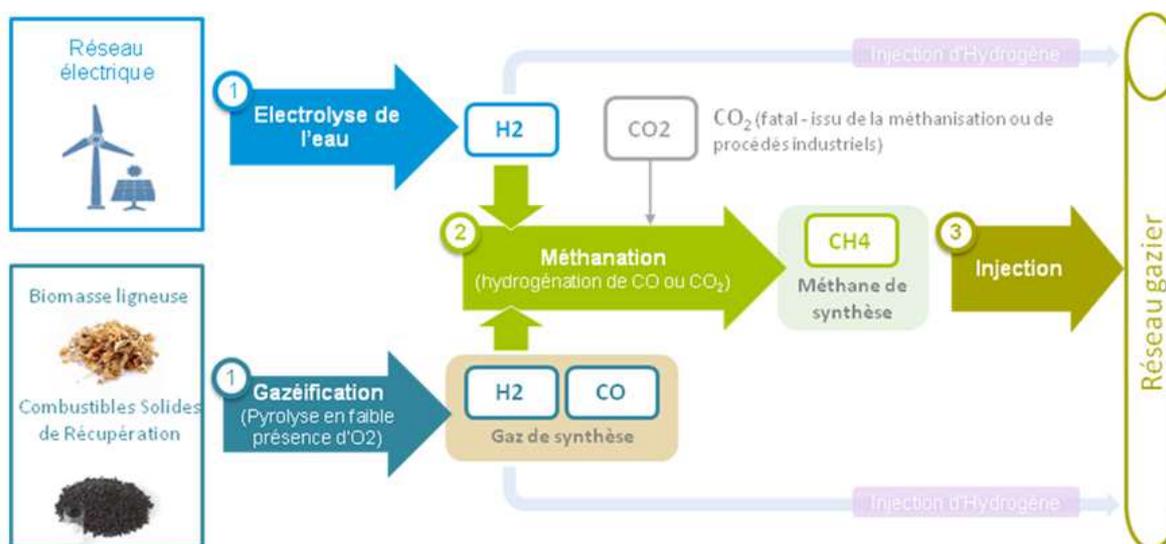


Figure 180 : Les nouvelles filières du biométhane de seconde génération

(Source : <http://www.injectionbiomethane.fr>)

Power-to-gas

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)²⁶⁰.

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.

²⁶⁰ 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>

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 (GRHYD²⁶¹) est en service en France à Dunkerque. Le prochain, Jupiter 1000²⁶², 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.

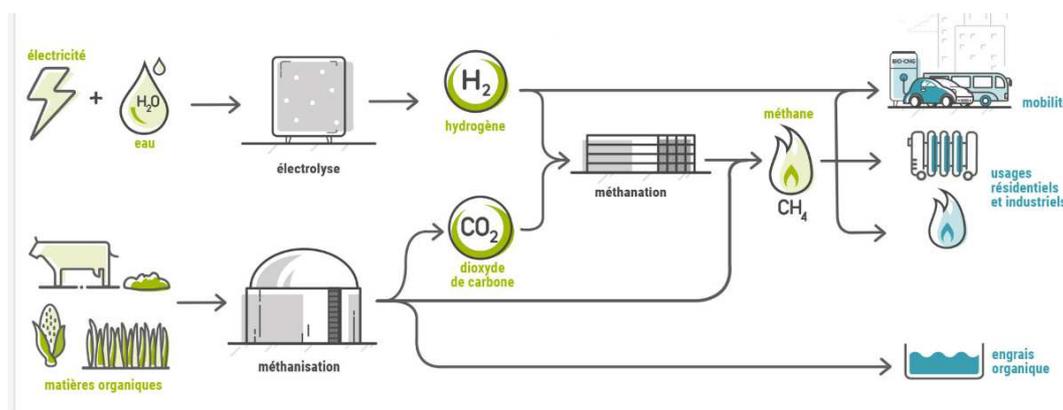


Figure 181 : Couplage du power-to-gas avec la méthanisation (Source : <https://methycentre.eu>)

Le projet METHYCENTRE²⁶³ 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.

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).

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.

²⁶¹ Gestion des Réseaux par l'injection d'Hydrogène pour Décarboner les énergies

<http://grhyd.fr/presentation/>

²⁶² <https://www.jupiter1000.eu/projet>

²⁶³ <https://methycentre.eu/>

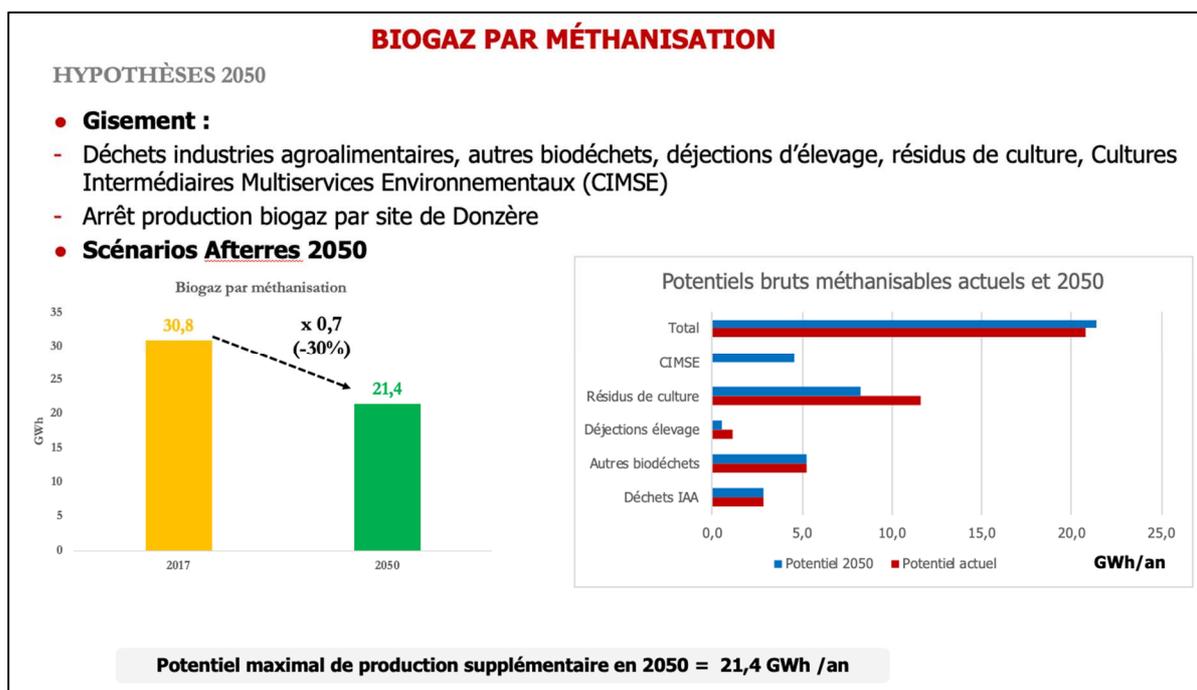
Une seule installation industrielle de pyrogazéification à partir de biomasse propre avec injection de méthane dans le réseau de gaz a été en fonctionnement en Europe : il s'agit de Gobigas en Suède²⁶⁴, d'une puissance de l'ordre 20 MWCH₄ PCS (32 MWComb PCI).

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 réseau²⁶⁵.

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 injectable²⁶⁶.

Une étude des gisements de matière organique qui pourraient alimenter des unités de ce type a été réalisée en 2018 pour la Région SUD²⁶⁷.

6.2.3.4 Synthèse



Sur le territoire, en 2017, l'ISDND de Donzère avec un système de cogénération produit 30,8 GWh/an.

Depuis la loi de transition énergétique, il est demandé aux communes de généraliser une collecte séparative des biodéchets et d'organiser leur retour à la terre d'ici 2025. Cet exutoire n'est donc pas

²⁶⁴ <http://www.repotec.at/index.php/97.html>

²⁶⁵ Même si le gaz respecte les spécifications des opérateurs de réseau de gaz.

²⁶⁶ www.projetgaya.com

²⁶⁷ S3D,2018, « Etude du potentiel de production de biométhane de seconde génération en Région Provence-Alpes-Côte d'Azur », 67p.

[http://oreca.maregionsud.fr/ressources/gestion-documentaire/detail-du-document.html?tx_egestiondoc_pi1\[uidDocument\]=235&no_cache=1&cHash=518bb4e1927ef6f4fca49f50509eacd#.XKtO4eSP6UK](http://oreca.maregionsud.fr/ressources/gestion-documentaire/detail-du-document.html?tx_egestiondoc_pi1[uidDocument]=235&no_cache=1&cHash=518bb4e1927ef6f4fca49f50509eacd#.XKtO4eSP6UK)

pérenne et les biodéchets devront être désormais orientés vers une unité de méthanisation, de compostage ou valorisés en compostage individuel. C'est pourquoi, cette production d'énergie n'est plus comptabilisée à l'horizon 2050.

Il existe un potentiel de développement pour 1 à 2 unités de méthanisation sur le territoire associant ressources agricoles et biodéchets.

Seules trois communes du territoire sont desservies par le réseau de distribution de gaz GrDF (Saint-Paul-Trois-Châteaux, Donzère et Pierrelatte). Cependant, l'analyse des réseaux de gaz du territoire (distribution et transports) ainsi que l'évaluation des capacités d'injection de biométhane produit localement dans les réseaux, montrent qu'il n'y a pas de contrainte d'injection. Le réseau de transport du gaz permettrait d'absorber l'ensemble du biogaz produit, à condition d'avoir une unité de méthanisation de taille suffisante ($> 80\text{Nm}^3/\text{h}$), ce qui, d'après les estimations de ce diagnostic est réalisable.

- **Production actuelle : 30,8 GWh/an,**
- **Potentiel actuel de production : 21 GWh/an,**
- **Potentiel en 2050 de production : 21,4 GWh/an.**

6.2.4 Géothermie profonde

La classification la plus courante concernant les gisements géothermiques est celle du Code Minier et distingue quatre grands types de gisements selon les températures :

- **La géothermie « très basse énergie » TBE ($T < 30^{\circ}\text{C}$)** est exploitée pour le chauffage et le rafraîchissement des maisons ou des bâtiments collectifs et aussi pour la production de l'eau chaude sanitaire. La production de chaleur s'effectue à l'aide d'une pompe à chaleur qui prélève dans le sol l'énergie thermique.
- **La géothermie « basse énergie » ($30^{\circ}\text{C} < T < 90^{\circ}\text{C}$)** correspond à une exploitation directe de la chaleur. Le rendement est trop faible pour pouvoir produire de l'électricité, mais elle permet de couvrir une large gamme d'usages : chauffage urbain, chauffage de serres, utilisation de chaleur dans les process industriels, thermalisme...
- **La géothermie « moyenne énergie » ($90^{\circ}\text{C} < T < 150^{\circ}\text{C}$)** s'applique pour la production de l'électricité avec un fluide intermédiaire.
- **La géothermie « haute énergie » ($T > 150^{\circ}\text{C}$)** correspond à des gisements essentiellement rencontrés dans les zones d'anomalies thermiques. La température supérieure à 150°C permet de transformer directement la vapeur en électricité.

Des exemples d'utilisation de ces différents types de géothermie sont présentés dans le tableau suivant.

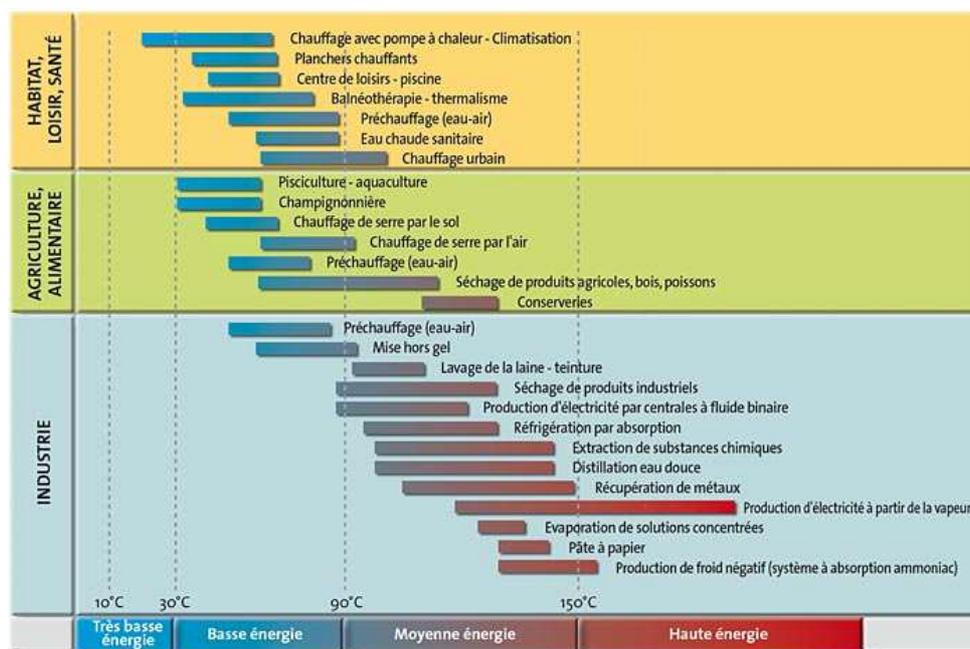


Figure 182 : Les usages de la géothermie selon la température du fluide (source : BRGM, <https://www.geothermies.fr/>)

Le département de la Drôme ne possède pas de ressources géothermiques connues dites « profondes » c'est-à-dire avec des températures importantes ($> 30^{\circ}\text{C}$). Cela ne veut pas dire que ce potentiel n'existe pas mais qu'il n'a pas été exploré, on ne peut donc pas le caractériser précisément pour chiffrer son potentiel mobilisable.

6.2.5 Pompes à chaleur

Cette partie aborde les pompes à chaleur :

- Géothermiques : il s'agit du potentiel « très basse énergie ». Les températures récupérées sont de 10 à 20°C et peuvent permettre la production de chaleur via une augmentation de température par des pompes à chaleur (PAC),
- Aérothermiques utilisant les calories présentes dans l'air ambiant.

6.2.5.1 PAC géothermiques

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 géothermiques régional « Inventaire du potentiel géothermique en région Rhône-Alpes²⁶⁸ »

La méthode utilisée pour la réalisation de ces études ainsi que les résultats cartographiques sont disponibles 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. Ils proposent également une évaluation de la puissance et de l'énergie récupérable en utilisant ces mêmes caractéristiques. Les calculs de potentiels qui suivent se base sur les hypothèses définies par le BRGM.

La cartographie suivante présente les zones les plus favorables surs nappes et sur sondes sur le territoire de la CCDSP.

²⁶⁸ Mars 2012, BRGM, DREAL Rhône-Alpes, ADEME, « ***Inventaire du potentiel géothermique en région Rhône-Alpes, Etat des lieux et étude du potentiel, rapport final*** », BRGM/RP-60684-FR, 190 p.

https://www.geothermies.fr/sites/default/files/inline-files/rp-60684-fr_potgth_rha.pdf

Géothermie sur nappe

D'après le BRGM, la seule nappe d'eau souterraine potentiellement favorable à la géothermie sur nappe est celle des alluvions du Rhône (en rouge sur la carte ci-dessous).

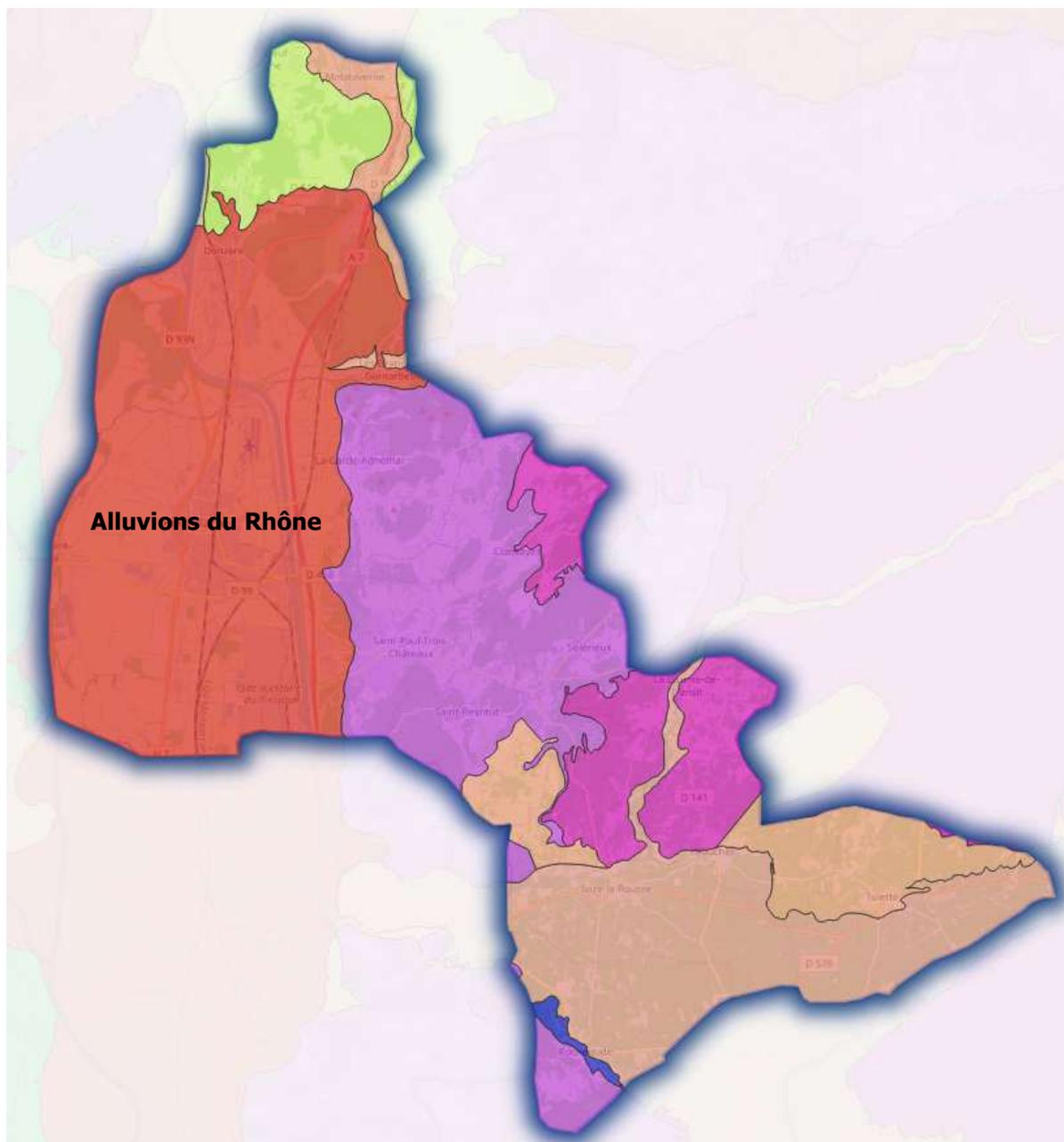


Figure 183 : Carte des nappes d'eaux souterraines du territoire représentant la nappe des alluvions du Rhône favorable à la géothermie (source : SDAGE 2016-2021, BRGM)

Le potentiel est moyen (en vert) à fort (en bleu) sur le territoire comme le montre la carte ci-dessous.

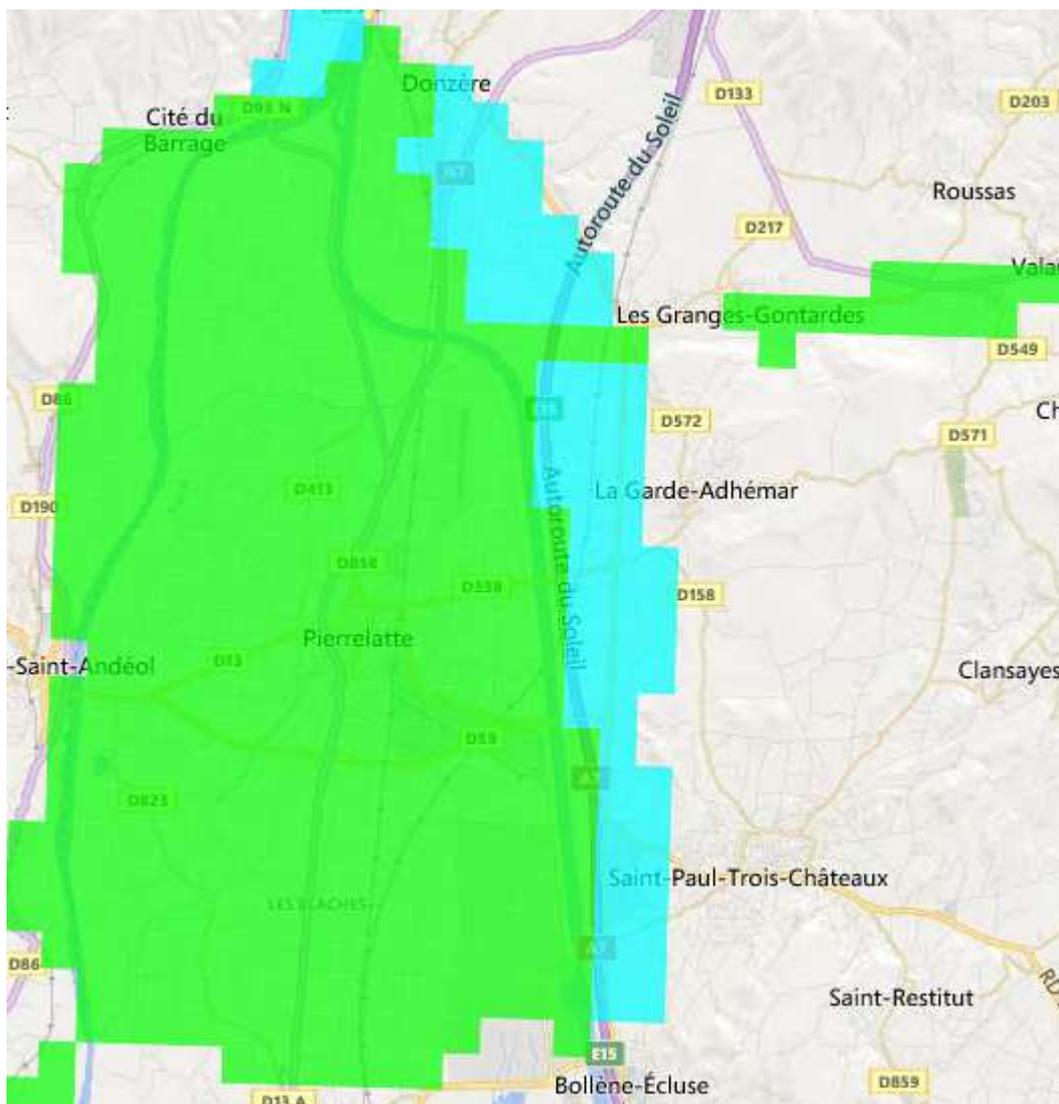


Figure 184 : Potentiel géothermique favorable sur la nappe des alluvions du Rhône (source : BRGM²⁶⁹)

Profondeur de la ressource :

La périphérie Est de la nappe est plus favorable car elle se trouve à une profondeur située entre 5 et 15 mètres qui est l'optimum pour un forage de moindre coût permettant la réalisation économique d'un projet de PAC sur nappe.

Au centre de la nappe (en vert sur la cartographie) la nappe est très peu profonde ce qui entraîne un risque de surcote piézométrique qui pourrait provoquer un débordement ou une dégradation de la nappe.

Productivité de l'aquifère

La productivité d'un aquifère correspond à l'évaluation de la ressource en eau extractible du réservoir aquifère. Les alluvions du Rhône ont un débit extractible situé entre 10 et 50 m³/h. Ce qui correspond d'après l'atlas du BRGM d'envisager le chauffage de 1 000 à 5 000 m² de bâtiments.

Température de la ressource

Le critère « température de la ressource » est, comme le critère « productivité de la ressource », représentatif du potentiel thermique de l'exploitation de l'aquifère pour un usage géothermique. L'eau de la nappe étant utilisée comme fluide caloporteur.

²⁶⁹ <https://www.geothermies.fr/viewer/>

La température de l'aquifère des alluvions du Rhône se trouve entre 10 et 15°C. Cette classe de température est « Très favorable au fonctionnement d'une PAC en mode chauffage et climatisation et au free-cooling²⁷⁰. »

Evaluation de la puissance à installer et de la production potentiel

La puissance thermique extractible par forage est estimée comme suit :

$$P_{thermique} = 1.16 * Q_p * \Delta T .$$

Avec 1.16 la capacité thermique massique de l'eau, Q_p le débit moyen en m³/h et ΔT la différence de température entre l'eau prélevée et réinjectée (estimée à 4°C).

La puissance thermique extractible par un forage sur cette nappe serait de 46 à 232 kW.

En considérant un COP²⁷¹ de 3.5, la puissance fournie par le forage serait de **65 à 325 kW** pour une production moyenne annuelle de 0,1 à 0,5 GWh.

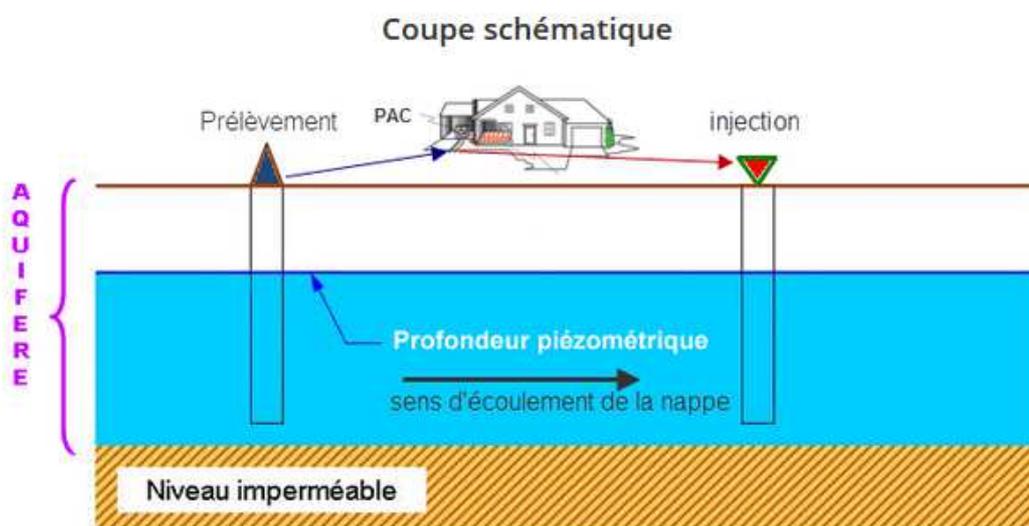


Figure 185 : Coupe schématique d'une installation géothermique sur nappe (source : www.geothermie-perspectives.fr)

Point de vigilance

La nappe indiquée est en bon état quantitatif et qualitatif d'après les données du SDAGE. Il conviendra cependant de rester vigilant quant à son utilisation pour des usages géothermiques afin de ne pas dégrader la ressource.

Géothermie sur sondes ou hors nappes

La quasi-totalité du territoire est favorable à la géothermie hors nappe (sur sonde) comme le montre la carte ci-dessous.

²⁷⁰ Refroidissement gratuit

²⁷¹ Coefficient de performance

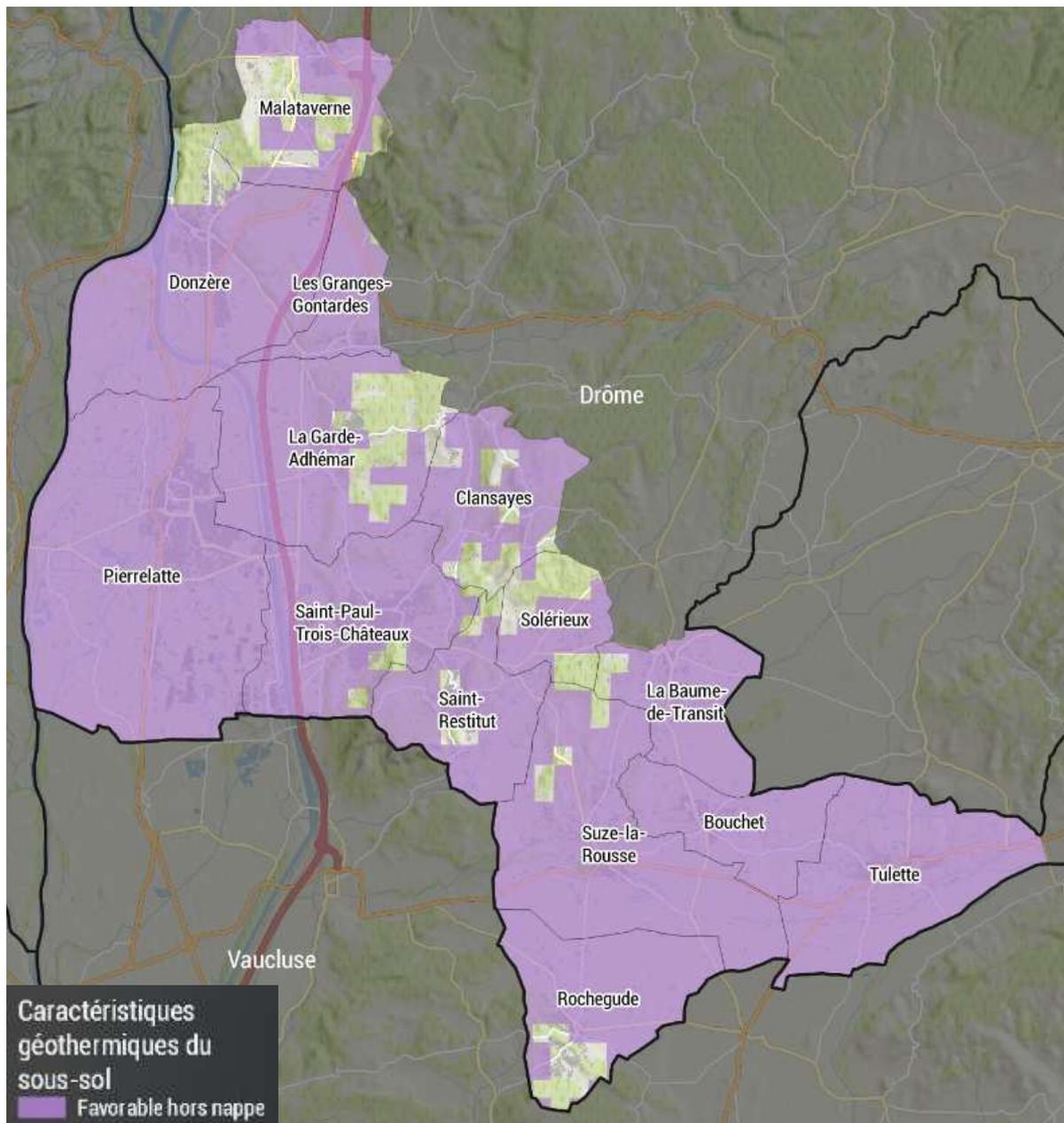


Figure 186 : Zones favorables à la géothermie hors nappe sur le territoire (source : BRGM)

Des zones favorables sont identifiées au Nord-Est et au Sud du territoire.

Dans ces zones, la puissance récupérable est estimée à environ 50 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 500 kW/km² soit une production estimée à 1 GWh/km² (COP = 3,5 ; Temps de fonctionnement annuel = 1400 heures).

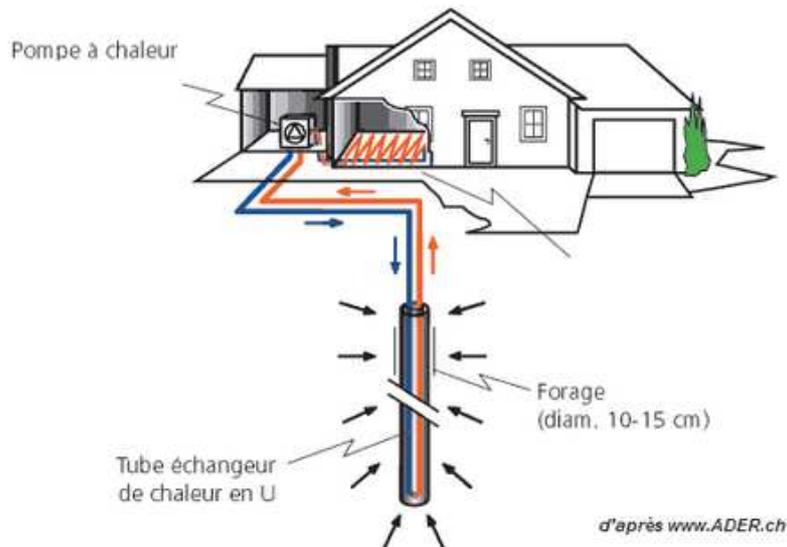


Figure 187 : Coupe schématique d'une installation géothermique sur sonde (source : www.geothermie-perspectives.fr)

Réglementation

Le décret n°2015-15 du 8 janvier 2015 modifie les caractéristiques de la géothermie de minime importance (GMI) 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 totalité du territoire est éligible à la GMI excepté une zone se trouvant sur le périmètre de la centrale nucléaire du Tricastin

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, ...

6.2.5.2 PAC aérothermiques

Là où le potentiel géothermique est absent ou trop faible, les pompes à chaleur peuvent être utilisées en valorisant les calories présentes dans l'air ambiant, c'est l'aérothermie.

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 utilisés :

- **PAC Air-Air** : l'air ambiant extérieur est réchauffé par un système de compression détente et 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 importantes²⁷².

L'enjeu sera ici de développer l'installation de PAC aérothermiques performantes²⁷³.

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.

6.2.5.3 Synthèse

Il a été estimé que les besoins de chaleur couverts par des PAC (géothermiques et aérothermiques) augmenteront d'ici 2050. Le potentiel du territoire permettant de contribuer aux objectifs nationaux définis s'élève à 32 GWh.

Le potentiel de production d'énergie par pompes à chaleur aérothermique et géothermique est estimé à 32 GWh/an.

Cela pourrait se traduire par exemple par un équivalent théorique de :

- 60 forages sur les alluvions du Rhône avec un débit extractible maximum,
- 30 champs de sondes de 1km²,
- 800 000 à 1 millions de m² de logements rénovés BBC chauffés par aérothermie,
- Un mix des différentes solutions ci-dessus.

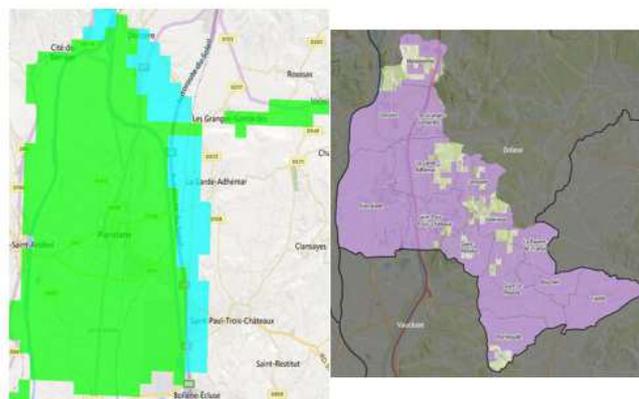
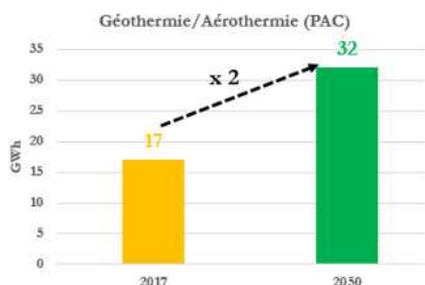
²⁷² Juin 2012, ADEME, « **Les pompes à chaleur électriques pour l'habitat individuel** », Les fiches techniques de l'ADEME, 3p.
<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-technique-ademe-pompes-chaleur-electriques-2012.pdf>

²⁷³ Août 2017, Association négaWatt, « **Les pompes à chaleur dans le scénario négawatt 2017-2050** », 7 p.
https://negawatt.org/IMG/pdf/fiche_pac.pdf

GÉOTHERMIE (+ PAC)

HYPOTHÈSES 2050

- **Etude ADEME/BRGM** : zones favorables à la géothermie de minime importance
- **Résidentiel et tertiaire** : couverture de 10% des besoins chauffage et d'eau chaude sanitaire



Zones favorables à la géothermie (Source : Ademe, BRGM, Inddigo)

Potentiel maximal de production supplémentaire en 2050 = 15 GWh / an

Favorable sur sondes

Potentiel moyen sur nappe d'eau souterraine

Potentiel fort nappe d'eau souterraine

6.2.6 Récupération de chaleur fatale

6.2.6.1 Méthode et analyse

La récupération de chaleur fatale peut se faire sur quatre types de gisement²⁷⁴ :

- 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.

6.2.6.2 Industrie

Dans l'industrie deux types de gisements sont distingués :

- **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 émetteurs basse température type planchers chauffants.
- **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,
- 2921 – Refroidissement

²⁷⁴ 2017, ADEME, « **La chaleur fatale** », Faits et chiffres, 48 p.

https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/chaleur_fatale-8821-2018-06_pdf.pdf

Le registre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) a permis d'identifier 17 installations en fonctionnement réparties sur 15 sites industriels sur le territoire.

8 installations sont des gisements de hautes températures (combustion) et 9 sont de basses températures.

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)
ITM LAI DONZERE	Donzère	2910	7,4	3,0
BOIRON FAUGIER G.I.E		2910	5,5	2,2
ISDND de Donzère		2921	1,3	0,5
SEL DONZERE (THIRIET)		2921	1,0	0,4
GELPAM	La Garde-Adhémar	2921	4,0	1,6
BASE PIERRELATTE (ITM LAI)	Pierrelatte	2910	2,0	0,8
AIR LIQUIDE FRANCE INDUSTRIE		2921	4,1	1,6
SAS LA SERRE AU CROCO		2910	3,7	1,5
Orano Cylcle		2910	10,5	4,2
		2921	18,0	7,2
GERFLOR PROVENCE SNC	Saint-Paul-Trois-Châteaux	2910	28,8	11,5
		2921	11,6	4,7
SCV LA SUZIENNE	Suze-la-Rousse	2910	10,0	4,0
		2921	0,9	0,4
CAVE COOPERATIVE DES VIGNERONS DE ROCHEGUDE	Rochevade	2921	0,2	0,1
S C A CAVE DE COSTEBELLE	Tulette	2910	2,7	1,1
		2921	0,9	0,4
Total CCDSP				45,1

Figure 188 : 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 45 GWh. Il est important de noter qu'au vu des données disponibles, ce potentiel donne seulement un ordre de grandeur du gisement sur le territoire.

La faisabilité de chaque projet nécessite des études technico-économiques poussées.

Le réseau de chaleur de pierrelatte fonctionnait précédemment en utilisant les rejets d'eau chaude de l'ancienne usine d'enrichissement d'uranium Eurodif. Une nouvelle technologie moins consommatrice est maintenant utilisée et le réseau de chaleur a été déconnecté des réseaux de rejets d'eau chaude (remplacé par la centrale cogénération biomasse).

Cependant les rejets d'eau chaude sont toujours présents sur le site du tricastin, tant au niveau de la centrale que dans les cuves de refroidissement de combustible. Ce gisement pourrait être utilisée pour

produire de la chaleur de récupération. Des données précises et des études poussées sont cependant nécessaires, ce qui sort du cadre du présent diagnostic.

6.2.6.3 Eaux usées

La chaleur des eaux usées peut être valorisée :

- En sortie de bâtiment (sur le raccordement au réseau public),
- Sur les réseaux principaux,
- Au niveau des stations d'épuration (STEP).

Seul le potentiel sur STEP sera évalué ici en raison du manque de données disponible sur les autres technologies.

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 deux 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. 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.

Trois stations d'épurations ayant un débit suffisant ont été identifiées sur le territoire :

- Pierrelatte
- Saint-Paul-Trois-Châteaux
- Donzère

Leurs caractéristiques ainsi que le gisement mobilisable correspondant sont décrits dans le tableau suivant.

Commune avec STEP	Capacité nominale EH	Débit de référence en entrée en 2018 (m ³ /j)	m ³ /h	Puissance (kW)	Production (GWh)
Pierrelatte	26 050	4 634	193	440	5
Saint-Paul-Trois-Châteaux	13 000	5 252	219	500	6
Donzère	13 050	1 550	65	140	2

Figure 189 : Caractéristiques et potentiel de récupération de chaleur fatale des STEU du territoire (source : <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/>)

Le potentiel de récupération de chaleur sur eaux usées au niveau des STEP s'élève à 13 GWh sur le territoire.

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.

Le potentiel de récupération de chaleur fatale est estimé sur le territoire de la CCDSP à 58 GWh /an.

6.2.6.4 Synthèse

RÉCUPÉRATION DE CHALEUR FATALE

HYPOTHÈSES 2050

17 installations industrielles potentielles réparties sur 15 sites industriels

Nom établissement	Commune	Type d'installation ICPE	Puissance (MW)	Gisement brut (GWh)
ITM LAI DONZERE	Donzère	2910	7,4	3,0
BOIRON FAUGIER G.I.E		2910	5,5	2,2
ISOND de Donzère		2921	1,3	0,5
SEL DONZERE (THIRIET)	La Garde-Adhémar	2921	1,0	0,4
GELPAM		2921	4,0	1,6
BASE PIERRELATTE (ITM LAI)	Pierrelatte	2910	2,0	0,8
AIR LIQUIDE FRANCE INDUSTRIE		2921	4,1	1,6
SAS LA SERRE AU CROCO		2910	3,7	1,5
Oeno Cycle	Saint-Paul-Trois-Châteaux	2910	10,5	4,2
GERFLOR PROVENCE SNC		2921	18,0	7,2
SCV LA SUZIENNE	Sure-la-Rouesse	2910	28,8	11,5
		2921	11,6	4,7
CAVE COOPERATIVE DES VIGNERONS DE ROCHEGUDE	Rochequide	2921	0,2	0,1
S C A CAVE DE COSTEBELLE	Tuleite	2910	2,7	1,1
		2921	0,9	0,4
Total CCDSP				45,1

Gisement de chaleur fatale dans l'industrie par installations : 2910 = Combustion, 2921 = Refroidissement)

(source : <http://www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr>)

2 stations d'épuration : Récupération de chaleur

Commune avec STEP	Capacité nominale EH	Débit de référence en entrée en 2018 (m³/j)	m³/h	Puissance (kW)	Production (GWh)
Pierrelatte	26 050	4 634	193	440	5
Saint-Paul-Trois-Châteaux Donzère	13 000	5 252	219	500	6
	13 050	1 550	65	140	2

(source : <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/>)



Potentiel maximal de production supplémentaire en 2050 = 58 GWh /an

6.3 ELECTRICITE RENOUVELABLE

6.3.1 Solaire photovoltaïque

6.3.1.1 Contexte départemental

Dans sa note d'enjeux la Direction départementale des territoires de la Drôme précise que « l'implantation des installations photovoltaïques sera recherchée en priorité sur les bâtiments et les espaces déjà urbanisés (bâtiments industriels, commerciaux, parking...) dans les espaces dégradés ou non mobilisables pour d'autres usages (friches industrielles, commerciales, délaissés ...) afin de préserver les espaces agricoles et boisés. En revanche, les espaces agricoles, les zones humides, les terrains nécessitant un défrichement ne seront pas mobilisés. De plus, une attention particulière sera portée sur l'impact paysager des projets ».

6.3.1.2 Méthode et analyse

6.3.1.2.1 Photovoltaïque en toiture

Méthode

L'évaluation du gisement brut a été réalisée grâce à un système d'information géographique en croisant les données cartographiques OSM²⁷⁵ 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 sont pris en compte. A cela s'ajoute les surfaces de parking.

Les toitures des bâtiments sont caractérisées par :

- **Leur surface** : calculée à partir de l'emprise au sol des bâtiments figurant dans la BDTPO (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 (faîtage supposé).

Les systèmes photovoltaïques potentiels sont ensuite caractérisés par :

- **Leur surface en toiture** : calculée à partir des ratios suivants :

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 175 Wc/m² de panneaux (En juin 2018, le magazine Photon International définissait le module standard comme un module au silicium cristallin de 60 cellules de rendement 19% encapsulées par de l'EVA, avec du verre en face avant et un film de tedlar en face arrière, un cadre aluminium, d'environ 1 m x 1,6 m et d'une puissance de 280 watts-crête. Leur rendement surfacique ou rendement STC est leur puissance-crête par m², soit environ 17,5% dans ce cas) ;
- **Leur production électrique annuelle en kWh/an** : obtenue par requête auprès de l'interface PVGIS.

²⁷⁵ Openstreetmap

Orientation	Production électrique (kWh/kWc)
EST-OUEST	1140
SUD-EST / SUD-OUEST	1400
SUD	1600

Nota : les ombrages proches comme la végétation et les bâtiments aux alentours ne sont pas pris en compte dans la simulation, les masques lointains comme le relief montagneux le sont.

Le potentiel brut s'élève à 758 GWh ce qui représente 560 MWc installé soit environ 3,2 millions de m² de panneaux.

Plusieurs hypothèses ont été prises en compte pour évaluer un potentiel net à 2050 :

- Les installations de puissance inférieure à 250 kWc situés 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.

Ces hypothèses permettent d'estimer le potentiel du territoire à 482 GWh ce qui représente 356 MWc soit 2 millions de m² de panneaux photovoltaïques.

Le tableau ci-dessous résume les surfaces de panneaux, puissance à installer et les potentiels de production par tranche de puissance :

- < 36 kWc correspondant aux petites installations généralement résidentielles, petit tertiaire
- < 100 kWc éligible aux tarifs de rachat et devant être considéré dans le cadre du S3REnR
- < 250 kWc correspondant aux toitures importantes généralement sur bâtiments industriels, tertiaires ou agricoles,
- > 250 kWc pouvant supporter des coûts de raccordement plus élevés

	< 36 kWc	< 100 kWc	< 250 kWc	> 250 kWc	Total
Potentiel de production en GWh	206	37	18	221	482
Puissance à installer en MWc	152	27	13	164	356
Surface de panneaux en m²	867 747	197 042	74 244	938 913	2 077 946
% du potentiel de production	43%	8%	4%	46%	

Figure 190 : Synthèse des surfaces, puissances et productions potentiels photovoltaïques sur le territoire (Source : Inddigo)

Il est intéressant de souligner que :

- Le potentiel des petites installations en toiture (maisons individuelles, immeuble collectifs, petit tertiaire, ...) représente environ 40% du potentiel.
- Les grandes installations (de plus de 250 kWc) représentent quasiment la moitié du potentiel du territoire. Elles permettent d'envisager des installations de puissance importante sans mobilisation du foncier au sol.

- 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 actuelle. 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.
- L'installation de panneaux 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 remarquables²⁷⁶ 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 France²⁷⁷.

La part du potentiel brut se trouvant dans un périmètre de 500 mètres autour d'un bâtiment classé ou inscrit est d'environ 9% du potentiel net.

À l'horizon 2050, le potentiel maximal de production d'énergie à partir du solaire photovoltaïque en toiture est estimé à 482 GWh/an avec une puissance installée de 356 MWc soit 50 fois plus qu'actuellement.

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.

En comparaison, l'outil TerriSTORY indique un potentiel de 404 GWh. Il utilise la BDTOPO et retient tous les bâtiments dont la toiture a une superficie de plus de 50 m². La différence assez faible avec notre évaluation réside dans les hypothèses différentes utilisées pour les caractéristiques des panneaux.

Projets en cours

- *Suze-la-Rousse*

Une centrale PV en toiture est en projet sur un bâtiment de stockage de matériel sur la commune de Suze-la-Rousse. La puissance à installer est de 266 kWc pour une production annuelle estimée à 368 MWh.

- *Roche-gude*

Une centrale PV en toiture est en projet sur un magasin et cave de vinification sur la commune de Roche-gude. La puissance à installer est de 198 kWc pour une production annuelle estimée à 252 MWh

²⁷⁶

https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=8B0266BECD3F08B8C6DF44837EEB26E0.tplgfr37s_3?idArticle=LEGIARTI000032858246&cidTexte=LEGITEXT000006074236&dateTexte=20180821

²⁷⁷ « **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

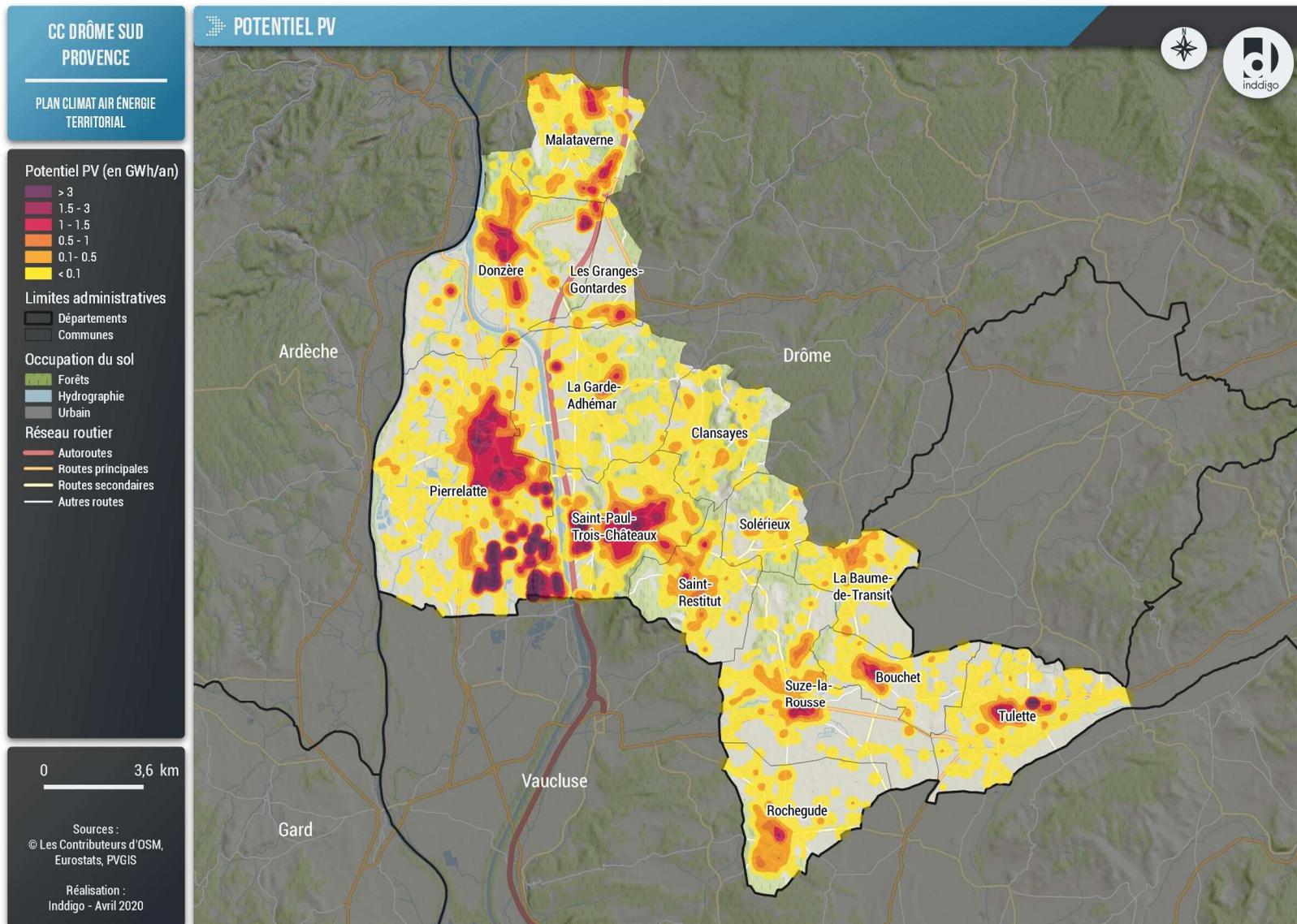


Figure 191 : Carte du potentiel brut solaire PV en toiture (source : BDTOPO - IGN, PVGIS, Inddigo)

6.3.1.2.2 Photovoltaïque en ombrière de parking

84 parkings de taille importante (supérieure à 1 000 m²) ont été identifiés sur le territoire via la base cartographique OpenStreetMap allant de 1 000 m² à plus de 19 000 m²



Figure 192 : Exemples de parkings pouvant accueillir des panneaux solaire PV en ombrière
Parkings de la ferme aux crocodiles à Pierrelatte (source : OpenStreetMap)

Afin de déterminer le potentiel de production les hypothèses suivantes ont été considérées :

- 50% de la surface recouverte de panneaux
- Puissance des modules de 120 Wc/m²²⁷⁸
- Orientation optimisée (sud) avec une production de 1600 kWh/kWc

Le potentiel de production photovoltaïque en ombrière de parking s'élève à 25 GWh pour 16 MWh installés.

²⁷⁸<https://www.photovoltaique.info/fr/preparer-un-projet/quel-type-de-projet/au-sol-ou-sur-batiment/potentiel-solaire-dun-toit-ou-dun-terrain/>

L'outil TerriSTORY indique un potentiel plus faible s'élevant à 11 GWh. Ce dernier ne retient que les parkings de plus de 5 000 m² contre 1 000 m² dans la présente estimation.

6.3.1.2.3 Agrivoltaïsme

L'agrivoltaïsme consiste à associer une production d'électricité photovoltaïque et une production agricole.

On distingue généralement la pose de panneaux photovoltaïques :

- Sur des serres,
- En plein champ.

Panneaux posés sur des serres

Pour mémoire, à l'époque des tarifs d'achat de l'électricité photovoltaïque particulièrement attractifs, des serres ne présentant pas de vocation agricole mais uniquement destinées à rapporter un complément de revenu ont été réalisées. Face à cette problématique la notion « d'agrivoltaïsme » a émergé notamment grâce à l'appel d'offre, opéré par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE), portant sur la "réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité innovantes à partir de l'énergie solaire" dont le cahier des charges a été publié en 2017 et qui a été renouvelé en février 2019²⁷⁹. Dans ce document, les installations agrivoltaïques sont définies comme des installations photovoltaïques permettant de coupler une production photovoltaïque secondaire à une production agricole principale avec une synergie de fonctionnement démontrable.

Plusieurs suivis de serres PV en exploitation ont rencontré des problèmes²⁸⁰, notamment en cas d'ombrage trop important des cultures ou de mauvais dimensionnement de la ventilation, point clé de toute structure serre PV. Durant la période 2013-2016, des instrumentations de serres PV ont été réalisées par l'APREL (Association Provençale de Recherche et d'Expérimentation Légumière) sur des serres PV et ont conduit à relever certains points d'attention :

- ✓ Les premières récoltes ont montré des baisses de rendement par rapport à des cultures classiques.
- ✓ La gestion du climat est déterminante et la ventilation doit être suffisamment dimensionnée et pilotable facilement. Son fonctionnement ne doit pas rentrer en conflit avec la production photovoltaïque.

Depuis d'autres projets ont vu le jour avec des retours d'expérience notamment du point de vue agronomique qui semblent plus prometteurs. C'est le cas notamment dans l'Isère²⁸¹ et dans le Lot²⁸².

- *Serres photovoltaïques de Pierrelatte*

L'Autorité environnementale a accepté le 14 Mars 2018 un projet d'installations de serres photovoltaïques sur la commune de Pierrelatte.

²⁷⁹ CRE, 26 février 2019, « **Cahier des charges de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installations de production d'électricité innovantes à partir de l'énergie solaire, sans dispositifs de stockage** », 41 p.

<https://www.cre.fr/Documents/Appels-d-offres/Appel-d-offres-portant-sur-la-realisation-et-l-exploitation-d-Installations-de-production-d-electricite-innovantes-a-partir-de-l-energie-solaire>

²⁸⁰ DREAL PACA, Septembre 2017, « **Le développement des serres photovoltaïque** », 6 p.

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/plaquette-sel-flash-acrobat.pdf>

²⁸¹ <https://www.lechodusolaire.fr/serres-solaires-une-inauguration-avec-retour-dexperience-sur-un-site-de-18-mw-en-isere/>

²⁸² <https://www.lechodusolaire.fr/photovoltaique-et-agriculture-font-bon-menage/>

Le projet porté par la société ADAGE consiste en la démolition de serres agricole détériorées afin de construire 5 nouvelles serres destinées à la culture maraichère. Elles seront équipées de 5 879 m² de panneaux photovoltaïques pour une puissance installée de 1 020 kWc²⁸³. La production annuelle est estimée à 1,5 GWh.

Panneaux posés en plein champ

De nombreuses expérimentations sont actuellement menées en France et à l'étranger :

- Un projet expérimental mené en Allemagne²⁸⁴ de PV au-dessus directement de culture de plein champ indique une augmentation des rendements agricoles liés à l'ombrage partiel procuré par les modules solaires.
- Un exemple similaire retenu par la CRE existe dans les Pyrénées-Orientales avec des panneaux installés au-dessus de plantation de vignes et pilotés de manière automatique pour optimiser l'éclairage ou l'ombrage en fonction du besoin des plantations²⁸⁵.
- La chambre d'agriculture de Vaucluse teste également à Piolenc l'installation de panneaux solaires pour protéger les vignes des fortes chaleurs et produire de l'électricité²⁸⁶.

Ce type de système semble d'autant plus efficace qu'il est pilotable. Montés sur des structures hautes de plusieurs mètres de haut, les panneaux sont fixés sur des rotules motorisées. Habituellement, ce tracking leur permet de suivre la course du soleil. En se positionnant à la verticale, les panneaux agrivoltaïques déploient aussi les filets anti-grêle (accrochés à leurs mâts). A l'horizontal, ils font obstacle aux vents violents. En partenariat avec la société montpelliéraine ITK, Sun'Agri développe des systèmes de pilotage automatisé, utilisant l'intelligence artificielle.

Installer des structures fixes au-dessus de rangs de vignes et d'arbres fruitiers a pour objectif également de protéger les cultures du gel, de la grêle et/ou des fortes températures.

La chambre d'agriculture d'Auvergne-Rhône-Alpes va mettre en place un démonstrateur sur 3 hectares de jeunes abricotiers et amandiers. « Nous voulons vérifier que la lumière intermittente n'influe pas défavorablement sur la croissance et la phénologie des jeunes plants », explique la directrice de la station expérimentale fruits de Rhône-Alpes. Les arboriculteurs drômois veulent aussi tester les performances antigel des panneaux²⁸⁷.

²⁸³ 14 Mars 2018, Autorité environnementale Auvergne Rhône-Alpes, « Décision de l'Autorité environnementale après examen au cas par cas sur le projet dénommé « installation de serres agricoles solaires » sur la commune de Pierrelatte (Département de la Drôme) », 3 p.

²⁸⁴ <https://www.lechodusolaire.fr/lagrivotvoltaique-prouve-sa-faisabilite-economique/>

²⁸⁵ <https://www.lechodusolaire.fr/une-centrale-agrivoltaique-de-21-mw-entre-en-service-dans-le-vignoble-de-tresserre/>

²⁸⁶ <https://france3-regions.francetvinfo.fr/provence-alpes-cote-d-azur/vaucluse/piolenc-panneaux-photovoltaïques-protègent-vignes-coups-chaieur-1702624.html>

²⁸⁷ <http://www.journaldelenvironnement.net/article/de-l-agrivoltisme-oui-mais-pas-n-importe-comment,103731>

6.3.1.2.4 Photovoltaïque au sol

Anciens sites industriels

L'ADEME a conduit en Avril 2019 une évaluation du gisement relatif aux zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques²⁸⁸. Elle utilise pour les anciens sites industriels la bases de données BASIAS²⁸⁹.

Les anciens sites industriels recensés dans la base de données BASIAS sont au nombre de 140 sur le territoire.

Seuls les sites remplissant les critères suivants sont conservés :

- Activité du site terminé,
- Le site est en friche et aucun réaménagement n'est prévu,

Si ces deux critères ne sont pas connus le site n'est pas conservé. 31 sites sont dans ce cas.

Un seul site rempli ces conditions sur le territoire de la CCDSP. Il s'agit d'une ancienne station-service à Pierrelatte « Le Relais des Blaches ». Par vue satellite le site semble trop petit pour accueillir une centrale au sol. Des investigations supplémentaires seraient nécessaires pour déterminer la surface réellement mobilisable.

En 2018, seuls les parcs photovoltaïques de plus de 500 kW (soit 1 hectare minimum) peuvent bénéficier des mesures de soutien de l'Etat. Pour les ombrières, celles-ci concernent même les petits projets.²⁹⁰

2 sites dont le réaménagement et la situation de friche ne sont pas connus sont recensés sur le territoire :

- Une ancienne papeterie à Bouchet
- Une carrière de Kaolin à Saint-Paul-Trois-Châteaux

Des investigations complémentaires seraient nécessaires pour déterminer les zones réellement mobilisables.

Sites et sols pollués (ou potentiellement pollués)

L'ADEME a conduit en Avril 2019 une évaluation du gisement relatif aux zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques²⁹¹. Elle utilise pour les sites et sols pollués la bases de données BASOL²⁹².

Aucun site n'est recensé sur le territoire.

²⁸⁸ Avril 2019, ADEME, « **Evaluation du gisement relatif aux zones délaissées artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques** », 75 p.

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/rapport-etude-potentiel-pv-friches-parkings-2018.pdf>

²⁸⁹ <https://www.georisques.gouv.fr/dossiers/telechargement/basias>

²⁹⁰ <https://www.photovoltaique.info/fr/preparer-un-projet/quel-type-de-projet/au-sol-ou-sur-batiment/photovoltaique-au-sol/>

²⁹¹ Avril 2019, ADEME, « Evaluation du gisement relatif aux zones délaissées artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques », 75 p.

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/rapport-etude-potentiel-pv-friches-parkings-2018.pdf>

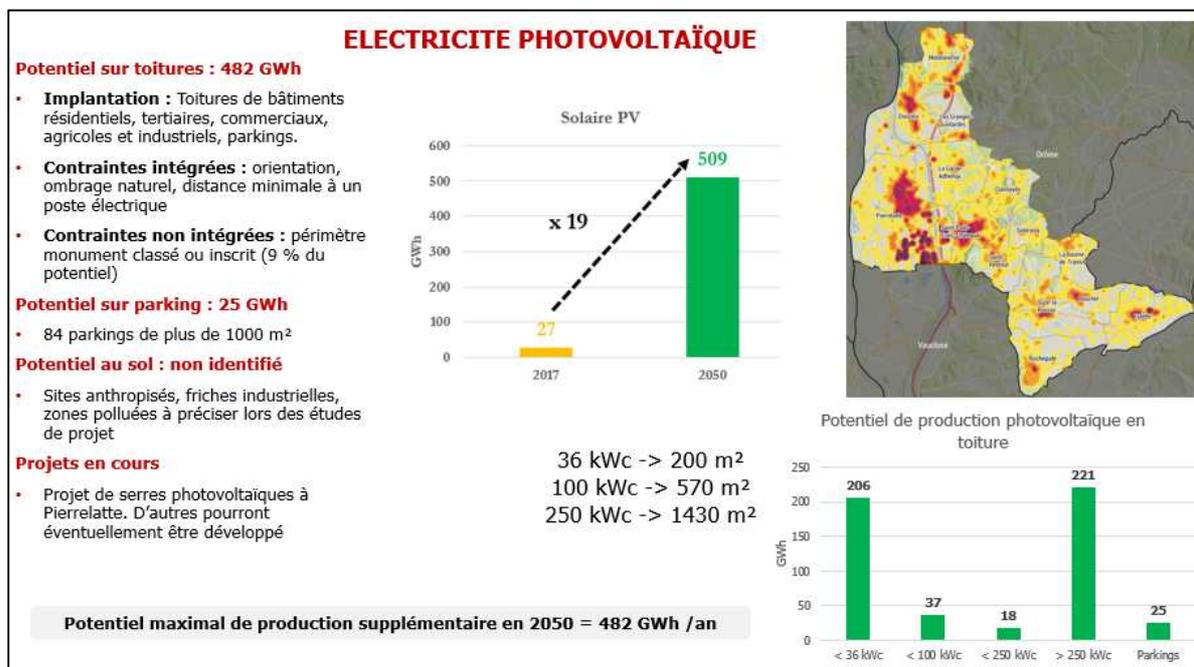
²⁹² <https://basol.developpement-durable.gouv.fr/recherche.php>

6.3.1.3 Synthèse

Tableau de synthèse de la production potentielle totale à l'horizon 2050 :

	< 36 kWc	< 100 kWc	< 250 kWc	> 250 kWc	Parkings	PV au sol	Projets en cours	Total
Potentiel de production en GWh	206	37	18	221	25	Non identifié	2	509
Puissance à installer en MWc	152	27	13	164	16	Non identifié	1 484	1 856
Surface de panneaux en m²	867 747	197 042	74 244	938 913	131 641	Non identifié	8 530	2 218 117
% du potentiel de production	41%	7%	3%	43%	5%	0%	0%	

Figure 193 : Synthèse des potentiels de production solaire PV par type d'installations



6.3.2 Eolien

6.3.2.1 Méthode et analyse

Le territoire est fortement contraint pour l'implantation d'éoliennes. Sa quasi-totalité est soumise à des contraintes environnementales et patrimoniales. Elles ne sont cependant pas toutes des contraintes d'exclusion mais sont des zones à enjeux forts pouvant potentiellement empêcher l'implantation d'éoliennes.

Ces contraintes sont réparties en deux catégories :

- 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).

Les zones ayant un relief accidenté (pente supérieure à 10%) sont écartées.

Au regard de ces contraintes, 6 zones libres de toutes contraintes ont été identifiées.

Les hypothèses suivantes sont utilisées pour déterminer le potentiel de chaque zone :

- Espacement minimum de 1 km entre chaque éolienne correspondant à 10 fois le diamètre des pâles (100 à 120 mètres)
- Puissance unitaire de 3 MW cela correspond à une éolienne d'environ 100 mètres au niveau du mât et de 150 mètres au total
- Facteur de charge²⁹³ de 23,5 % correspondant au facteur moyen (source : RTE) en région Auvergne Rhône-Alpes entre 2014 et 2018. Cela correspond à un temps de fonctionnement à puissance nominale de 2 000 heures par an.

La majorité des sites se trouve dans des terres agricoles, une concertation avec les propriétaires serait nécessaire pour y implanter des éoliennes.

Au regard de ces contraintes, six zones libres de toutes contraintes ont été identifiées. Elles sont localisées en page suivante et détaillées ensuite.

²⁹³ Le facteur de charge correspond au temps de fonctionnement équivalent puissance nominale 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.

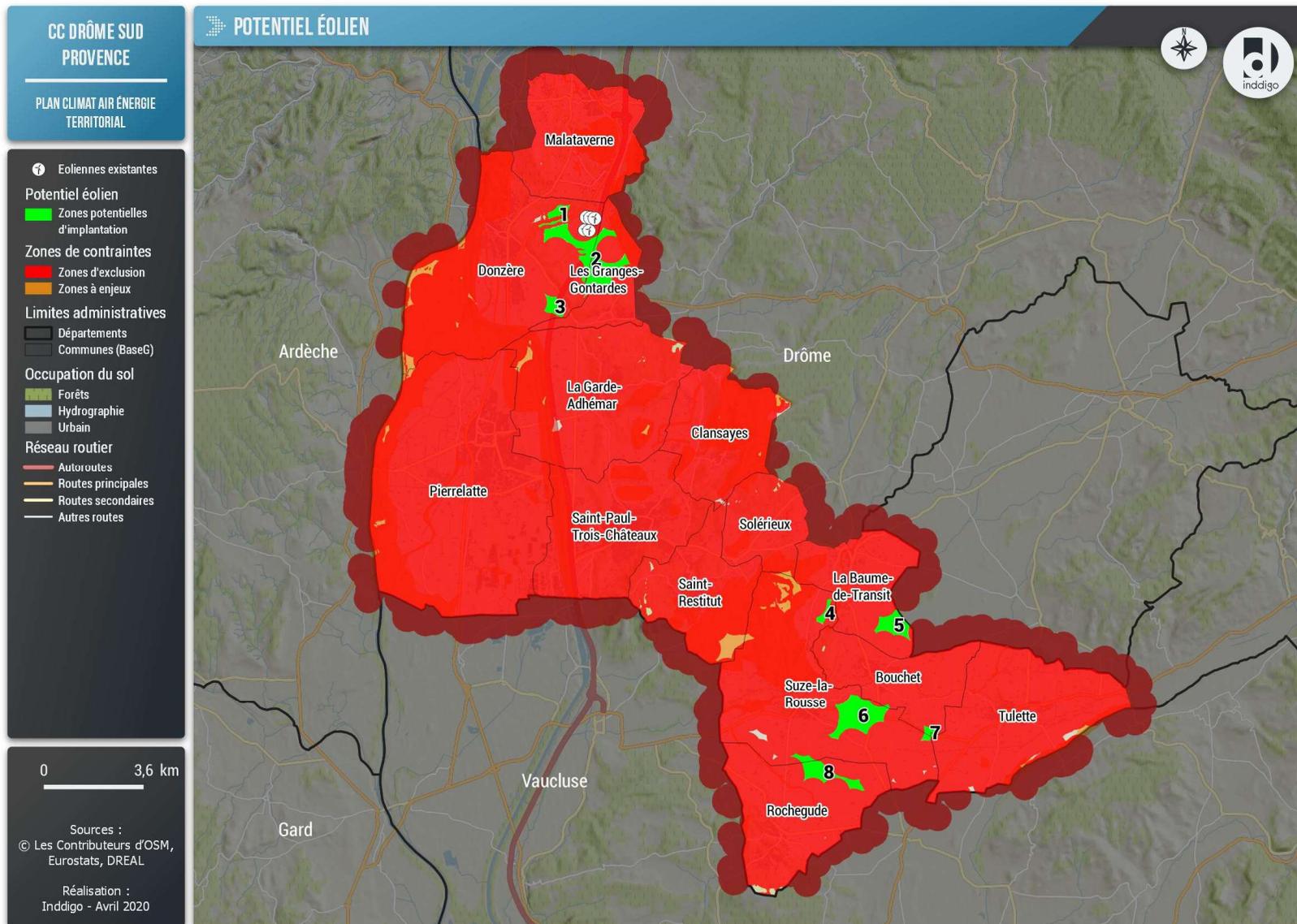


Figure 194 : Zones de potentiel éolien (source : BD TOPO, DREAL, Inddigo)

Donzère, Les Granges-Gontardes

La zone identifiée correspond à 3 zones proches les unes des autres pour une surface totale de 311 hectares. Elle pourrait accueillir 7 éoliennes pour une production annuelle de 42 GWh.



Figure 195 : Zones potentielles d'implantation (n°1, 2 et 3) d'éoliennes à Donzère et aux Granges-Gontardes (source : Inddigo, Google Earth)

Suze-la-Rousse nord

La zone (n°4 sur la carte) représente une surface de 15 hectares. Elle pourrait accueillir seulement 2 éoliennes. En appliquant les mêmes hypothèses que précédemment on obtient un potentiel de production de 12 GWh.



Figure 196 : Zone potentielle d'implantation (n°2) d'éoliennes à Suze-la-Rousse (source : Inddigo, Google Earth)

La Baume-de-Transit

Cette zone (n°5 sur la carte) pourrait accueillir trois éoliennes pour une production annuelle estimée à 18 GWh.



Figure 197 : Zone potentielle d'implantation (n°5) d'éoliennes à La Baume-de-Transit (source : Inddigo, Google Earth)

Suze-la-Rousse, Bouchet

La configuration de cette zone (n°6) de 173 hectares lui permettrait d'accueillir 5 éoliennes pour une production de 30 GWh/an.



Figure 198 : Zones potentielles d'implantation (n°6) d'éoliennes à Suze-la-Rousse et Bouchet (source : Inddigo, Google Earth)

Suze-la-Rousse, Bouchet, Tulette

La zone n°7 sur la carte est localisée sur trois communes, avec une surface de 20 hectares, elle pourrait accueillir deux éoliennes pour une production de 12 GWh/an.



Figure 199 : Zones potentielles d'implantation (n°7) d'éoliennes à Suze-la-Rousse, Bouchet et Tulette (source : Inddigo, Google Earth)

Suze-la-Rousse, Rochemade

La dernière zone pourrait accueillir quatre éoliennes sur une surface de 95 hectares avec une production annuelle estimée à 24 GWh.



Figure 200 : Zones potentielles d'implantation (n°6) d'éoliennes à Suze-la-Rousse et Rochemade (source : Inddigo, Google Earth)

Les zones libres de toutes contraintes environnementales sur le territoire représentent un potentiel de production électrique via des éoliennes de 138 GWh.

Id cartographie	Commune	Surface (hectares)	Nombre d'éoliennes	Puissance à installer (MW)	Production annuelle estimée (GWh)
1, 2 et 3	Donzère, Les Granges-Gontardes	311	7	21	42

Id cartographie	Commune	Surface (hectares)	Nombre d'éoliennes	Puissance à installer (MW)	Production annuelle estimée (GWh)
4	Suze-la-Rousse	15	2	6	12
5	La Baume-de-Transit	70	3	9	18
6	Suze-la-Rousse, Bouchet	173	5	15	30
7	Suze-la-Rousse, Bouchet, Tulette	20	2	6	12
8	Suze-la-Rousse, Rochegude	95	4	12	24
	Total CCDSP	684	23	69	138

Figure 201 : Tableau récapitulatif des zones potentielles pour l'implantation d'éoliennes (source : Inddigo)

Les zones en orange sur la carte peuvent potentiellement accueillir des éoliennes mais seront très difficilement mobilisables en raison des différentes contraintes (Enjeux forts) explicitées plus haut.

Le potentiel éolien supplémentaire du territoire s'élève à 138 GWh soit 69 MW (23 éoliennes de 3MW).

A titre de comparaison, l'outil TerriSTORY indique une surface de 4856,5 hectares sur le territoire où l'implantation d'éoliennes est possible sur des zones à enjeux forts. Sur cette surface, 4627 hectares se trouvent à moins de 500 m d'un bâtiment, ce qui est une contrainte excluante dans la présente estimation. Il ne reste donc que 231,5 hectares en zone à contraintes fortes.

Point de vigilance sur la biodiversité

Les parcs éoliens terrestres sont susceptibles d'avoir des effets sur la biodiversité, en particulier sur certaines espèces de faune sauvage telles que les oiseaux et les chiroptères²⁹⁴.

On distingue deux types d'effets :

- Ceux au sol, provoqués par l'aménagement d'un parc éolien : il s'agit principalement de destruction ou d'altération d'habitats naturels ou d'habitats d'espèces, de destruction de stations végétales. Ils ne se distinguent pas sensiblement des effets des autres types d'aménagements et d'infrastructures mais il faut toutefois prêter une attention particulière au fait que les parcs sont installés sans connexion avec le tissu urbanisé ou industrialisé, dans les milieux agricoles ou naturels et que de ce fait les perturbations sur les milieux ou sur les espèces peuvent être plus importants que d'autres types d'aménagements et d'infrastructures qui s'implantent dans des zones où l'état de la biodiversité peut être davantage dégradé.
- Ceux dus aux pales lors du fonctionnement des machines : les effets se rencontrent chez les oiseaux et les chiroptères en pouvant occasionner des mortalités d'individus de ces espèces, leur dérangement ou des altérations de leurs domaines vitaux. Les sensibilités à ces effets diffèrent en fonction des espèces et les impacts sur les populations d'espèces de faune sauvage dépendent également de leur état de conservation. L'évaluation des effets dus au fonctionnement des machines est techniquement plus exigeante que celle des effets au sol, ces derniers s'opérant à titre principal lors des travaux d'installations alors que les effets des pales se font ressentir tout au long de la durée d'exploitation.

²⁹⁴ 2018, LPO, « **Actes du Séminaire Eolien et Biodiversité** », Artigues-près-Bordeaux, 21 et 22 novembre 2017. pp. 152.

https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/lpo_seb2018.pdf

La LPO a compilé les nombreux suivis environnementaux réalisés ces dernières années au pied des éoliennes françaises. Elle a publié une étude qui présente à l'échelle nationale, la mortalité des oiseaux imputable aux éoliennes. La LPO identifie certains facteurs d'impact et émet des recommandations pour les réduire²⁹⁵.

Le schéma éolien de la Drôme synthétise les enjeux liés à l'avifaune et aux chiroptères²⁹⁶. Il propose également différentes recommandations pour prévenir ces effets²⁹⁷.

Point de vigilance sur les paysages

Le schéma éolien de la Drôme souligne les points de vigilance suivants²⁹⁸ :

- Co- visibilité

Les co-visibilités avec le village de Grignan, le château de Suze-la-Rousse et le village de St-Restitut (ZPPAUP) doivent être évaluées avec soin, ainsi que celles avec les villages de Chamaret, Taulignan, Valaurie, ... L'exemple du château de Grignan avec arrière-plan d'éoliennes, est à retenir dans les projets. De telles situations, doivent être évitées au maximum (le conflit d'image entre patrimoine ancien et éoliennes modernes est toujours problématique).

- Densité d'aménagement éolien

Un parc existe déjà au Nord de cette entité (Montjoyer), d'autres existent à l'Ouest hors de l'entité (Donzère et Roussas) et d'autres projets existent sur cette entité très prospectée. Le risque de saturation existe donc bien. L'enjeu sera donc de trouver les zones les plus propices d'une part pour créer des « respirations » entre les parcs existants et d'autre part pour respecter les nombreuses co-visibilités potentielles et les points de vue importants.

- Logique d'aménagement

Sur les collines, le côté Est est à éviter et il faut préférer le Nord et l'Ouest tout en respectant des distances minimales entre parcs éoliens et les respirations préconisées aussi sur la plaine de Montélimar.

6.3.2.2 Petit éolien

Le potentiel de développement du petit éolien n'a pas été considéré dans la présente étude.

²⁹⁵ 2017, LPO, « Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune - Etude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015 », 92 p.

https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/eolien_lpo_2017.pdf

²⁹⁶ Mars 2017, Préfecture de la Drôme, ADEME et département de la Drôme, « **Schéma éolien de la Drôme, Volume I Méthode et résultats** », 6 p.

http://www.drôme.gouv.fr/IMG/pdf/SE26_Vol1_mar07_29_34_cle62dec1.pdf

²⁹⁷ Mars 2017, Préfecture de la Drôme, ADEME et département de la Drôme, « **Schéma éolien de la Drôme, Volume IV recommandations** », 24 p.

http://www.drôme.gouv.fr/IMG/pdf/SE26_Vol4_mar07_cle2ec8ac.pdf

²⁹⁸ Du pays venté au paysage dans le sud de la Drôme, Fiche synthétique par ensemble paysager, « **Les portes de la Drôme provençale, Pays entre Grignan et la Garde Adhémar** », 13 p.

http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fasc1_012_178_Impr_cle5e7ceb.pdf

La catégorie « Petit éolien » regroupe un large spectre de machines :

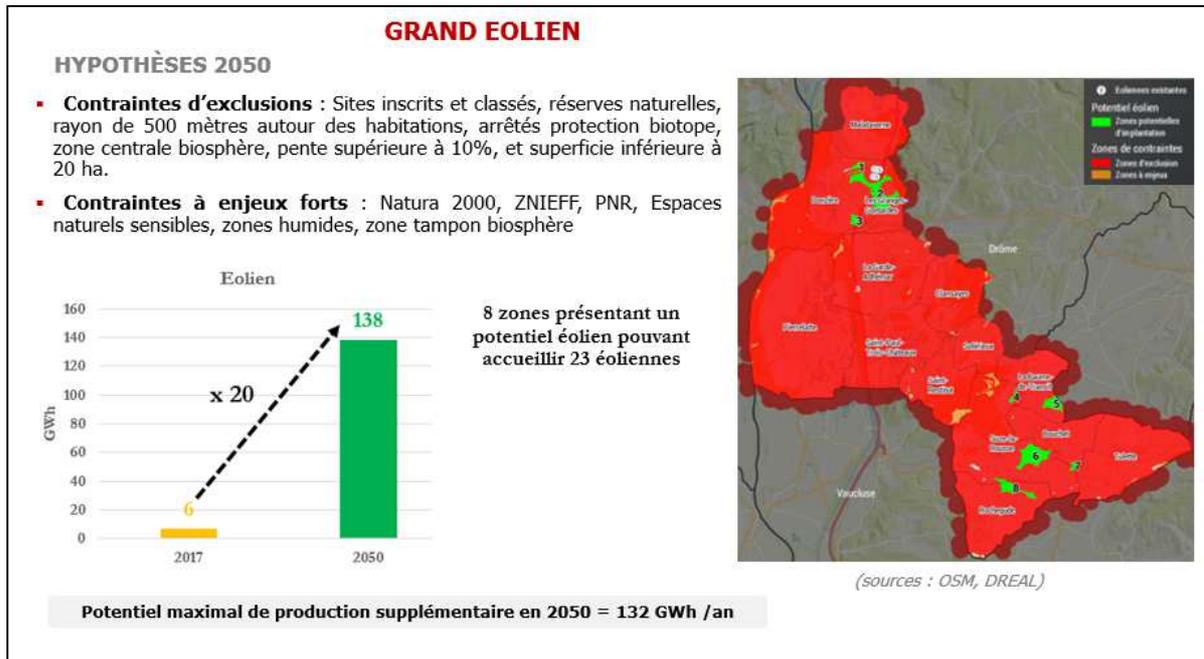
- « **Micro-éolien** » : machines < 1 kW,
- « **Petit éolien** » : machines entre 1 kW et 36 kW,
- « **Moyen** » **éolien** : comprenant les machines entre 36 kW et 250 kW.

L'ADEME considère²⁹⁹ 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.

²⁹⁹ 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>

6.3.2.3 Synthèse



6.3.3 Hydroélectricité

6.3.4 Méthode et analyse

L'évaluation du potentiel hydro électrique se base sur une étude du potentiel hydroélectrique de la région Rhône-Alpes réalisée en 2011³⁰⁰ par le CETE de Lyon pour le compte de la DREAL Rhône-Alpes

Cette étude a pour but d'évaluer le potentiel hydroélectrique mobilisable en région Rhône-Alpes. 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 :

$$\text{Puissance théorique } P \text{ (kw)} = (9,81 \times \text{rendement}) \times Q_{\text{module}} \text{ (m}^3\text{/s)} \times h \text{ (m)}$$

$$\approx 8 * \times Q_{\text{module}} \text{ (m}^3\text{/s)} \times h \text{ (m)}$$

* (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

$$\text{Potentiel productible } E \text{ (kWh)} = 8 \times Q_{\text{module}} \text{ (m}^3\text{/s)} \times h \text{ (m)} \times 4\,700 \text{ h}$$

$$\text{ou, si la puissance est disponible, } E \text{ (kWh)} = P \text{ (kw)} \times 4\,700 \text{ h}$$

Figure 202 : Extrait de la méthodologie de détermination du potentiel hydroélectrique (source : CEREMA)

Seuls les tronçons de cours d'eau ayant un débit moyen supérieur à 200 L/s sont retenus. Six cours d'eau ressortent dans cette étude.

³⁰⁰ Mars 2011, CETE de Lyon, « **Potentiel Hydroélectrique de la région Rhône-Alpes** », DREAL Rhône-Alpes.

<http://www.regione.piemonte.it/foreste/images/files/filiere/renerfor/potentiel.pdf>

Quatre cours d'eau sont considérés comme difficilement mobilisables :

- Le Rhône et le canal de Donzère Mondragon. Il est soumis à de nombreuses contraintes environnementales : Zone d'Action Prioritaire anguilles et alose, Natura 2000, réservoir biologique. De plus le Rhône est déjà fortement aménagé, il est de plus navigable, c'est pourquoi on ne retiendra pas de potentiel sur son tracé. Un échange avec la CNR confirme l'absence de projets à moyen/long terme sur le territoire.
- L'Eygues est classée en Zone d'Action Prioritaire anguilles et en site Natura 2000. Le potentiel y est cependant intéressant avec 8,1 GWh sur les tronçons traversant le territoire. Avec des puissances linéaires³⁰¹ supérieures à 1 kW/ml sur certains tronçons.
- Le Lez est également classé en ZAP anguilles mais aussi en réservoir biologique. Le potentiel y est d'environ 6,2 GWh avec des tronçons de puissances linéaires allant de 0,1 à 0,2 kW/ml.
- L'Hérin se trouve lui aussi en ZAP anguilles. Le potentiel résiduel est d'environ 0,9 GWh. La puissance linéaire des tronçons étudiés est cependant trop faible. Son potentiel n'est pas retenu ici.

Le ruisseau la Raille est mobilisable sans conditions avec un potentiel inférieur à 0,6 GWh. Comme pour l'Hérin les puissances linéaires sont faibles. Son potentiel n'est donc pas considéré.

Enfin, la Berre est différemment mobilisable selon les tronçons considérés. Le potentiel total est d'1,7 GWh avec des puissances linéaires faibles allant de 0,02 à 0,2 kW/ml.

Ainsi l'Eygues constitue le cours d'eau possédant le potentiel le plus intéressant avec un potentiel de 1,5 GWh pour 3 tronçons ayant une puissance linéaire supérieure à 1 kW/ml.

En considérant une puissance linéaire minimale de 0,1 kW/ml, le potentiel s'élève à 13,3 GWh la totalité étant difficilement mobilisable. Le tableau suivant résume le potentiel par cours d'eau selon la classe de productible.

Cours d'eau	> 0,1 kW/ml	> 1 kW/ml
Eygues	8,1	1,5
Lez	4,8	0
Berre	0,3	0
Total CCDSP	13,2	1,5

A l'horizon 2050, le potentiel brut supplémentaire de production d'énergie à partir d'hydroélectricité s'élève à 13 GWh correspondant à une puissance à installer de 2,8 MW.

³⁰¹ L'étude utilise cette variable de puissance linéaire pour comparer les tronçons mobilisables entre eux. Il s'agit de la puissance théorique du tronçon ramené à sa longueur. 3 classes de productibles sont ainsi déterminées dans l'étude :

Classe 1 : 0 à 1 kW/ml

Classe 2 : 1 à 10 kW/ml

Classe 3 : > 10 kW/ml

Seules les classes 2 et 3 sont considérées comme «intéressantes» et permettent une viabilité économique des projets.

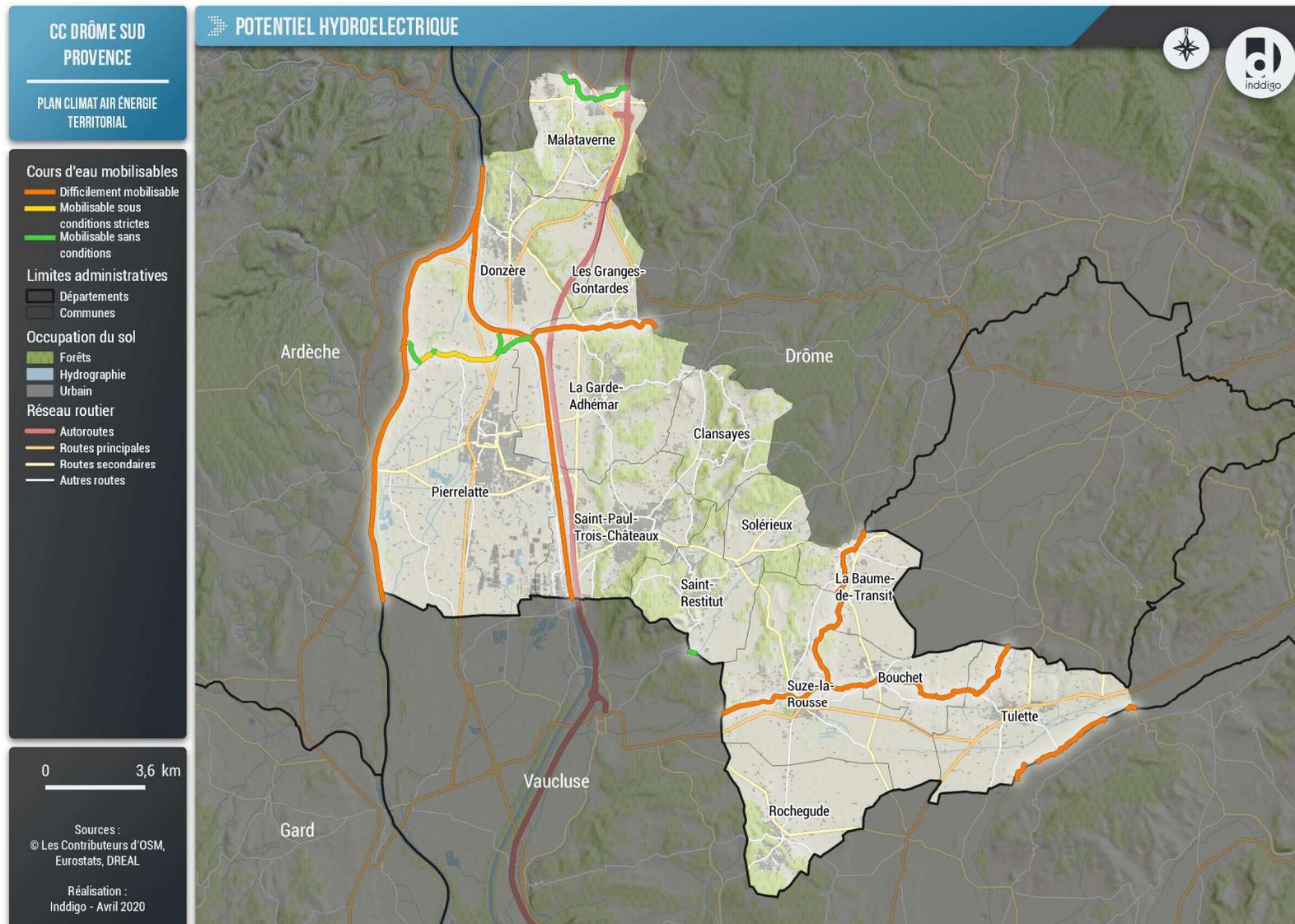
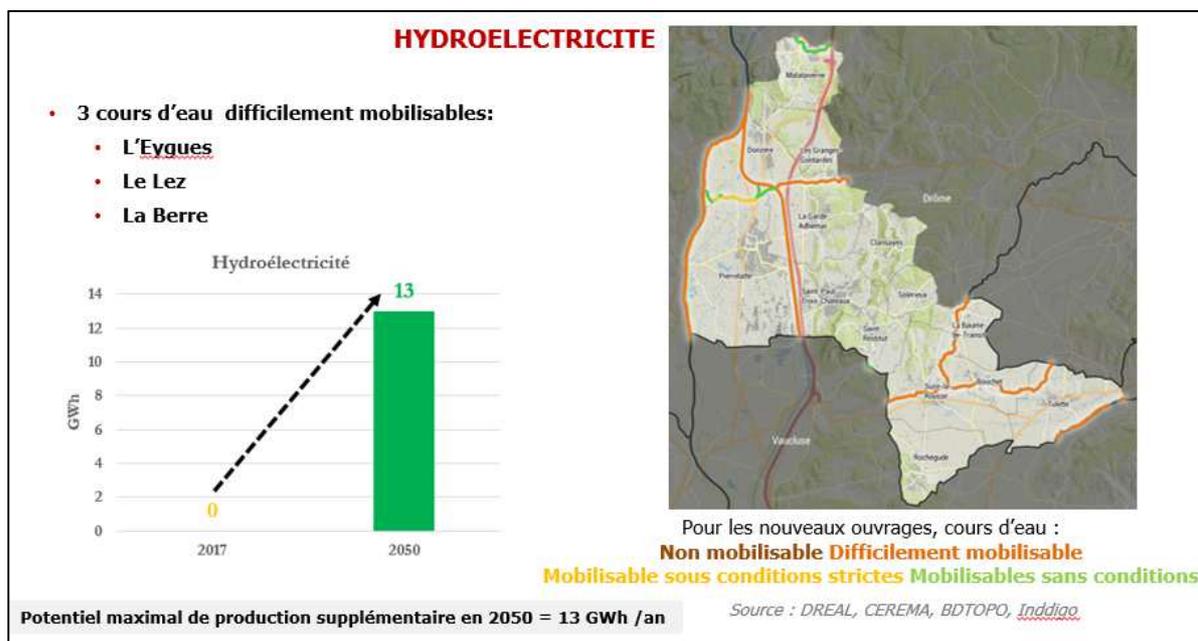


Figure 203 : Cours d'eau potentiellement mobilisables pour des installations hydroélectriques (source : BDTOPO, CEREMA, DREAL, Inddigo)

6.3.5 Synthèse



6.3.6 Stockage

Ce chapitre sur les perspectives de développement du stockage de l'électricité renouvelable n'est pas spécifique au territoire de la CCDSP, il est donné à titre informatif pour éclairer la CCDSP sur les évolutions attendues dans ce domaine.

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 (centrales dispatchables), 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'électricité³⁰² nous en détaillerons uniquement trois :

- Les stations de transfert de l'énergie par pompage,
- Les batteries,
- L'hydrogène au travers de la technologie power-to-gas,

³⁰² 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/ENEA-Consulting-Le-Stockage-dEnergie1.pdf>

Notons que La filière hydrogène fait l'objet d'un plan national de déploiement³⁰³.

Pour mémoire, le comité de prospective de la commission de régulation de l'énergie indique que les trois technologies émergentes dans ce domaine sont³⁰⁴ :

- **Le stockage par batteries** sur les réseaux d'électricité qui bénéficie d'un modèle d'affaires rentable, notamment autour des services système de réglage de la fréquence. Il pourrait constituer un élément de réponse aux futurs besoins de flexibilité des systèmes d'énergie, en particulier sur un horizon de court terme (i.e., jusqu'à quelques heures).
- **Les technologies de type power-to-gas** qui présentent un intérêt économique et environnemental pour la production d'hydrogène décarboné nécessaire à certains processus industriels difficilement décarbonables. Elles semblent nécessaires à long terme (i.e., à l'horizon 2050) dans l'hypothèse de bouquets énergétiques intégralement renouvelables avec une forte proportion d'énergie intermittente. Toutefois elles ne pourront se développer sans des investissements massifs des acteurs et un soutien important des pouvoirs publics.
- **Le développement à grande échelle des véhicules électriques** (ou hybrides rechargeables) ne devrait pas accroître les besoins de flexibilité des réseaux d'énergie si cette demande est convenablement pilotée, voire pourrait fournir des leviers additionnels de flexibilité, notamment avec un pilotage dynamique rendu possible par le déploiement de compteurs communicants. Toutefois, la rentabilité d'un modèle d'affaires reposant sur l'utilisation de leurs batteries comme outil de stockage d'électricité (véhicule-to-grid) ne semble pas encore établie à ce jour. Leur éventuelle participation au réglage de fréquence peut constituer un premier test. Le développement à grande échelle des véhicules au gaz (véhicules lourds, transport de passagers et de marchandises) n'aura pas d'impact sur les besoins de flexibilité dans la mesure où le système gazier est aujourd'hui disponible et dispose de la capacité à gérer ces besoins.

6.3.6.1 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, Venteea) 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

³⁰³ Ministère de la Transition écologique et solidaire, 1^{er} juin 2018, Dossier de presse, 19 p.

https://www.ecologie-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/2018.06.01_dp_plan_deploiement_hydrogene_0.pdf

³⁰⁴ Juillet 2018, Comité de prospective de la CRE, « La flexibilité et le stockage sur les réseaux d'énergie d'ici les années 2030 », 72 p.

http://www.eclairerlavenir.fr/wp-content/uploads/2018/07/Rapport_GT2.pdf

des ENR. Le stockage se développera pour répondre à des besoins physiques du système, mais aussi s'il le 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.

6.3.6.2 Filière hydrogène

Les développements technologiques et les expérimentations menées ces dernières années dans le domaine de l'hydrogène permettent à l'ADEME³⁰⁵ de considérer que ce vecteur, lorsqu'il est d'origine renouvelable, apportera plusieurs contributions à la transition énergétique et écologique notamment dans le domaine de la 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'énergies renouvelables sur de longues durées.

Deux voies de stockage sont envisageables :

- **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 réutilisés sur d'autres périodes déficitaires.

³⁰⁵ 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_te_avril2018_2.pdf

6.4 CARBURANTS RENEUVELABLES ET MOTORISATIONS ALTERNATIVES

Sont traités ici les carburants renouvelables ou alternatifs à l'essence ou au gasoil.

Toutes les études actuellement disponibles indiquent un développement de nouveaux moyens de transports fonctionnant à l'électricité, au gaz ou encore à l'hydrogène ou aux biocarburants. Ce développement s'appuie sur des progrès importants, qui rendent désormais possible ce qui pouvait sembler hier un horizon encore incertain.

Trois exemples peuvent illustrer ce propos :

- La baisse continue du coût des batteries électriques et son corollaire, l'augmentation de l'autonomie des véhicules, qui représente une étape essentielle à leur développement,
- La perspective de développement de biocarburants dits de « 2ème génération », qui devrait permettre de proposer une alternative énergétique moins polluante que les carburants traditionnels,
- La fin de la vente, d'ici 2040, des voitures particulières et des véhicules utilitaires légers neufs utilisant des énergies fossiles (Article 73 de la Loi d'orientation des mobilités³⁰⁶).

Toutefois, de nombreuses incertitudes planent encore sur le secteur, rendant les projections quant aux poids respectifs des différentes alternatives encore fragiles. En tout état de cause, tous les modes de transports, de personnes comme de marchandises, devraient, dans un horizon assez rapproché, connaître des transformations profondes de leurs modes de propulsion³⁰⁷.

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 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

³⁰⁶ Loi du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités.

https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=08768F9FA2163F83878F272F5AB840D3.tplgfr22s_2?cidTexte=JORFTEXT000039666574&categorieLien=id

³⁰⁷ Juillet 2018, Comité de prospective de la Commission de régulation de l'énergie, « **L'impact du développement des mobilités propres sur le mix énergétique** », 48 p.

<http://www.averre-france.org/Uploads/Documents/1530809503952cf1613ca69201b429e6b77fff7d57-Etude%20CRE.pdf>

carburants fossiles³⁰⁸, tout comme le fait de destiner des terres agricoles productives à la production d'énergie.

La Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse³⁰⁹ (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'Azur³¹⁰ devrait être approuvé au cours du premier semestre 2019.

On distingue plusieurs types de biocarburants dont les sources de biomasse qui sont à leur origines sont variées³¹¹ :

- **Biocarburants de première génération³¹² :**

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 sucre par des levures pour obtenir de l'alcool. Les plantes privilégiées, pour leur teneur en amidon ou en sucre : 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.

³⁰⁸ 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

³⁰⁹ « *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>

³¹⁰ « *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

³¹¹ 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.

³¹² 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>

Le biodiesel (à base de colza et de tournesol) fabriqué en France et dont l'usage est le plus controversé³¹³ 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 génération³¹⁴ :**

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 Marne³¹⁵, Projet BioTfuel³¹⁶).

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 génération³¹⁷ :**

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.

³¹³ 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

³¹⁴ 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>

³¹⁵ https://www.projetfuturol.com/Le-Projet_a21.html

³¹⁶ <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/biotfuel-2016.pdf>

³¹⁷ 2014, ADEME, « Evaluation du gisement potentiel de ressources algales pour l'énergie et la chimie en France à l'horizon 2030 », 164 p.

https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/potentiel-algal-en-france-rapport-2014_maj2015_pdf.pdf

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'ADEME³¹⁸, 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 Véhicules électriques

Les véhicules électriques peuvent contribuer à atténuer la dépendance des transports routiers à l'égard du pétrole importé, contribuer à réduire la facture énergétique du pays, réduire les émissions de gaz à effet de serre, améliorer la qualité de l'air en ville grâce à des émissions nulles à l'échappement et réduire les nuisances sonores³¹⁹.

Aspects environnementaux

Du point de vue environnemental, une étude récente³²⁰ a permis de souligner le rôle intéressant de l'électrification des véhicules étant donné, dans le cas de La France, de l'utilisation d'une électricité peu carbonée. Pour cela, huit véhicules représentatifs des différentes motorisations (véhicules

³¹⁸ 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

³¹⁹ Avril 2016, ADEME, « Les potentiels du véhicule électrique », 12 p.

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/avisademe-vehicule-electrique.pdf>

³²⁰ Décembre 2017, Fondation pour la nature et l'homme, « Enjeux environnementaux et perspectives d'intégration des écosystèmes Mobilité et Energie », 112 p.

<http://www.fondation-nature-homme.org/magazine/quelle-contribution-du-vehicule-electrique-la-transition-energetique/>

thermiques, hybrides ou électriques) et deux gammes automobiles (citadines et berlines) ont été considérés au regard de cinq indicateurs environnementaux (dont l'empreinte carbone) sur le périmètre géographique français. Ainsi, une citadine toute électrique a une empreinte carbone trois fois moindre que son homologue thermique sur son cycle de vie. Pour les berlines ce rapport est actuellement de 1 à deux.

Leur développement au niveau mondial pourrait avoir des conséquences notamment sur les marchés de matières premières tels que celui du lithium, utilisé dans les batteries Li-ion. Une étude de l'ADEME indique que malgré ce développement le risque d'approvisionnement d'un point de vue géologique paraît limité³²¹.

Usages

En termes d'usage pour les particuliers, le véhicule entièrement électrique est moins polyvalent que le véhicule thermique, du fait de son autonomie plus limitée. Toutefois, son autonomie est adaptée à la mobilité locale. Il permet également de nouvelles offres de services de mobilité et d'accélérer la transition vers de nouveaux modes de déplacement optimisant l'utilisation du véhicule et n'imposant plus sa possession.

L'utilisation du numérique, facilitée par la motorisation électrique, ouvre de multiples possibilités d'innovations et de nouveaux services (comme par exemple le véhicule autonome). En outre, les véhicules électriques peuvent faire plus que de la mobilité.

Le maillage du territoire par des bornes de recharge et la qualité du service apporté aux électro mobilistes fait actuellement l'objet d'améliorations constantes par les différents acteurs du marché de la recharge automobile³²².

Soulignons, également l'engouement qui existe actuellement pour les véhicules électriques légers partagé tels que les trottinettes électriques allant de pairs avec les vélos dans les centres urbains³²³.

Lien avec le réseau électrique

Pour minimiser son impact sur le réseau électrique, il est primordial de mettre en place des systèmes de gestion intelligents de la charge prenant à la fois en compte les contraintes d'utilisation mais également celles du réseau. Leurs batteries offrent des capacités de stockage d'énergie utiles pour contribuer à la régulation du réseau électrique et au développement des énergies renouvelables³²⁴.

ENEDIS souligne qu'une partie des installations de recharge s'intègrent aux équipements électriques existants et la puissance appelée par la recharge des véhicules foisonne avec les autres usages électriques. De plus, les véhicules se rechargent sur une période de temps limitée et la recharge peut

³²¹ Octobre 2018, ADEME, « **Electrification du parc automobile mondial et criticité du lithium à l'horizon 2050** », 73 p.

<http://www.ave-re-france.org/Uploads/Documents/154263371385ba5fb81ff57f60212d9e5df9cbd6dd-Ademe%20criticite%20lithium%202050.pdf>

³²² 1^{er} novembre 2019, AFIREV, « **Livret qualité** », 36 p.

<http://www.ave-re-france.org/Uploads/Documents/1572949895705e13d9d2e4af8609f3bd0ba97d052a-recommandations%20AFIREV.pdf>

³²³ Septembre 2019, Carbone 4, « **Livre blanc : le rôle des trottinettes électriques et des véhicules électriques légers dans la réduction des émissions de CO₂ en ville** », 24 p.

<http://www.ave-re-france.org/Uploads/Documents/15750334786245b9a515522692db32ae5d4891c4ae-carbone%204%20lime.pdf>

³²⁴ Mai 2019, RTE, « **Enjeux du développement de l'électromobilité pour le système électrique** », 80 p.

<http://www.ave-re-france.org/Uploads/Documents/155799663972bc5a6800f70eda145990331ef5f2dc-RTE.pdf>

se programmer. Les investissements nécessaires seront réalisés, et optimisés avec chacun des demandeurs. Les estimations, d'ores et déjà, menées par Enedis à l'horizon 2035, par construction discutables au vu de la nouveauté du sujet, montrent que la part des investissements liée à l'intégration de la mobilité électrique sera inférieure à 10% du total des investissements anticipés sur la période. L'essor de la mobilité électrique sur les quinze prochaines années n'est pas le facteur dominant du développement du réseau de distribution³²⁵.

6.4.3 Hydrogène mobilité

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** dont 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 vie³²⁶.

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. L'ADEME a publié un guide d'information sur la sécurité des véhicules à hydrogène et des stations-service de distribution d'hydrogène³²⁷.

A l'heure actuelle, l'hydrogène n'est pas d'origine renouvelable mais le plan national de déploiement de l'hydrogène³²⁸ promeut notamment sa production par électrolyse de l'eau dont la part pourrait passer de 5,5 % à 10 % d'ici à 2023 et environ 30 % à l'horizon 2028 pour les usages industriels. Ce plan prévoit, entre autres, les mesures suivantes :

- **Déploiement des écosystèmes territoriaux de mobilité hydrogène sur la base notamment de flottes de véhicules professionnels :**
 - ✓ 5 000 véhicules utilitaires légers et 200 véhicules lourds (bus, camions, TER, bateaux) ainsi que la construction de 100 stations, alimentées en hydrogène produites localement à l'horizon 2023,
 - ✓ de 20 000 à 50 000 véhicules utilitaires légers, 800 à 2000 véhicules lourds et de 400 à 1000 stations à l'horizon 2028.

³²⁵ Novembre 2019, ENEDIS, « *Rapport sur l'intégration de la mobilité électrique dans le réseau public de distribution d'électricité* », 48 p.

[http://www.averre-france.org/Uploads/Documents/15749555871679091c5a880faf6fb5e6087eb1b2dc-Rapport sur l'integration de la mobilite electrique.pdf](http://www.averre-france.org/Uploads/Documents/15749555871679091c5a880faf6fb5e6087eb1b2dc-Rapport%20sur%20l'integration%20de%20la%20mobilit%C3%A9%20%C3%A9lectrique.pdf)

³²⁶ <https://www.alstom.com/fr/press-releases-news/2018/9/premiere-mondiale-les-trains-hydrogene-dalstom-entrent-en-service>

³²⁷ Juin 2015, ADEME, « *Guide d'information sur la sécurité des véhicules à hydrogène et des stations-service de distributions d'hydrogène* », 52 p.

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-securite-h2-vehicules-station-service-8506.pdf>

³²⁸ 1^{er} juin 2018, Ministère de la transition écologique et solidaire, « *Plan de déploiement de l'hydrogène pour la transition énergétique* », dossier de presse, 19 p.

https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/2018.06.01_dp_plan_deploiement_hydrogene_0.pdf

- **Accompagner le déploiement de flottes territoriales, de véhicules hydrogènes** (camions, véhicules utilitaires, bus...), sur la base de l'hydrogène produite dans la phase d'amorçage industriel.

Les projets suivants méritent d'être signalés :

- **Hype** : depuis 2015, Air Liquide installe un réseau de stations hydrogènes localisées en Ile de France (Paris centre Pont de l'Alma, aéroport d'Orly, Versailles) pour accompagner le déploiement de la première flotte de taxis électriques hydrogènes au monde : Hype³²⁹. Cette flotte, créée par la start-up STEP (Société du Taxi Électrique Parisien dont Air Liquide est actionnaire minoritaire), compte déjà 75 véhicules à hydrogène circulant en région parisienne alimentés par les stations hydrogène Air Liquide et prévoit le déploiement de 600 taxis.
- **Hynovar** : en Provence-Alpes-Côte d'Azur le projet HYNNOVAR³³⁰ 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.
- **Zéro Emission Valley** : la région Auvergne Rhône-Alpes, dans le cadre du projet « Zéro Emission Valley »³³¹ prévoit la construction d'un réseau de 20 stations hydrogène et l'acquisition de 1000 véhicules à hydrogène. Le projet vise en priorité les véhicules légers des professionnels et des collectivités. Afin de produire un hydrogène « propre », les 20 stations seront alimentées par de l'électricité renouvelable issue de 15 électrolyseurs. Pour cela, la Région Auvergne-Rhône-Alpes et la Banque des Territoires ont investis à hauteur de 49% dans Himpulsion³³², un partenariat public-privé, tandis que le Groupe Michelin, ENGIE avec le Crédit Agricole détiennent 51% du capital.
- **Fébus** : Ce premier Bus à Haut Niveau de Service de la ville de Pau³³³ sera alimenté en hydrogène à partir d'une station spécialement créée sur place pour fournir une production 100% renouvelable. Il existe également des projets dans plusieurs villes françaises dont Montélimar, Versailles, Béthune, Auxerre,...
- **Cluster H2Bus** : Créé récemment, le cluster H2Bus France a pour ambition de déployer en France des bus électriques alimentés par une pile à combustible. Ce dernier regroupe Bordeaux Métropole, la Communauté urbaine de Cherbourg, Métropole Rouen Normandie, Montélimar agglomération, des syndicats mixtes de transports, ainsi que des opérateurs comme Keolis et Transdev³³⁴.

³²⁹ <https://hype.taxi/>

³³⁰ http://www.capenergies.fr/wp-content/uploads/2017/05/fiche_DAS3_HYNOVAR.pdf

³³¹ 20 décembre 2017, La Région Auvergne-Rhône-Alpes, « **Zéro Emission Valley, le plan régional pour le déploiement de l'hydrogène, remporte l'appel à projet européen Blending call 2017** », Communiqué de presse, 3p.

<https://www.auvergnerhonealpes.fr/278-pour-une-filiere-hydrogene-d-excellence.htm>

³³² 20 mai 2019, « **La Région Auvergne-Rhône-Alpes, Michelin, ENGIE, la Banque des Territoires et le Crédit Agricole concrétisent leur engagement financier dans Himpulsion pour favoriser la mobilité à hydrogène renouvelable** », 3 p.

<http://regions-france.org/wp-content/uploads/2019/05/ZEV-Himpulsion.pdf>

³³³ <https://www.pau.fr/article/pau-sengage-pour-le-climat-avec-son-febus-hydrogene>

³³⁴ <https://hydrogentoday.info/news/497>

6.5 SYNTHÈSE

La répartition du potentiel de production d'énergies renouvelables et de récupération entre les différentes filières étudiées au regard de leur production actuelle est la suivante :

	2017	2050	
	Production actuelle (GWh)	Production maximale (GWh)	Augmentation (GWh)
Photovoltaïque	27	509	482
Eolien	6	138	132
Hydroélectricité	0	13	13
Solaire thermique	2	22	20
Bois énergie	82	135	53
Biogaz	31	21	-10
Pompes à chaleur	17	32	15
Chaleur fatale	0	58	58
Total	165 GWh	928 GWh	764 GWh

Figure 204 : Synthèse du potentiel brut de production d'énergies renouvelables et de récupération, à l'horizon 2050, sur le territoire comparé à la production estimée en 2017

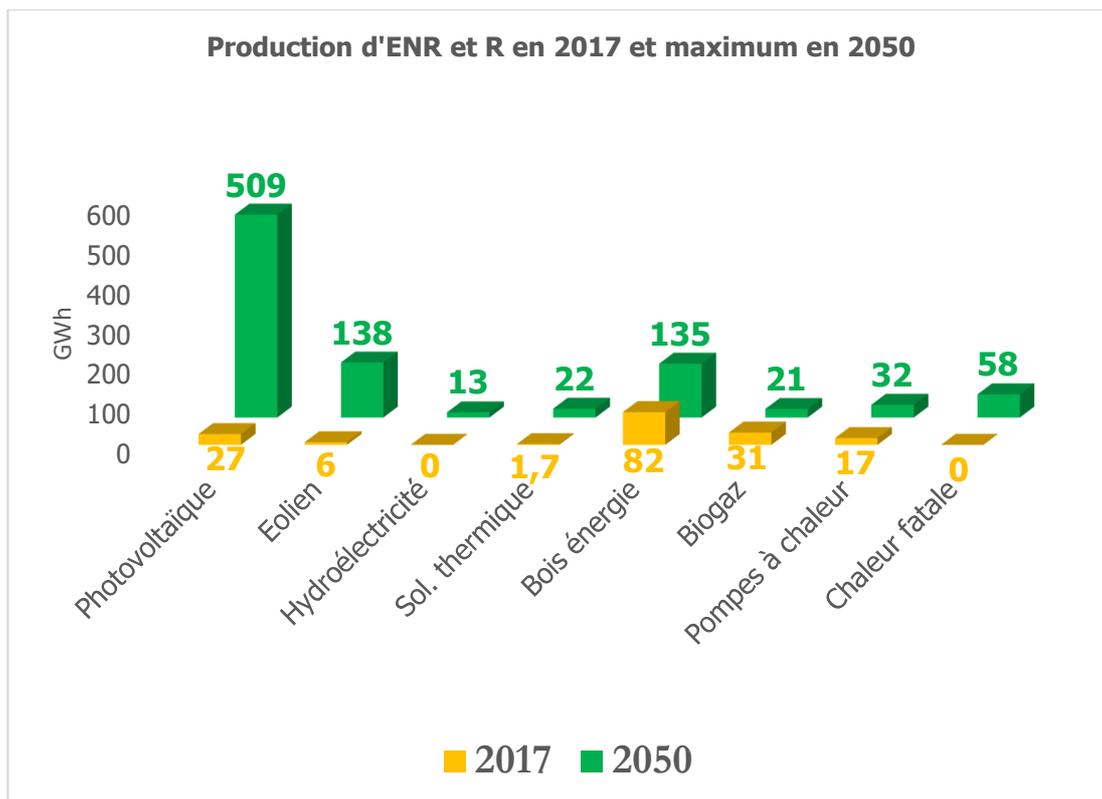


Figure 205 : Production potentielle maximum d'énergies renouvelables et de récupération à l'horizon 2050 comparée à la production réelle en 2017 (sources : Inddigo, SOLAGRO)

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 ³³⁵	
	GWh	% du Total
Photovoltaïque	482	62%
Eolien	132	17%
Chaleur fatale	58	8%
Bois énergie	53	7%
Solaire thermique	20	3%
Hydroélectricité	13	2%
Pompes à chaleur	15	2%
Biogaz	-10	-1%
Total gisement	769	100,0%

Figure 206 : Potentiels d'augmentation de production des différentes filières d'ENR et R à l'horizon 2050
(Source : Inddigo, SOLAGRO)

Les potentiels maximums de production les plus importants sont dans le territoire :

- Pour l'énergie électrique : le photovoltaïque et l'éolien
- Pour l'énergie thermique : la chaleur fatale et le bois énergie.

Potentiel maximum d'augmentation de la production ENR et R horizon 2050 (en %)

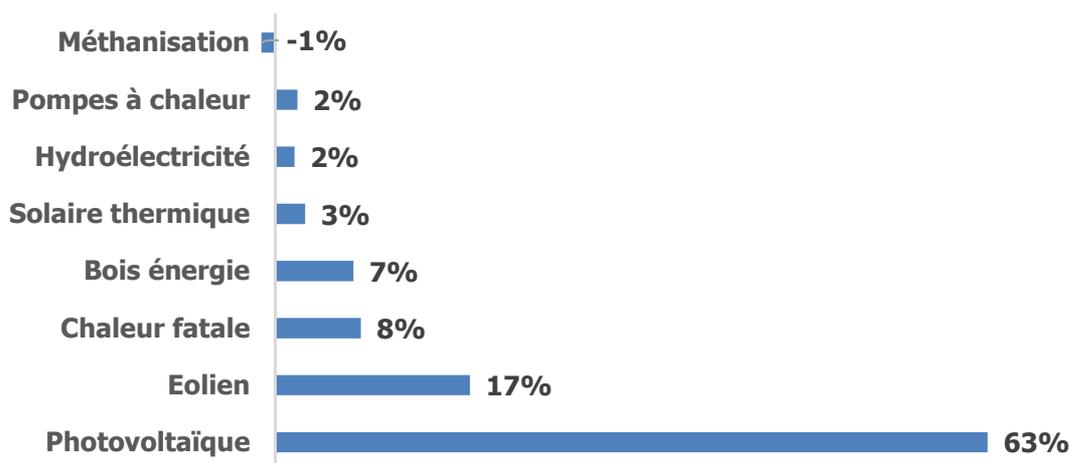
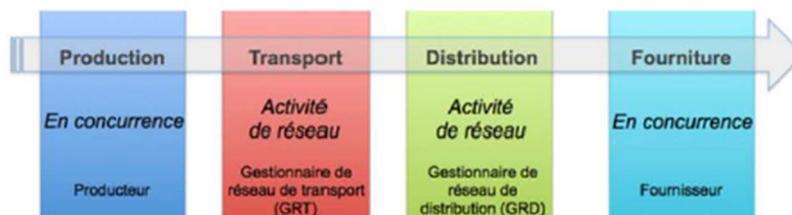


Figure 207 : Potentiel maximum d'augmentation de la production ENR et R à horizon 2050
(Source : Inddigo, SOLAGRO)

³³⁵ Hors méthanisation dont le potentiel est inférieur à la production actuelle (voir 6.3.3)

7. RESEAUX D'ENERGIE

Les réseaux d'énergie ont un rôle important à jouer dans la transition énergétique, en lien avec l'intégration amont de nouvelles productions, notamment en énergies renouvelables (décentralisées par nature), l'optimisation aval des consommations énergétiques, tout en assurant de faibles pertes de distribution et un équilibre offre demande (flexibilité production et consommation, stockage, etc.).



Si la production et la fourniture d'énergie sont ouvertes à la concurrence depuis plusieurs années (cf. directives européennes), le transport et la distribution d'énergie restent sous monopole. En matière d'acteurs, il faut distinguer les réseaux de transport des réseaux de distribution :

Type de réseau	Propriété	Gestion
Transport	Electricité : R.T.E, E.D.F Gaz : T.I.G.F (Transport et Infrastructure Gaz France), filiale de TOTAL (Sud-Ouest France)	
Distribution	Compétence d'autorité concédante / organisatrice	<u>Electricité</u> : ENEDIS, filiale d'E.D.F, sous la direction des communes ou d'un syndicat d'énergie (SEV) ; ou une Entreprise Locale de Distribution (E.L.D) <u>Gaz</u> : GrDF, filiale d'Engie ou E.L.D

Sur le territoire de la CCDSP, il n'existe pas d'E.L.D (source : www.anroc.com).

7.1 RESEAU D'ELECTRICITE

L'architecture du système électrique français est structurée selon les trois principaux piliers : la production, le transport et la distribution :

- **La production** : il s'agit des centrales électriques qui convertissent l'énergie primaire en énergie électrique,
- **Le transport** : il s'agit d'un réseau de lignes et câbles dits à haut et très haute tension (« HTB » entre 63 et 400 kV) qui assurent la mise en commun et la répartition sur un grand territoire de l'électricité qui y est produite. RTE, société anonyme filiale du groupe EDF, est gestionnaire de ce réseau et s'organise autour de 3 grandes missions : exploitation, maintenance et développement des réseaux haute et très haute tension,
- **La distribution** : il s'agit de réseaux intermédiaires dits à basse et moyenne tension (BT à 400 V et « HTA » à 20 kV) qui desservent tous les consommateurs, industriels ou particuliers, ayant besoin de faibles puissances.

7.1.1 Réseaux de transport

7.1.1.1 Méthode et analyse

Un potentiel de production d'énergies renouvelables électriques a été identifié précédemment pour le territoire.

Il s'agit maintenant d'analyser la capacité d'accueil de ce potentiel au regard des dispositions des Schéma régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REN³³⁶) de l'ancienne région Rhône-Alpes. Ce schéma considère les installations d'une puissance supérieure à 100kVA.

Rôle et modalités de fonctionnement du S3REN :

Depuis la publication du Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REN) de la région Rhône-Alpes le 2 Juin 2015, toutes installations 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 sont soumises 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 S3REN, correspondant au produit de la quote-part unitaire (10,12 €/kW au 30 Avril 2020) et de leur puissance de raccordement : par exemple, la somme de 994 € HT pour une installation de 100kVA en plus des coûts de raccordement de branchement et d'extension, dits « ouvrages propres ».

Le S3REN est un document de planification des travaux nécessaires à l'accueil des capacités de production d'énergies renouvelables qui est opposable.

Le S3REN fournit une cartographie des postes sources auxquels est attribuée une capacité réservée pour les énergies renouvelables électriques valables pour une durée de 10 ans à compter de sa publication.

- **LE S3REN Rhône-Alpes est officiellement entré en révision afin d'intégrer les nouveaux objectifs et les nouvelles limites régionales. Les S3REN Auvergne et Rhône-Alpes vont donc être révisé en un seul document. RTE a notifié cette révision en date du 25 Novembre 2019.**

La révision de ce schéma n'étant pas encore effective, le présent document se basera sur les capacités réservées aux titres des S3REN actuellement en vigueur.

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 transfert³³⁷** : 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 transferts³³⁸ ont déjà eu lieu pour des postes du territoire.

³³⁶ 2 juin 2015, RTE, « **Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables de la région Rhône-Alpes** », 99 p.

http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/s3renr_ra_cle0dde96.pdf

³³⁷ 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*)

³³⁸ Tous les transferts peuvent être retrouvés à l'adresse suivante, en cliquant sur la région : <http://www.rte-france.com/fr/article/les-schemas-regionaux-de-raccordement-au-reseau-des-energies-renouvelables-des-outils>

- **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 S3RENr 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 importantes, mais auxquels les concepteurs du S3RENr ont attribué une faible capacité réservée en considérant que peu de projets se développeraient 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 S3RENr qui reste à affecter** » : il s'agit de la capacité réservée au titre du S3RENr 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/HTA³³⁹ 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).
- **Capacité d'accueil en HTB1 et/ou HTB2** : il s'agit du potentiel réel de raccordement sur la haute tension. 63kV ou 90kV pour HTB, 225 kV pour HTB2.

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.

Sur le territoire, trois postes sources sont identifiés, tous le long du Rhône comme le montre la carte ci-dessous.

³³⁹ HTB/HTA : rapport de transformation entre la très haute tension (400 kilovolts (HTB3), 225 kilovolts (HTB2) ou 90 ou 63 kilovolts (HTB1)) dite HTB et la moyenne tension dite HTA.

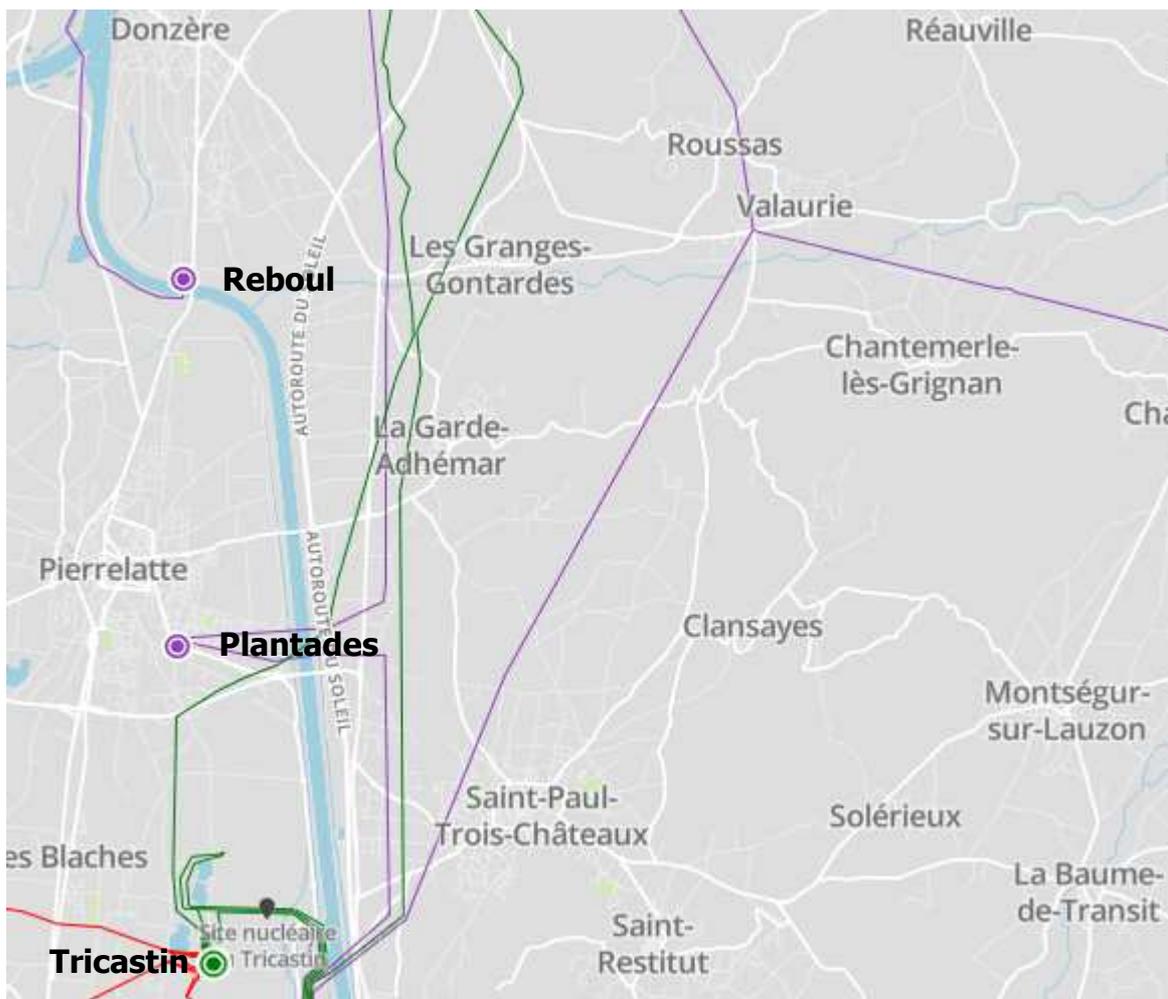


Figure 208 : Postes sources sur le territoire (source : capareseau.fr)

Les communes de l'Est du territoire sont assez éloignées de ces postes sources, en particulier Rochegude qui se trouve plus proche du poste de Sainte-Cécile-les-Vignes. Ce poste se trouve en région PACA et dépend donc du S3REnR de celle-ci.

Il a été publié le 26 novembre 2014 et la quote-part s'élève à 19,48 €HT/kW au 30 Avril 2020.

Le S3REN PACA a dépassé le seuil des 2/3 de capacité allouée aux énergies renouvelables, ce qui enclenche la révision du schéma. RTE a notifié au préfet de la région PACA en date du 27 Novembre 2019 le besoin de révision du S3REN.

Les données obtenues de *capareseau.fr* indiquent la capacité d'accueil de l'infrastructure réseau de transport et des postes sources.

- Aucune données chiffrées ne sont disponibles pour les postes de Reboul à Donzère et du Tricastin sur le site nucléaire
- Au total, **la capacité réservée restant disponible est de 20 MW** sur le poste des Plantades à Pierrelatte.
- Le poste de Sainte-Cécile-les-Vignes (le plus proche de la partie Sud-Est du territoire dispose d'une **capacité réservée restant disponible de 5,6 MW**
- Au total, le potentiel technique théorique de raccordement s'élève à 108 MW sur Pierrelatte et 36 à Sainte-Cécile-les-Vignes.

Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques des postes sources :

Nom du poste source	Taux d'affectation des capacités réservées	Puissance EnR déjà raccordée (MW)	Puissance des projets EnR en développement (MW)	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter (MW)	Capacité d'accueil physique ³⁴⁰ (MW)
REBOUL	25%	NC	NC	NC	NC
PLANTADES	25%	37,6	4,3	20,0	108
TRICASTIN	25%	NC	NC	NC	NC
Total CCDSP	SO	37,6	4,3	20,0	108
STE CECILE LES VIGNES	75%	6,5	3,5	5,6	36
Total CCDSP + à proximité	SO	44,1	7,8	25,6	144

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. Ce constat est d'autant plus vrai sur le territoire avec la présence de la centrale nucléaire du Tricastin. Le réseau est dimensionné pour absorber une production électrique très importante.

L'étude de potentiel permet d'identifier les gisements nets suivants en énergies renouvelables :

- Le potentiel net photovoltaïque :
 - **204 MW** sur toitures (>100kWc)
 - **16 MW** en ombrières de parkings
- Le potentiel net éolien :
 - **69 MW**
- Le potentiel net hydraulique :
 - **3 MW**

Le potentiel maximal électrique à raccorder s'élève à **292 MW** sans compter le potentiel en PV au sol qui n'a pas pu être déterminé précisément. Ce potentiel est supérieur à la capacité réservée au titre du S3REnR (**44,1 MW**) sur le territoire et à proximité. La capacité physique sur le territoire est également inférieur au potentiel maximal identifié.

La capacité de raccordement au réseau de transport sur le territoire pourra être un frein au développements des énergies renouvelables. Ce frein sera surtout administratif car le réseau est dimensionné pour absorber une production électrique très importante en raison de la présence de la centrale nucléaire.

Une « hiérarchisation » des projets les plus intéressants est cependant nécessaire à court terme afin de pouvoir raccorder un maximum de puissance EnR électrique sans contraintes administratives.

Conclusions et recommandations :

³⁴⁰ Capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution pour les postes HTB1/HTBA

Globalement, les capacités réservées dans le S3RENr actuel sont 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,
- Le choix des projets les plus intéressants à court terme est déterminant pour éviter les contraintes administratives.

Il serait également recommandé d'étudier et de prendre en compte les gisements dans les communes périphériques, 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 publique³⁴¹.

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 les collectivités du territoire participent 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.
- Revoir la répartition du gisement et donc les capacités nécessaires à réserver dans le prochain exercice du S3RENr au regard des zones de desserte effectives des postes sources.

Dans cette optique la révision des S3RENr en cours est une opportunité pour le territoire afin de pouvoir développer les capacités de raccordement pour le développement des EnR électriques sur le territoire.

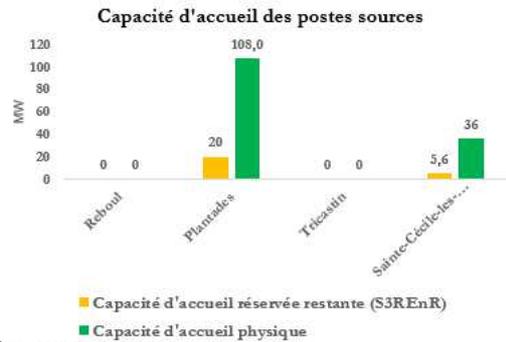
³⁴¹ Code de l'énergie Décret du 11 avril 2016, Article D321-10

7.1.1.2 Synthèse

CAPACITES D'ACCUEIL DES RESEAUX DE TRANSPORT D'ELECTRICITE

3 postes sources principaux
et 1 à proximité
du territoire

Source :
Capareseau.fr



- Absence de données sur les postes de Rebol et du Tricastin
- Une capacité réservée inférieure au potentiel identifié
- Un réseau en capacité physique d'absorber une production électrique importante (centrale du Tricastin)

- Augmentation des capacités réservées au titre des S3REnR nécessaire
- Choix des projets EnR les plus intéressants crucial pour raccorder un maximum
- Révision en cours des S3REnR PACA et Rhône-Alpes => Opportunité

7.1.2 Réseaux de distribution

7.1.2.1 Méthode et analyse

Les difficultés classiquement rencontrées dans les réseaux de distribution d'électricité sont rappelées en annexe 1.

Périmètre

Ce chapitre 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 S3RENR 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.

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 porté 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. Ces projets représentent 48% du potentiel (en MW) brut photovoltaïque.

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.

Ainsi, sur le territoire, Enedis dénombre 696 postes de distribution. Cela représente environ un poste pour 62 habitants. Ce ratio varie de 1 poste pour 256 habitants à La Garde-Adhémar à un poste pour 99 habitants à Saint-Paul-Trois-Châteaux.

Commune	Nb de poste électrique
La Baume-de-Transit	22
Bouchet	22
Clansayes	20
Donzère	70
La Garde-Adhémar	44
Les Granges-Gontardes	10
Malataverne	50
Pierrelatte	187
Rochebrouide	33
Saint-Paul-Trois-Châteaux	96
Saint-Restitut	31
Solérieux	10
Suze-la-Rousse	53
Tulette	48
Total CCDSP	696

Figure 209 : Nombre de postes électriques par commune (source : Enedis)

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, même les plus petits projets (inférieur à 18kW) paient les coûts d'extension afférents à leur raccordement, 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 84% des toitures pouvant accueillir entre 3 et 250 kWc de panneaux solaires se trouvent à une distance inférieure à 250 mètres d'un poste électrique. (Voir cartographie).

- **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 aient la 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.

Nous encourageons donc la collectivité à faire une demande auprès d'Enedis pour obtenir une estimation de la puissance minimale en consommation par poste sur les communes périurbaines et rurales. Il ne s'agit pas de données dites « commercialement sensibles » (ICS) dans la mesure où les postes alimentent plus d'une dizaine d'utilisateurs.

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. 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).

1.1.1.1 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.
- **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 SDED détient la maîtrise d'ouvrages des travaux de renforcement et d'extension (consommateurs) sur certaines communes du territoire. 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.**

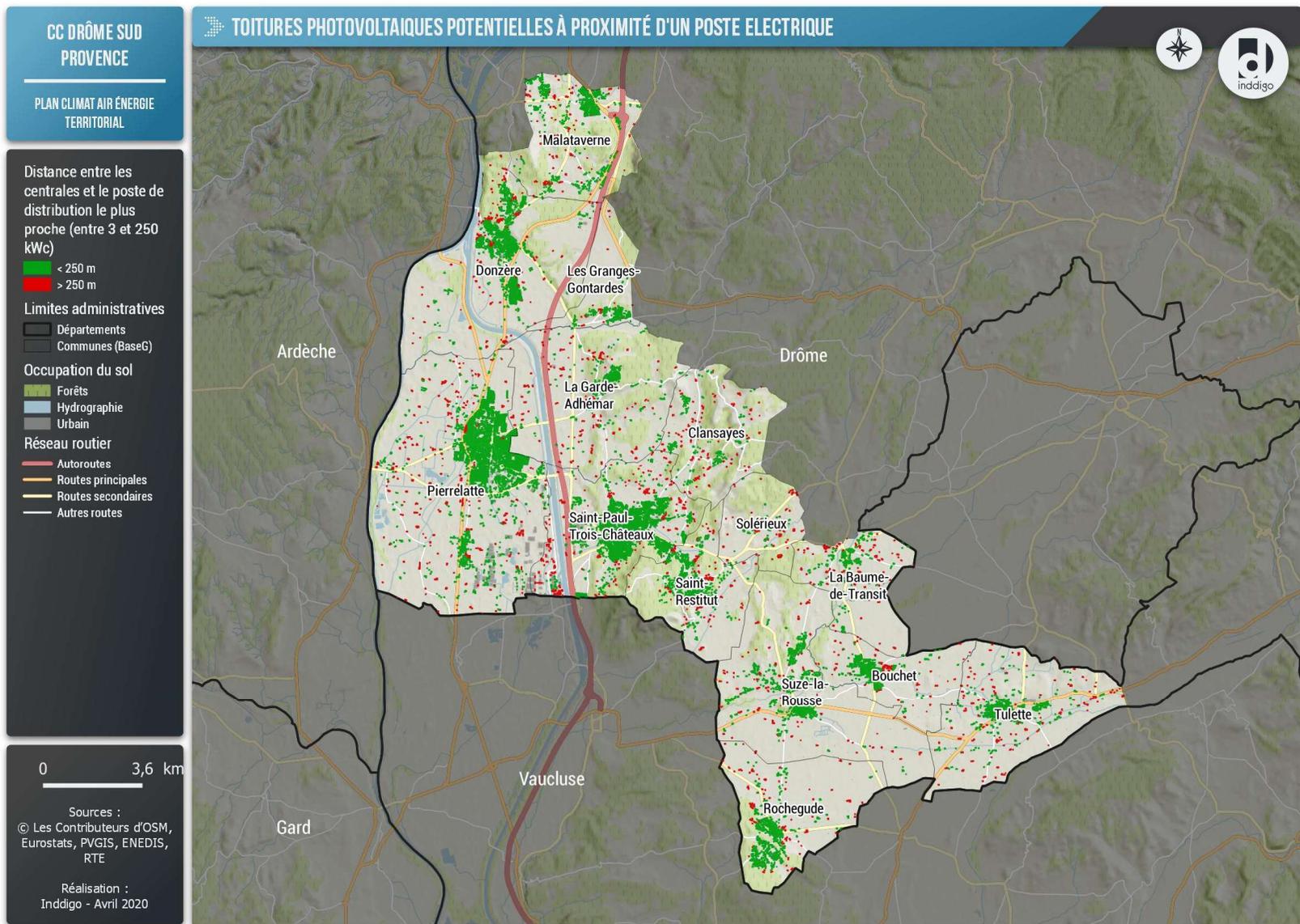


Figure 210 : Gisement PV en toiture selon la distance de raccordement sur le territoire (source : Eurostat, Enedis, RTE, BD TOPO, Inddigo)

7.1.2.2 Synthèse

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 (48 % du gisement en toiture)
- 696 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) : 84 % du gisement à distance inférieure à 250 m d'un poste de distribution

- 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.

Commune	Nb de poste électrique
La Baume-de-Transit	22
Bouchet	22
Clansayes	20
Donzère	70
La Garde-Adhémar	44
Les Granges-Gontardes	10
Malataverne	50
Pierrelatte	187
Rochebude	33
Saint-Paul-Trois-Châteaux	96
Saint-Restitut	31
Solérieux	10
Suze-la-Rousse	53
Tulette	48
Total CCDS	696

7.1.3 Smartgrids

Le rôle du réseau électrique est de connecter les producteurs d'énergie, tels que les centrales nucléaires et thermiques, les panneaux solaires ou les éoliennes, avec les consommateurs d'électricité (particuliers, industries, ...).

La caractéristique de l'électricité est qu'elle est difficile à stocker : à tout moment, la quantité d'électricité demandée par le consommateur doit être égale à la quantité injectée sur le réseau de manière quasi-immédiate pour éviter le black-out. Cet équilibre entre l'offre et la demande est aujourd'hui atteint de deux manières :

- En prévoyant la consommation électrique sur la base des données historiques et des conditions climatiques,
- En ajustant en permanence la production. Sur le réseau actuel, l'électricité circule principalement dans un sens unique : des producteurs aux consommateurs.

Aujourd'hui, ce réseau doit s'adapter notamment pour faire face aux évolutions liées à l'intermittence des sources d'électricité d'origine renouvelable (éolien, photovoltaïque) qui sont reliées au réseau électrique et dont la production ne correspond pas forcément aux périodes de consommation de pointe (19h). Le système électrique passe d'une situation où la production est largement contrôlable, alors que la consommation l'est peu, à une situation où la production ne sera contrôlable que dans une certaine mesure et où la consommation fera l'objet d'une gestion active.

Cette adaptation nécessite d'intégrer les nouvelles technologies de l'information et de la communication afin de maintenir l'équilibre entre l'offre et la demande.

C'est le rôle des smart grids ou réseaux électriques intelligents. Leur intelligence provient du fait qu'on leur ajoute des fonctionnalités issues des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Le but est d'assurer l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité à tout instant pour fournir un approvisionnement sûr.

Pour gérer ces nouveaux besoins et ces nouvelles productions, les réseaux électriques intelligents ont deux caractéristiques :

- Ils sont communicants et interactifs,
- Ils permettent d'échanger des données entre les différents acteurs du système électrique pour connaître, contrôler, gérer le réseau et ils prennent en compte les actions de tous les acteurs du système électrique.

Le système électrique sera ainsi piloté de manière plus flexible pour gérer les contraintes telles que l'intermittence des énergies renouvelables et le développement de nouveaux usages tels que le véhicule électrique. Ces contraintes auront également pour effet de faire évoluer le système actuel, où l'équilibre en temps réel est assuré en adaptant la production à la consommation, vers un système où l'ajustement se fera davantage par la demande, faisant ainsi du consommateur un véritable acteur.

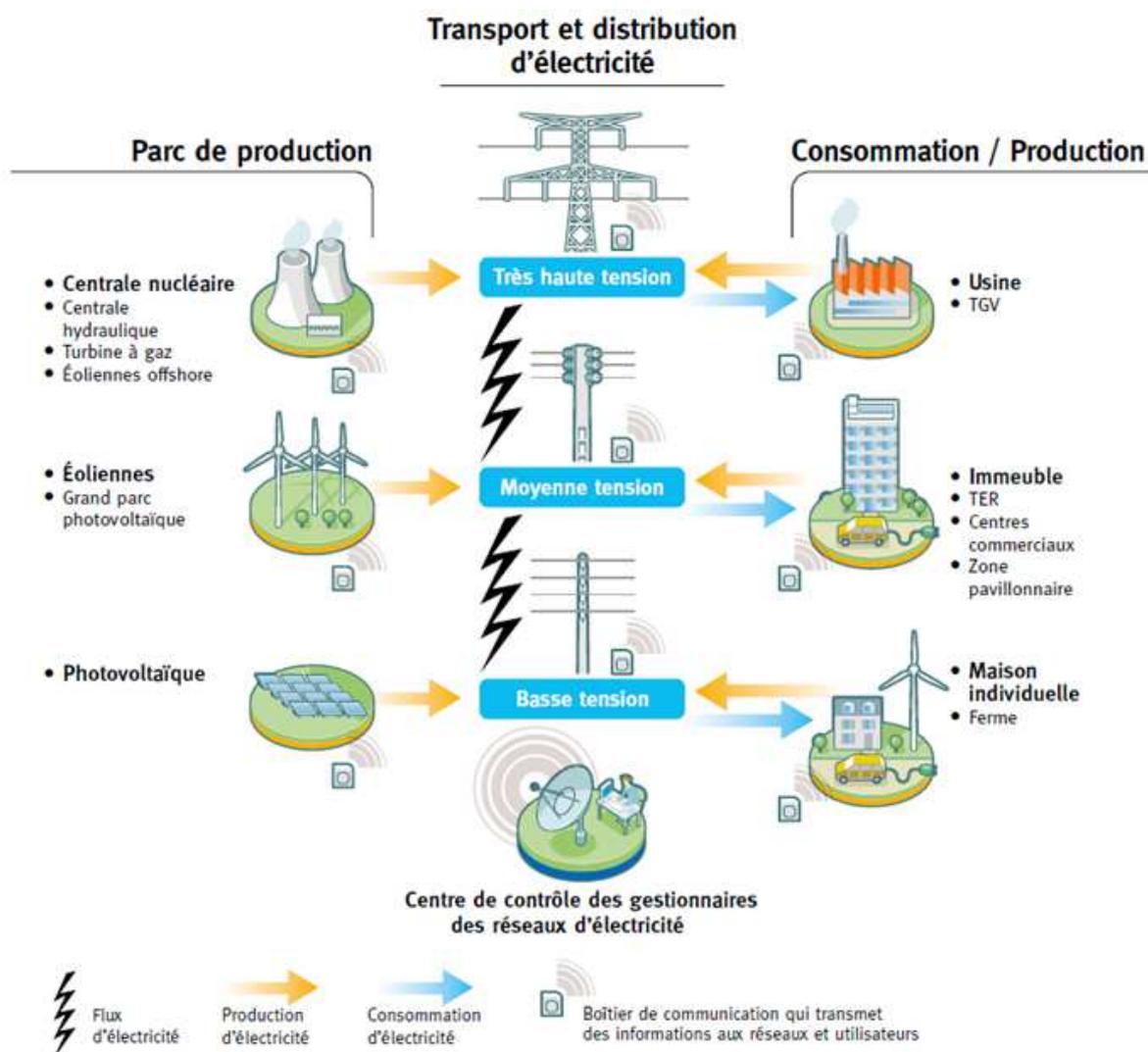


Figure 211 : Les smart grids (Source : CRE)

On distingue deux types de smart grids :

Les supergrids

Les supergrids concerne le transport de grande quantité d'électricité sur de longues distances. A l'échelle européenne ces réseaux électriques de grand transport permettront à l'Union européenne de développer une approche régionale de la gestion de ses ressources électriques, et donc de transporter l'énergie produite au Nord du continent (éolien en mers du Nord de l'Europe, hydraulique en Norvège)

vers les centres de consommation au Sud et d'importer de l'électricité d'origine renouvelable produite en dehors des frontières de l'Union européenne (rive Sud de la Méditerranée notamment).

Les microgrids

Les microgrids sont des réseaux électriques de petite taille, conçus pour fournir un approvisionnement électrique fiable et de meilleure qualité à un petit nombre de consommateurs. Ils agrègent de multiples installations de production locales et diffuses (micro-turbines, piles à combustible, petits générateurs diesel, panneaux photovoltaïques, mini-éoliennes, petite hydraulique), des installations de consommation, des installations de stockage et des outils de supervision et de gestion de la demande. Ils peuvent être raccordés directement au réseau de distribution ou fonctionner en mode îloté. Le concept est en train de s'élargir aux réseaux de chaleur et de gaz. Le concept de microgrids peut ainsi être pensé de façon multi-fluides et il peut concerner différentes échelles du territoire (bâtiment, quartier, zone industrielle ou artisanales, village, etc.).

Les projets de microgrids électriques peuvent être classés en fonction de leur taille, mais également de leur utilité (fiabilité, résilience et efficacité des réseaux, difficulté d'accès à l'énergie, conditions météorologiques dégradées, émergence d'éco-quartiers, réflexion multi-énergie, économies d'énergie, etc.) en 5 grandes catégories :

- **Les microgrids des zones commerciales, artisanales ou industrielles** : ces zones, fortement consommatrices d'électricité, regroupent entreprises et industries aux activités diverses, dont les besoins en énergie ne sont pas tous identiques. Il s'agit d'y optimiser la gestion de l'énergie pour qu'elles soient plus neutres vis-à-vis du réseau de distribution ;
- **Les microgrids de campus universitaire** : l'enjeu est d'améliorer la gestion énergétique des campus dans un contexte où ceux-ci se doivent de réduire leur consommation d'énergie ;
- **Les microgrids alimentant des zones isolées** car faiblement ou non raccordées aux réseaux électriques ou temporairement coupées du réseau pour cause d'intempéries : le déploiement des microgrids leur permet d'exploiter les ressources énergétiques renouvelables locales et de ne plus dépendre de groupes diesel polluants et coûteux. Les microgrids permettent également à des villes touchées par des intempéries d'éviter d'être totalement privées d'électricité ;
- **Les écoquartiers** : ils fonctionnent peu ou prou sur le même modèle que les microgrids dans les zones commerciales ou industrielles ;
- **Les microgrids de « base vie »** (camp militaire ou hôpital) : avec ses propres moyens de production et de stockage et ses propres infrastructures de distribution, le microgrid garantit une autonomie énergétique fournissant de l'électricité pendant les périodes de coupures de courant sur le réseau de distribution, atout essentiel pour les bases militaires ou les hôpitaux, qui ne peuvent pas laisser des pannes d'électricité les empêcher de s'acquitter de leurs missions.

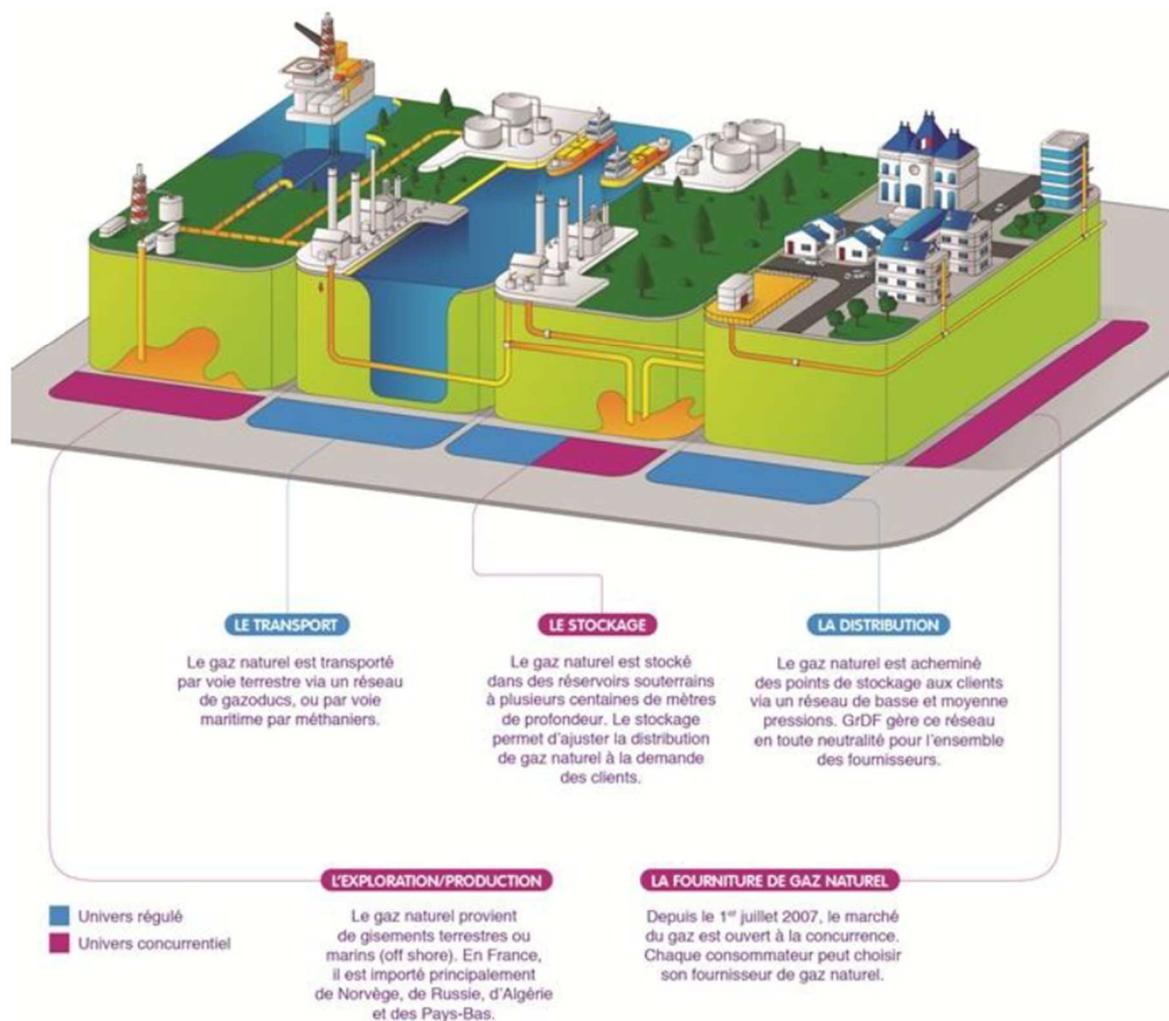
Cependant, les défis technico-économiques associés au déploiement de ces micro-réseaux sont aujourd'hui encore nombreux. La gestion des microgrids et leur raccordement au réseau public de distribution est complexe :

- En mode d'îlotage, comment maintenir la stabilité du réseau (tension et fréquence) au sein du microgrid et comment maintenir la stabilité du réseau public de distribution lors de la resynchronisation du microgrid avec le réseau public de distribution ? Pour que l'électricité produite puisse être distribuée sur le réseau, les caractéristiques de tension, de fréquence et de puissance doivent être contrôlées. De même, l'infrastructure du microgrid doit être compatible avec les standards existants pour que l'équilibre sur le réseau soit maintenu ;
- Comment envisager le modèle économique du microgrid alliant autoproduction et autoconsommation ?

- Comment faire face aux capacités et au prix des technologies de stockage actuelles ? La plupart des microgrids en projet ne seront pas capables de produire et de stocker suffisamment d'énergie pour pouvoir se passer d'un raccordement au réseau électrique ;
- Le microgrid est-il un réseau privé ou répond-t-il à une mission de service public ? Le microgrid entraîne une certaine privatisation des réseaux et cela pose la question de la péréquation des tarifs fixés pour l'utilisation de ces réseaux ;
- Le cadre de régulation s'applique-t-il aussi aux microgrids ?

7.2 RESEAU GAZ

Le réseau gazier est composé du réseau de transport (GRTgaz, ou Terega pour le sud-ouest de la France) et de distribution (gestion GrDF ou E.L.D), mais également d'ouvrages de stockage souterrain. Ces réseaux gaziers de transport et de distribution sont très importants vis-à-vis de la transition énergétique. Au-delà du transport et desserte de gaz naturel pour les consommateurs finaux, ils peuvent accueillir une injection de biométhane (voire bientôt de l'hydrogène, en quantité limitée) selon certains critères, notamment la capacité du réseau aval à absorber les productions injectées.



7.2.1 Méthode et analyse

7.2.1.1 Le réseau gaz dans le territoire

Sur le territoire de la CCDSF, seules 3 communes sont desservies par le réseau de distribution, soit 20% des communes. Le territoire est néanmoins traversé par des conduites du réseau de transport (GRTgaz), tel que le montre la Figure 213 ci-dessous.

Commune		Raccordé réseau de gaz
26324	Saint-Paul-Trois-Châteaux	1
26033	Baume-de-Transit	0
26054	Bouchet	0
26093	Clansayes	0
26116	Donzère	1
26138	Garde-Adhémar	0
26145	Granges-Gontardes	0
26169	Malataverne	0
26235	Pierrelatte	1
26275	Rochebude	0
26326	Saint-Restitut	0
26342	Solérieux	0
26345	Suze-la-Rousse	0
26357	Tulette	0
Total		3
		21%

Figure 212 : Liste des communes raccordées au réseau de gaz sur la CCDSF (source : GRDF)

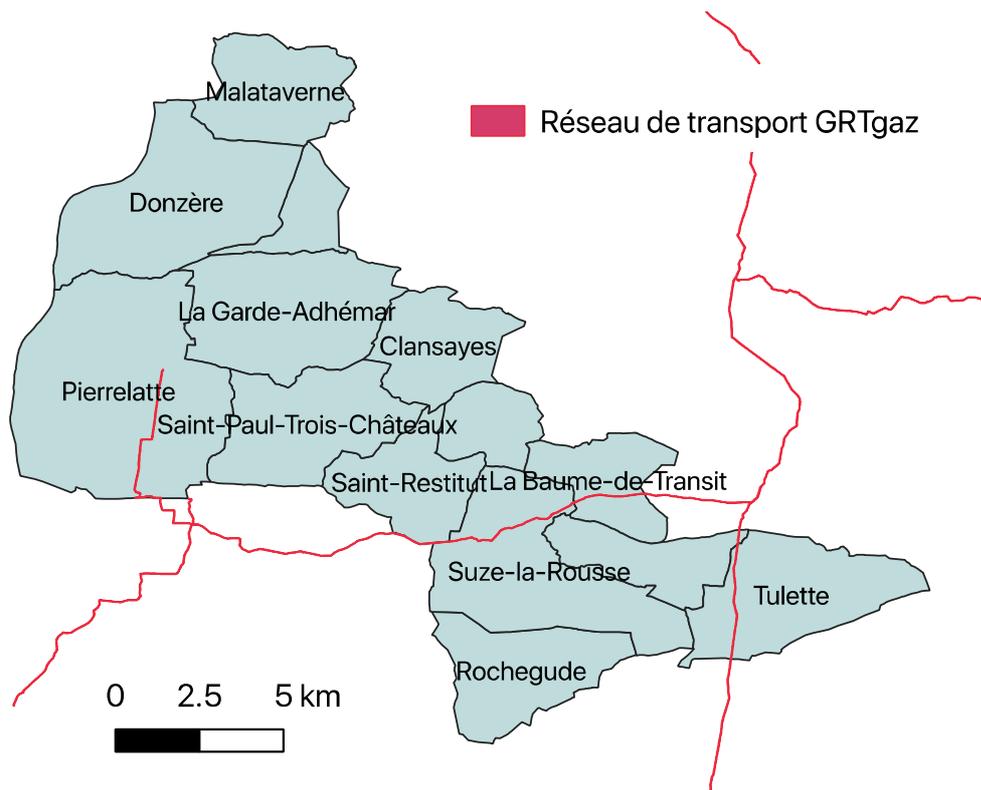


Figure 213 : Carte du réseau de transport – Source GRTgaz

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**, lequel 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.

On trouvera en annexe 4 une note méthodologique précisant les données à prendre en compte pour évaluer le potentiel d'intégration d'une production décentralisée de biométhane dans le réseau gaz.

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 méthaniseurs, 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 local 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 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 2035-2050³⁴² 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%

Figure 214: Evolution de la capacité d'injection dans le réseau par secteur (source : Solagro)

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.

7.2.1.2 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. Par ailleurs, les réseaux de distribution de communes voisines peuvent appartenir à la même maille de pression et donc additionner leurs capacités.

³⁴² Septembre 2017, ADEME, Enerdata, et Energies Demain, « **Actualisation du scénario énergie-climat - ADEME 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 "maille communale"	Potentiel de production "maille communale"		Potentiel injecté "maille communale"	
		MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a	% max inje	MWh/a	Nm3/h
26 324	Saint-Paul-Trois-Châteaux	85 500	0	85 500	51 700	1 900	4%	1 900	20
26 033	Baume-de-Transit	0	0	0	0	200	-	0	0
26 054	Bouchet	0	0	0	0	300	-	0	0
26 093	Clansayes	0	0	0	0	600	-	0	0
26 116	Donzère	21 800	0	21 800	5 000	3 100	62%	3 100	30
26 138	Garde-Adhémar	0	0	0	0	1 500	-	0	0
26 145	Granges-Gontardes	0	0	0	0	500	-	0	0
26 169	Malataverne	0	0	0	0	500	-	0	0
26 235	Pierrelatte	94 800	0	94 800	32 400	7 600	23%	7 600	80
26 275	Rochebelle	0	0	0	0	500	-	0	0
26 326	Saint-Restitut	0	0	0	0	700	-	0	0
26 342	Solérieux	0	0	0	0	100	-	0	0
26 345	Suze-la-Rousse	0	0	0	0	800	-	0	0
26 357	Tulette	0	0	0	0	500	-	0	0
Total		202 100	0	202 100	89 100	18 800	21%	12 600	130
						Part consommation	9%	6%	

Figure 215 : Évaluation de la capacité d'injection et comparaison au potentiel de production de biométhane pour les communes de la CCDSF en 2015 (source : 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 : Reprend le potentiel de production limité à la capacité d'injection.

Le graphe suivant compare par commune les deux principaux résultats : capacité d'injection et potentiel de biogaz.

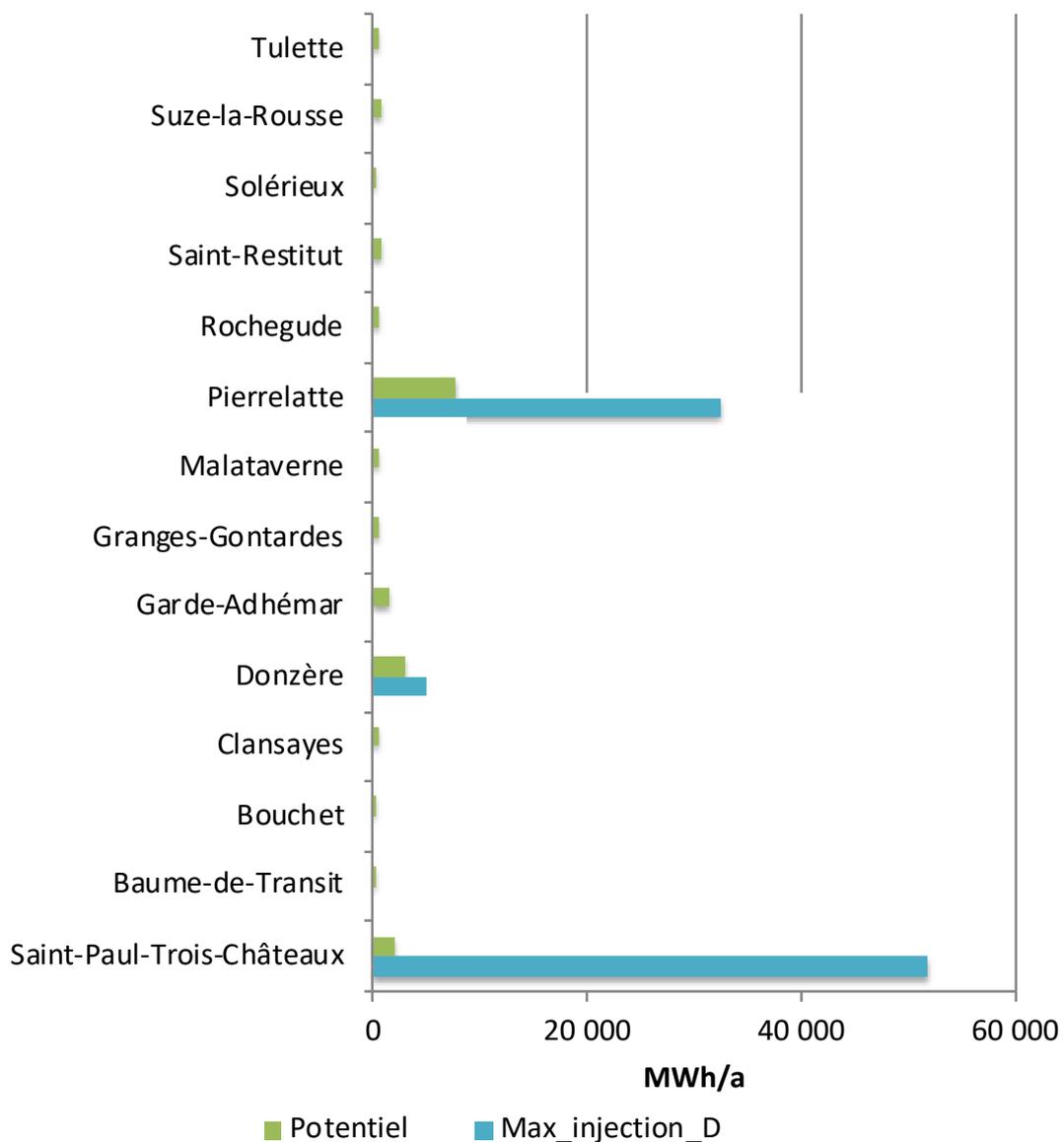


Figure 216 : Comparaison de la capacité d'injection et du potentiel de production de biométhane dans les communes de la CCDSP – 2015 (source : Solagro)

Les capacités d'injection sur le réseau de distribution sont importantes à l'échelle du territoire, avec de l'ordre de 90 GWh, soit près de 5 fois plus que le potentiel de production de biométhane. Ces capacités sont concentrées à l'ouest du territoire sur les communes de Saint Paul Trois Châteaux, Pierrelatte et Donzère.

Aujourd'hui, en France, la taille moyenne des unités raccordées au réseau de distribution est de l'ordre de 150 Nm³/h (14 GWh/a), et il est difficile de trouver des rentabilités en dessous de 80 Nm³/h (7 GWh/a) et réseau de distribution. Il sera donc nécessaire de concentrer les ressources à proximité des réseaux de distribution (voire de transport, voir carte supra) afin de pouvoir atteindre une taille critique.

A priori pas de contrainte d'injection sur les réseaux de distribution.

7.2.1.3 Résultats à l'horizon 2050

Evolution de la demande en gaz

En 2050, sur le territoire, la demande de gaz devrait baisser en raison de fortes économies d'énergie réalisées sur les secteurs traditionnels (bâtiment voire industrie). Cette baisse est néanmoins en partie compensée par le nouvel usage du gaz comme carburant pour la mobilité (GNV).

C'est l'estimation qui est faite sur le territoire :

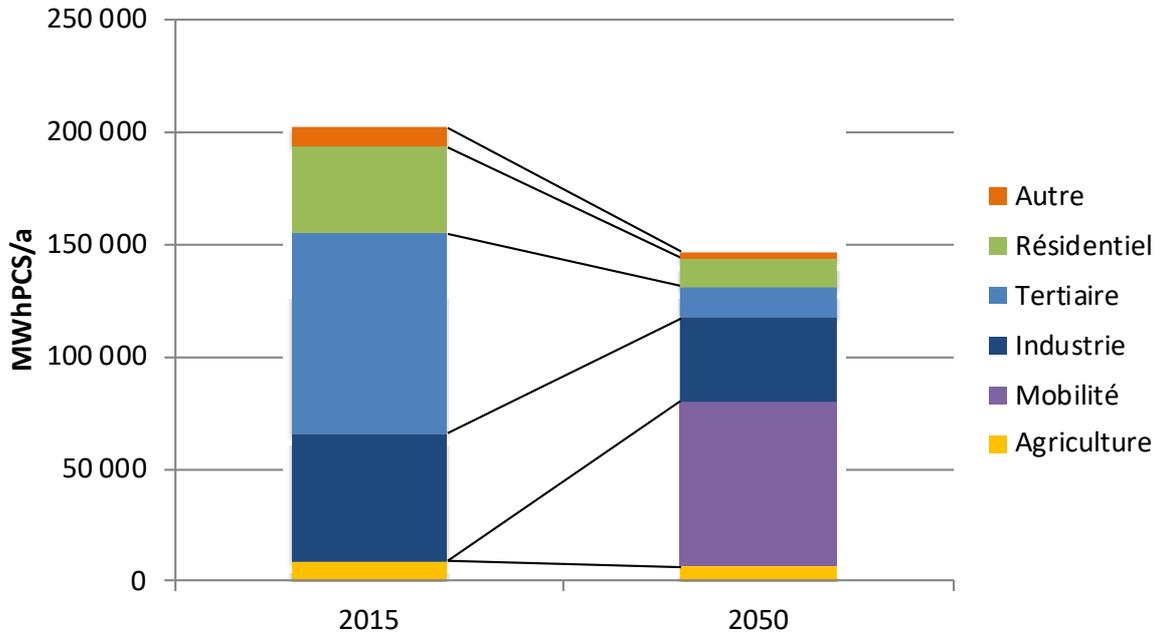


Figure 217 : Évolution de la répartition sectorielle des consommations de gaz entre 2015 et 2050, CCDSP (source : MoDeGaz - Solagro, SOES, ADEME)

Evolution des profils journaliers de consommation

Les deux figures suivantes comparent les courbes de consommation en 2015 et en 2050.

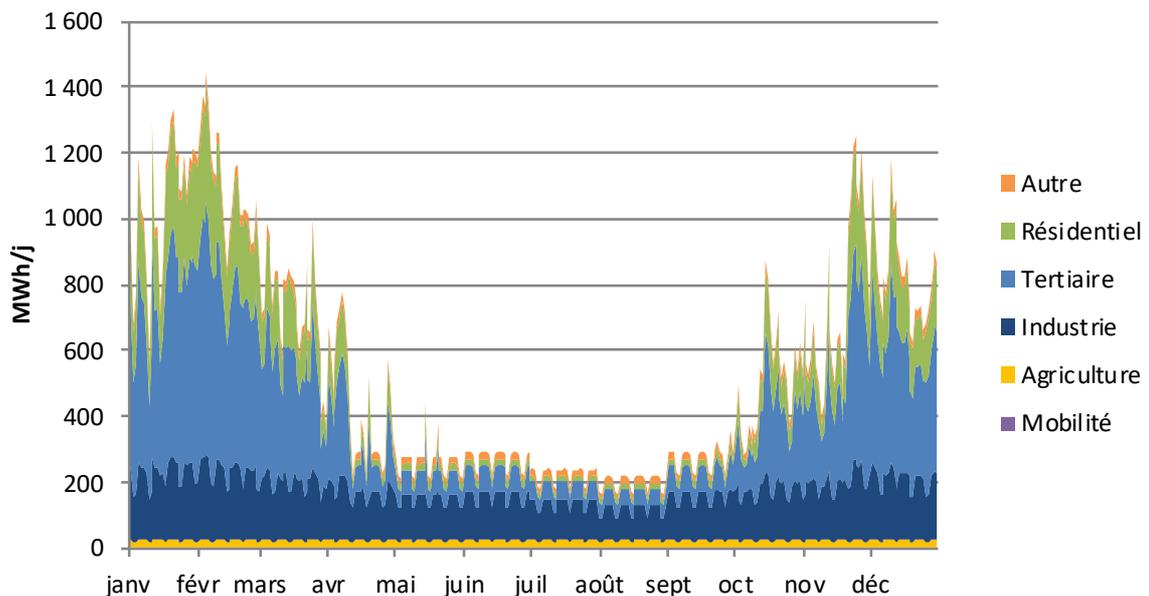


Figure 218 : Courbe de consommation journalière de gaz sur la CCDSP - 2015
(source : MoDeGaz - Solagro, SOES)

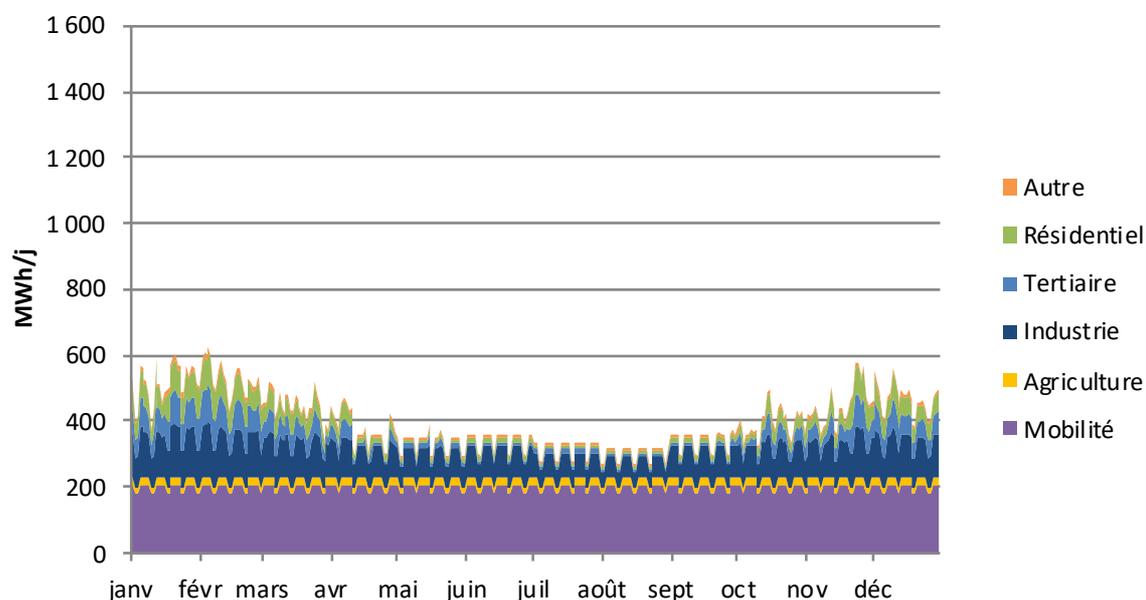


Figure 18219 : Courbe de consommation journalière de gaz sur la CCDSP – 2050
(source : MoDeGaz - Solagro, SOES)

Sur le territoire la courbe de consommation journalière en 2050 est nettement moins saisonnalisée qu'en 2015, en raison des réductions importantes des usages thermiques (chauffage des bâtiments). L'étiage 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 pourra permettre d'augmenter la capacité d'injection du réseau de distribution (passe de 90 GWh à 125 GWh) et ainsi de faciliter l'intégration de biométhane.

Commune		Consommation totale	Consommation R. Transport	Consommation R. Distribution	Maximum injectable sur R. distribution "maille communale"	Potentiel de production "maille communale"		Potentiel injecté "maille communale"	
		MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a	% max inje	MWh/a	Nm3/h
26324	Saint-Paul-Trois-Châteaux	68 800	0	68 800	57 600	2 000	3%	2 000	20
26033	Baume-de-Transit	0	0	0	0	200	-	0	0
26054	Bouchet	0	0	0	0	300	-	0	0
26093	Clansayes	0	0	0	0	500	-	0	0
26116	Donzère	18 900	0	18 900	17 000	3 600	21%	3 600	40
26138	Garde-Adhémar	0	0	0	0	1 700	-	0	0
26145	Granges-Gontardes	0	0	0	0	600	-	0	0
26169	Malataverne	0	0	0	0	700	-	0	0
26235	Pierrelatte	59 000	0	59 000	50 900	9 300	18%	9 300	100
26275	Rochebelle	0	0	0	0	400	-	0	0
26326	Saint-Restitut	0	0	0	0	600	-	0	0
26342	Solérieux	0	0	0	0	100	-	0	0
26345	Suze-la-Rousse	0	0	0	0	700	-	0	0
26357	Tulette	0	0	0	0	500	-	0	0
Total		146 700	0	146 700	125 500	21 200	17%	14 900	160
						Part consommation	14%	10%	

Figure 220 : Potentiel injecté de biométhane en 2050 sur la CCDSP (source : Solagro)

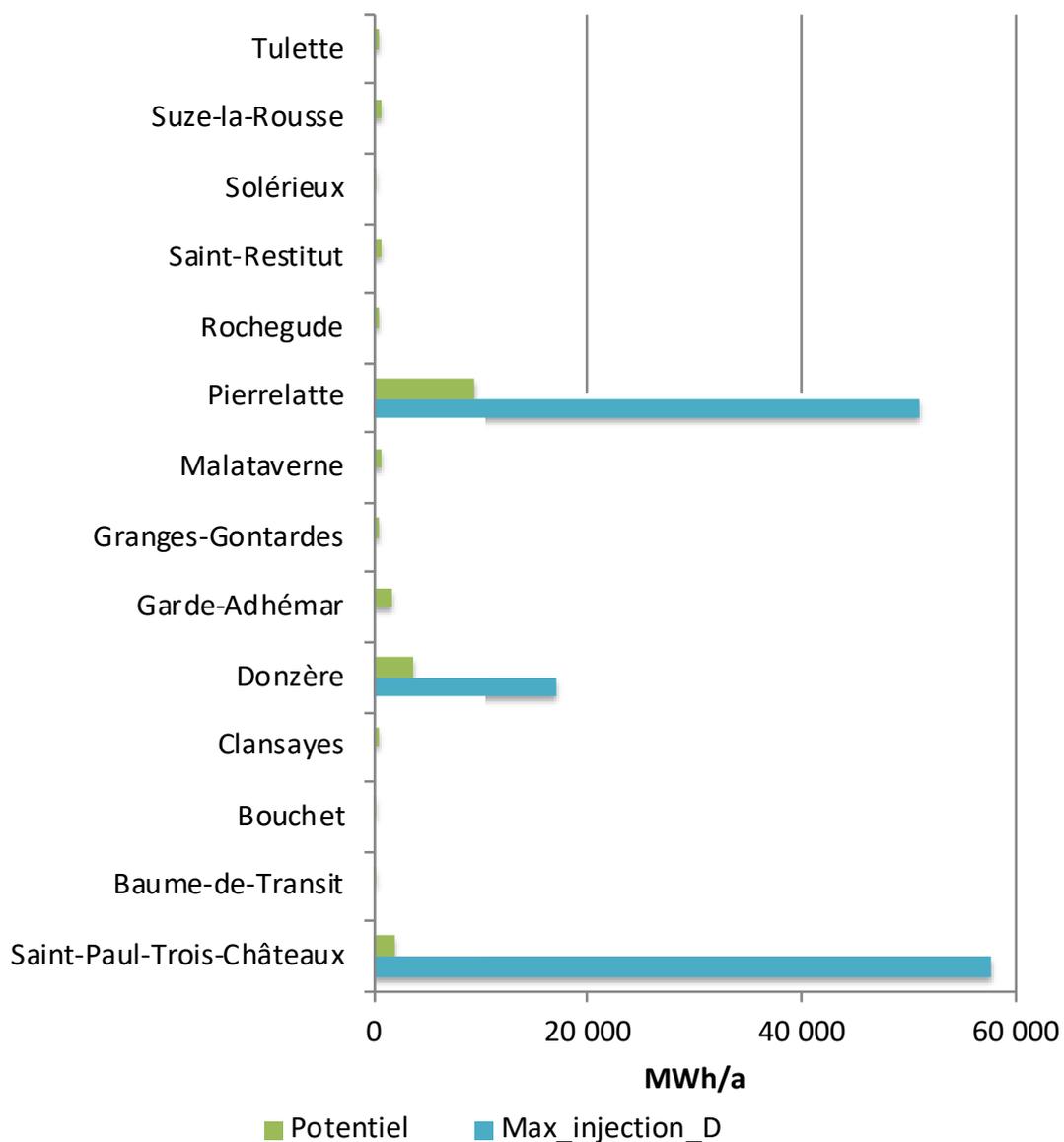


Figure 221 : Potentiel biométhane et injection maximale à l’horizon 2050, sur la CCDSP

La situation est similaire à la situation actuelle, les capacités d’injection restent largement supérieures au potentiel de production.

A priori pas de contrainte d’injection sur les réseaux de distribution.

7.2.2 Smart gas grids

A l’instar des smart grids électriques, le terme Smart gas grids définit un réseau de distribution de gaz qui se modernise et intègre des fonctionnalités issues des nouvelles technologies de l’information. S’appuyant sur la mise en service d’éléments communicants, les outils de l’exploitant du réseau de gaz évoluent au service des objectifs suivants :

- La prise en compte du rôle croissant de nouveaux acteurs – y compris des consommateurs,
- L’instauration de passerelles de coopérations entre réseaux collectifs (eau, gaz, électricité, chaleur, télécom, assainissement), ...

La définition d'un Smart gas grids s'articule autour de 4 macro-fonctionnalités définies par le groupe d'experts missionné par la Commission européenne en 2011 :

- Intégration croissante de gaz vert dans les consommations ;
- Efficacité croissante du réseau de distribution de gaz ;
- Intégration de technologies plus efficaces chez les clients ;
- Coopération des réseaux à la maille locale.

Dans ce cadre GrDF a développé un compteur communicant gaz « Gazpar ». Son déploiement en cours permettra une optimisation de l'exploitation grâce à une meilleure connaissance de l'état des flux sur les réseaux de gaz, améliorera la qualité de service et constituera un outil de maîtrise de la demande en énergie.

Les réseaux d'énergie intelligents, une des clés pour l'optimisation des infrastructures territoriales

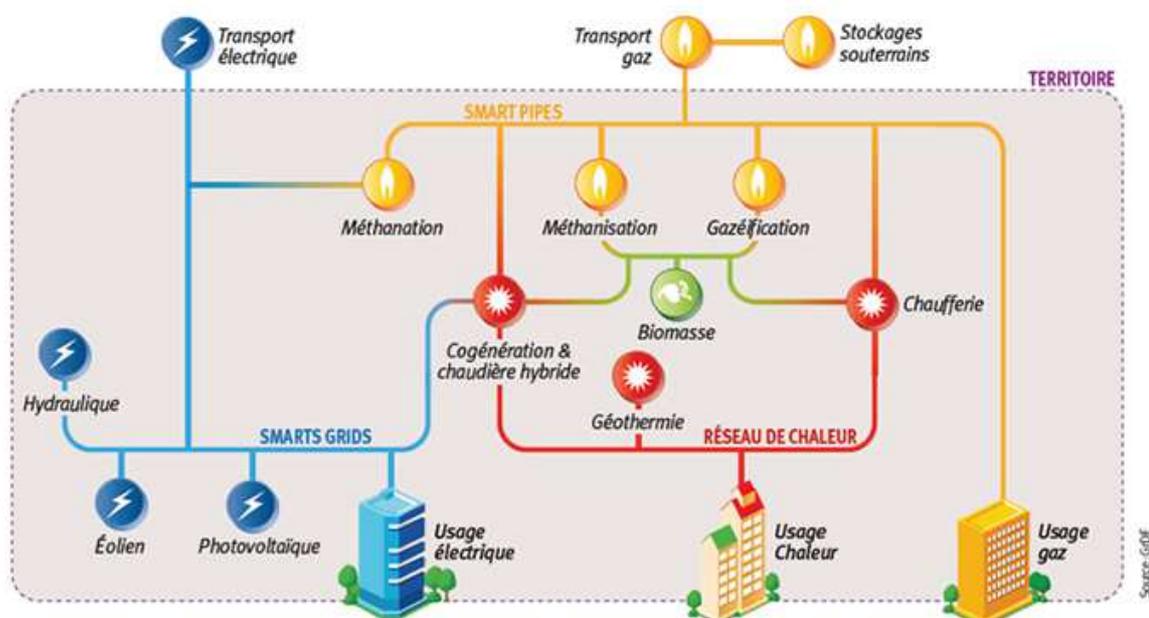


Figure 190 : Les smart gas grids (Source : CRE)

7.2.3 Synthèse

	Consommation de gaz	Maximum injectable sur R. distribution	Potentiel de production biogaz	
	GWh/an	GWh/an	GWh/an	% Consommation de gaz
2015	202	89	19	9%
2050	147	126	21	14%

↓

Entre 2015 et 2050 : baisse de la demande liée aux économies sur les secteurs traditionnels, en partie compensées par développement du GNV

↓

Potentiel 5 fois inférieur à la capacité d'injection dans les réseaux de distribution

↓

Entre 2015 et 2050 : la capacité d'injection dans le réseau de distribution pourrait augmenter grâce au développement du GNV

Pas de contraintes d'injection dans les réseaux de distribution, il sera néanmoins nécessaire de concentrer la ressource pour atteindre des tailles critiques d'unité de méthanisation permettant l'injection dans des conditions technicoéconomiques acceptables.

7.3 RESEAUX DE CHALEUR

7.3.1 Etat des lieux

La quasi-totalité des informations ci-dessous sont extraites du rapport d'activité de la société Drôme Energie Services pour l'année 2017³⁴³.

Un réseau de chaleur est implanté sur le territoire dans la commune de Pierrelatte. Il est alimenté par une chaudière biomasse à cogénération mise en service en 2012. Il est exploité via une Délégation de service Public par la société Drôme Energie Services (filiale du groupe Coriance) pour le compte du Syndicat Mixte d'Aménagement Rural de la Drôme. Avant la mise en service de la centrale de cogénération biomasse, le réseau était alimenté par les rejets d'eau chaude de l'usine d'enrichissement d'uranium Eurodif.

Le réseau est équipé :

- D'une cogénération biomasse de 29,5 MW thermiques fournissant 86% de l'énergie délivrée et de 12 MW électrique produisant environ 76 GWh. La consommation moyenne annuelle est estimée à 150 000 tonnes de bois (voir 3.5.3).
- Quatre chaudière mixte (gaz et fioul) d'appoint de 17,5 MW chacune

Ces chaudières alimentent un réseau de 18 km desservant 39 clients. La puissance totale souscrite est de 75 MW pour une vente de chaleur 137 GWh en 2017 et une production électrique de 76 GWh. L'énergie primaire en entrée est de 419 GWh (voir ci-dessous).

	Consommation GAZ CH Aux. MWh PCS	Consommation de fioul m3	Consommation Gaz CH locales PCS	Consommation Bois PCI
Janvier	7 813	3	2 624	40 218
Février	1 819	-	1 141	33 628
Mars	1 742	-	422	34 598
Avril	1 011	-	130	38 703
Mai	257	-	66	35 746
Juin	2 066	-	-	14 064
Juillet	-	-	-	28 705
Août	552	-	64	24 972
Septembre	150	-	73	33 530
Octobre	11	-	35	36 322
Novembre	253	-	1 027	31 772
Décembre	4 907	-	1 128	39 370
TOTAL	20 581	3	6 708	391 628

Figure 222 : Consommation entrante sur le réseau par type d'énergie (source : Rapport d'activité DES 2017)

Le réseau se sépare en trois sous-réseaux desservant des typologies de client différents comme le montre le tableau ci-dessous :

³⁴³ Drôme Energie Services, 2017, « **Délégation de service public pour l'exploitation et la gestion du réseau de Pierrelatte – Rapport au délégant – Exercice 2018** », 31 p.

Secteur	PS Chauffage 2018	PS Chauffage 2017
Réseau URBAIN (y compris les crocos)	12 066 kW	12 167 kW
Réseaux SERRES	40 084 kW	38 874 kW
ORANO (ex-AREVA)	23 827 kW	23 827 kW
TOTAL	75 977 kW	74 868 kW

Figure 223 : Synthèse des puissances souscrites pour les années 2017 et 2018 selon les typologies de clients (source : Rapport d'activité DES 2018)

- **Le réseau URBAIN** dessert principalement des logements et des bâtiments tertiaires (lycée, piscines) mais aussi le site de la serre aux crocodiles. La consommation est de **22 GWh** en 2017 soit **16%** de la chaleur livrée par le réseau.
- **Le réseaux SERRES** dessert des bâtiments agricoles correspondant à des serres chauffées. Sa consommation est de **86 GWh** soit **63 %** de la chaleur livrée.
- **ORANO** correspond à la livraison de chaleur sur le site nucléaire du Tricastin pour des process industriels. La consommation est de **29 GWh** soit **21%** de la chaleur livrée.

Le graphe suivant montre le mix énergétique du réseau, la cogénération bois assure 86% de la production. Le gaz fait l'appoint avec 14% de la production. Le fioul est utilisé en secours mais n'a quasiment pas été sollicité en 2017.

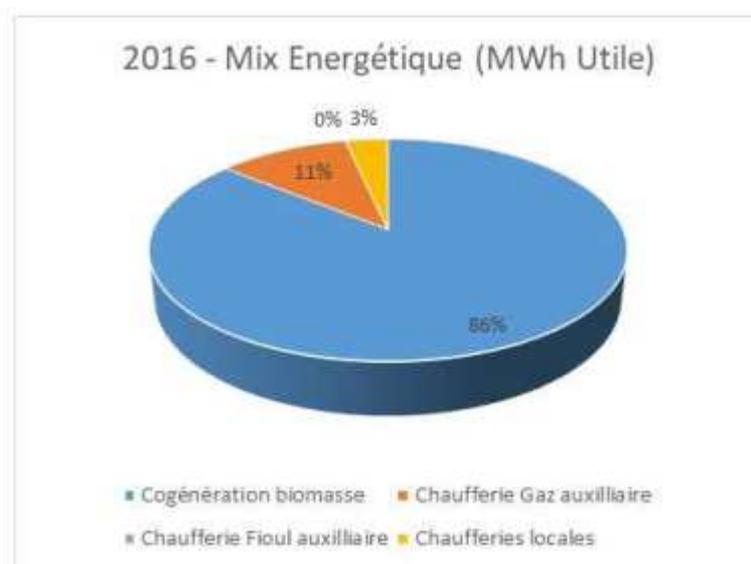


Figure 224 : Mix énergétique du réseau de chaleur de Pierrelatte³⁴⁴ (source : Rapport d'activité DES 2017)

Le tableau ci-dessous résume les principaux indicateurs calculés par l'exploitant pour les années 2017 et 2018 :

³⁴⁴ Erreur dans titre du graphique extrait du rapport, l'année est bien 2017

	2017	2018	Evolution N-1	Observations
Ventes Electricité MWh	76 317	77 049	1.0%	
Chiffres d’Affaires Electricité (k€HT)	10 738	10 893	1.4%	
Ventes Chaleur MWh	136 849	132 704	-3.0%	
DJU	1 939	1 815	-6.4%	DJU Annuel
Chiffres d’Affaires Chaleur (k€HT)	7 003	6 741	-3.7%	
Prix Moyen du MWh Urbains (€HT/MWh)	72.6 €	75.7 €	4.3%	
Prix Moyen du MWh Serristes (€HT/MWh)	26.1 €	24.7 €	-5.5%	Le moratoire convenu lors de la réunion à l’hotel du département du 24/09/2015 à hauteur de 16€/MWh pour cette catégorie d’abonné reste en vigueur, dans l’attente d’un nouveau tarif
Prix Moyen du MWh Orano (€HT/MWh)	63.5 €	62.5 €	-1.6%	Ce prix moyen inclut l’engagement d’enlèvement à hauteur de 50GWh par Orano
Taux de couverture Cogénération	86.0%	80.4%	-6.5%	

N° d'indice	Indicateur	N-1	Valeur	Unité	Commentaire
1	Taux d'interruption Pondéré du service (*)	1,7%	7.70%	MWh	Nb d'heure d'interruption de service ramenée au nb d'heure de la période et pondéré par la puissance souscrite. Sans prendre en compte les secours locaux qui viennent quasiment réduire à zéro ce taux.
2	Durée d'Utilisation Equivalente à Pleine Puissance	1 382	1 340	h	Cogénération (29MW) + 4 x Chaudières 17,5 MW
3	Puissance Souscrite au Kilomètre	4.2	4.2	MW/km	Caractérise la densité du réseau
4	Consommation au Kilomètre	7.5	7.3	MWh / mL	
5	Développement	1,0 %	0.4%		
6	Bouquet Energétique	86,0 %	80.4%	Energie provenant de la Cogénération biomasse	
		14,0 %	12.0%	Energie provenant du Gaz Naturel	
		0,0 %	7.6%	Autres	
7	Coût des sinistres	0.0 %	0.0%		Coût des sinistres / Part fixe des recettes tarifaires (y compris PF cogé)
8	Renouvellement des installations	63,2 %	64.1%		Montant des travaux de GER / Part fixe des recettes
11	Emission de dioxyde de carbone	0.0	-	kg/kWh	Quantité de CO2 rejeté par le réseau. Les faibles émissions de CO2 sont compensées par les CO2 évités liés à la production d'électricité
12	Consommation d'eau sur le réseau	602	1 077	L/MWh	

Figure 225 : Indicateurs de performances du réseau pour les années 2017 et 2018 (source : CALOREM³⁴⁵)

DJU = Degrés Jours Unifiés :

Le degré jour unifié est la différence entre la température extérieure et une température de référence qui permet de réaliser des estimations de consommations d'énergie thermique pour maintenir un bâtiment confortable en proportion de la rigueur de l'hiver ou de la chaleur de l'été.

La figure suivante illustre le plan du réseau de chaleur de Pierrelatte.

³⁴⁵ Compte rendu d'activité, DSP pour la production et la distribution calorifique de Manosque – ZAC Chanteprunier – Exercice 2018

LE RÉSEAU DE CHAUFFAGE URBAIN DE PIERRELATTE ET SES ABONNÉS



Figure 226 : Illustration du réseau de chaleur de Pierrelatte (source : Coriance)

7.3.2 Potentiel de développement

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, trois communes possèdent un potentiel de développement du réseau de chaleur : Pierrelatte, Saint-Paul-Trois-Châteaux et Donzère.

Les potentiels identifiés par SNCU ainsi que chaleur produite par le réseau de Pierrelatte correspondent à la consommation actuelle des bâtiments. Comme développé dans le chapitre 5 l'objectif du PCAET est dans un premier lieu de réduire les besoins énergétiques. Il faudra ainsi anticiper cette diminution dans la stratégie de développement des réseaux. Ainsi, on pourra envisager, à Pierrelatte notamment, un plus important nombre de bâtiments raccordés à production de chaleur constante.

La diversification du mix énergétique et l'intégration d'autres sources de chaleur peuvent également être un objectif (solaire thermique, récupération de chaleur fatale, biogaz, géothermie)

Pierrelatte

Les données SNCU donnent un potentiel de 64 GWh. Cependant ce dernier ne prend pas en compte le réseau existant et les bâtiments déjà raccordés, il n'est donc pas fiable. On pointera ainsi des zones d'extension possible du réseau et les bâtiments potentiellement intéressants. Les éléments chiffrés et la faisabilité technique n'est pas l'objet ici. Des études complémentaires en lien avec l'exploitant du réseau (Drôme Energie Services) seront nécessaires.

Le réseau existant dont le tracé est représenté en rouge sur les cartographies provient de la cartographie interactive mise en ligne par ViaSéva³⁴⁶.

- *Nord du réseau*

Le nord du réseau possède des bâtiments de logements collectifs non raccordés ainsi qu'une école maternelle, un foyer de vie et les services techniques municipaux

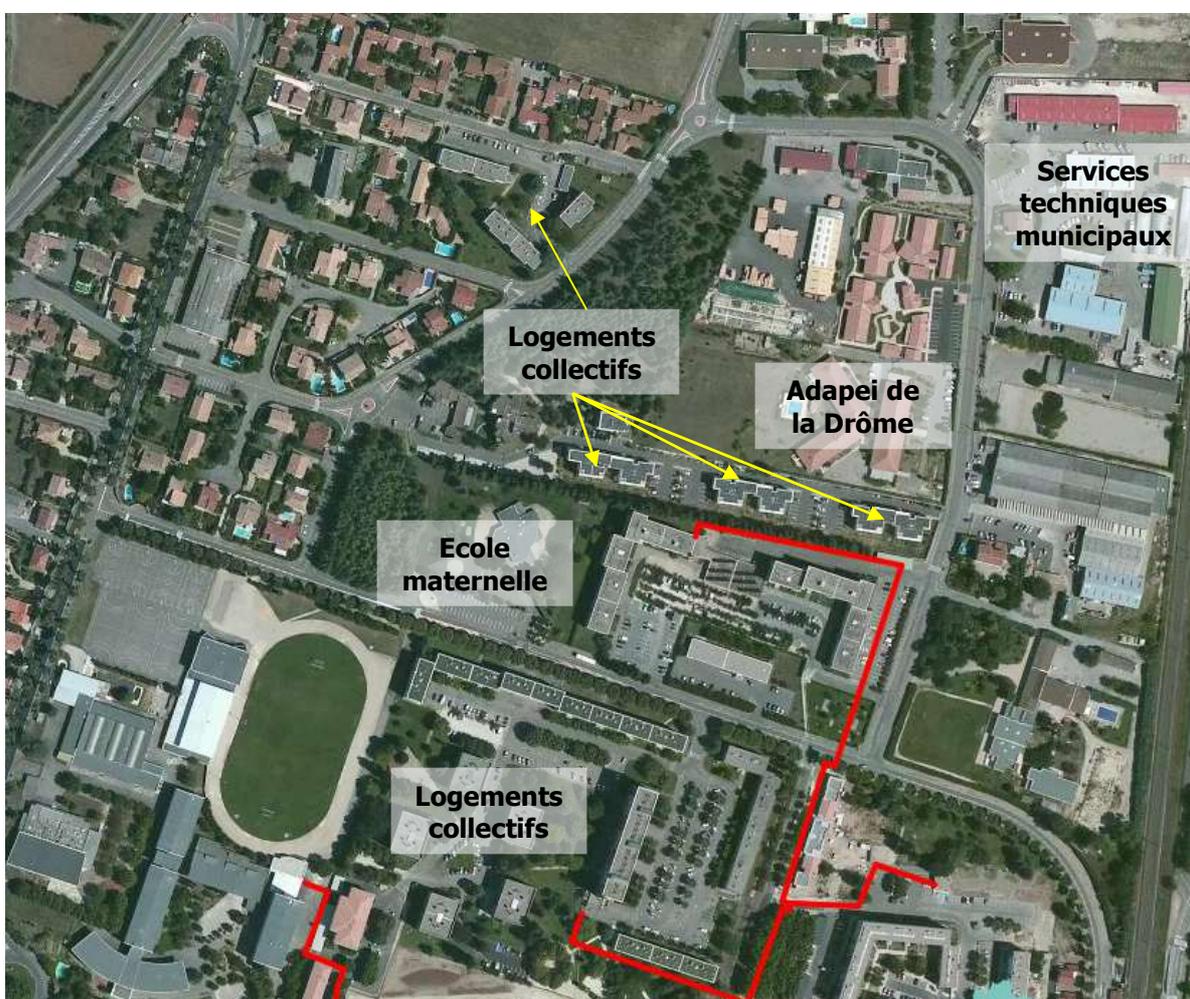


Figure 227 : Bâtiments potentiellement raccordables au réseau de chaleur de Pierrelatte – Zone Nord (source : ViaSéva, Inddigo)

- *Est et centre du réseau urbain*

Comme le montre la carte ci-dessous, de nombreux bâtiments de logements collectifs non raccordés au réseau se trouve à sa proximité.

³⁴⁶ <https://carto.viaseva.org/public/viaseva/map/>

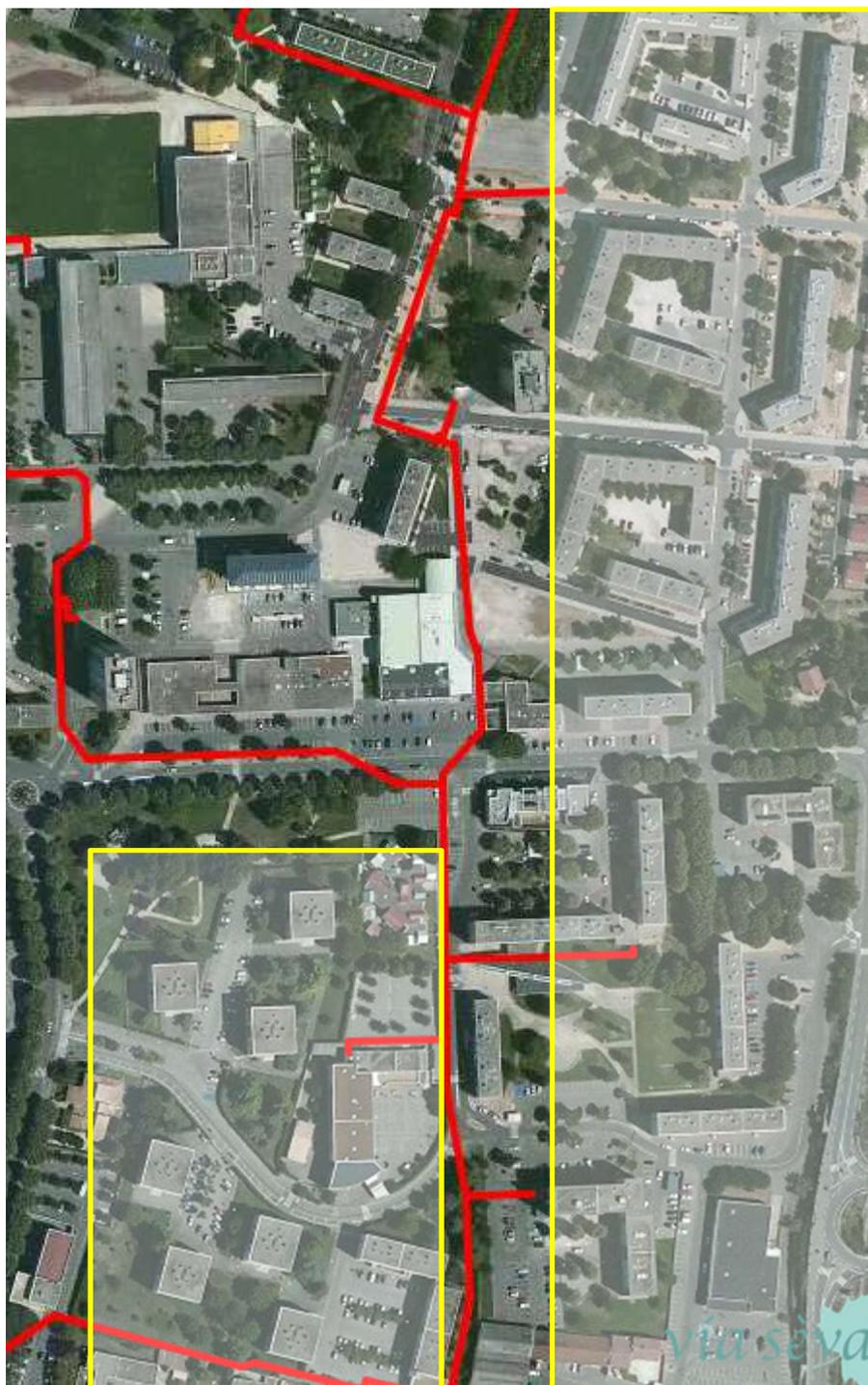


Figure 228 : Bâtiments potentiellement raccordables au réseau de chaleur de Pierrelatte – Zone Centre-Est
(source : ViaSéva, Inddigo)

- *Mairie de Pierrelatte*

La mairie de Pierrelatte se trouve à la proximité du tracé du réseau. Cette zone possède également des bâtiments tertiaire (Gendarmerie nationale, banques, etc ...)



Figure 229 : Bâtiments potentiellement raccordables au réseau de chaleur de Pierrelatte – Zone mairie (source : ViaSéva, Inddigo)

- *Zone CCDSP*

Le réseau dessert des logements collectifs et un EHPAD à proximité des locaux de la CCDSP, d'autres logements collectifs non raccordés sont également présents.



Figure 230 : Bâtiments potentiellement raccordables au réseau de chaleur de Pierrelatte – Zone mairie (source : ViaSéva, Inddigo)

Saint-Paul-Trois-Châteaux

La commune de Saint-Paul-Trois-Châteaux possède également des bâtiments intéressants pour la création d'un réseau de chaleur. Les données SNCU estime le potentiel sur la commune à 22 GWh.

La carte ci-dessous indique les bâtiments les plus intéressants à raccorder.



Donzère

Les données SNCU estiment le potentiel de développement des réseaux de chaleur à 6 GWh sur la commune de Donzère. La carte ci-dessous repère les bâtiments les plus intéressants.



Projets neufs et opérations d'aménagement

Le raccordement au réseau de chaleur existant (à Pierrelatte) ou la création d'un nouveau pourrait être considéré lors de la construction de logements neufs ou d'opérations d'aménagements.

La commune de Pierrelatte dispose d'un réseau de chaleur dont le potentiel de développement est important. Les autres communes possédant un potentiel sont Saint-Paul-Trois-Châteaux et Donzère.

8. SEQUESTRATION CARBONE

8.1 METHODE

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 ce diagnostic, nous estimerons la séquestration du carbone par le territoire en trois temps :

- **Estimation du stock de carbone existant,**
- **Estimation des flux de carbone existants,**
- **Vision prospective et recommandations pour augmenter la séquestration carbone sur le territoire de la CCDSP.**

Les flux sont de deux types :

- **Flux de « séquestration »** : lorsque le stock augmente,
- **Flux « d'émissions »** : lorsqu'il diminue.

Par usage, sauf mention contraire, ces flux sont évalués sur une période annuelle.

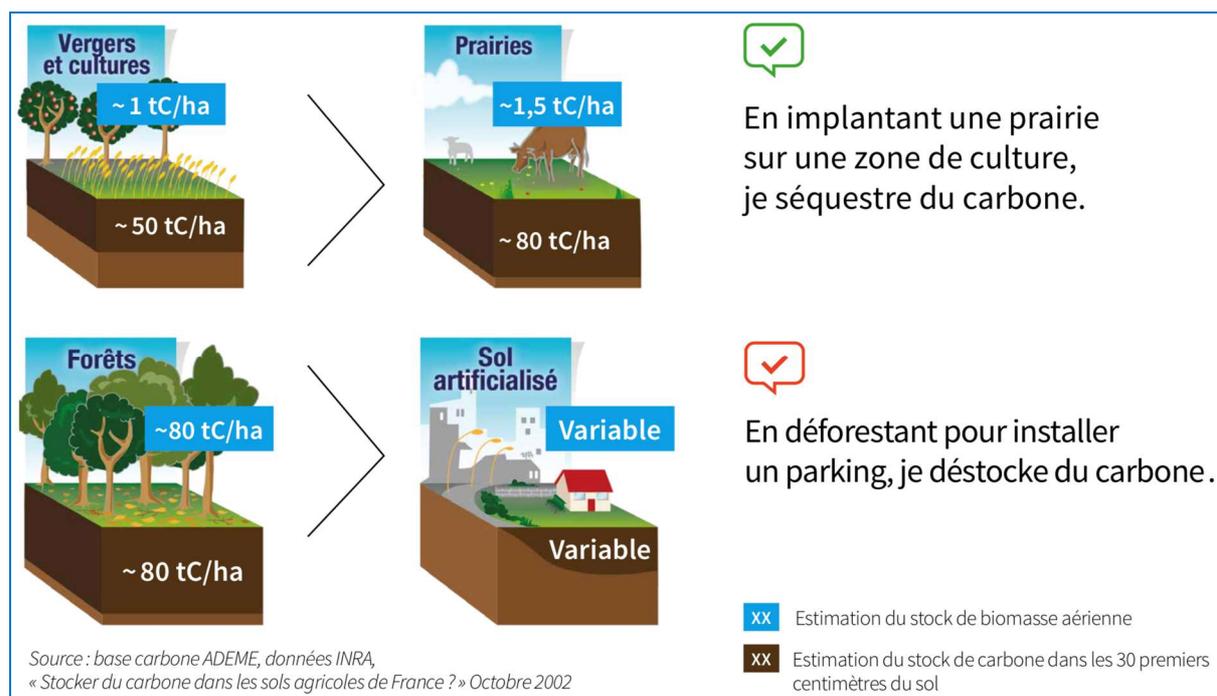


Figure 231 : Exemples de séquestration et de déstockage du carbone (Source : ADEME³⁴⁷)

Il est important de noter que :

- Les sols déstockent beaucoup plus vite qu'ils ne stockent³⁴⁸,

³⁴⁷ ADEME, Juin 2014, « **Carbone organique des sols, L'énergie de l'agro-écologie, une solution pour le climat** », 15 p.

³⁴⁸ Arrouays D., Balesdent J., Germon J.C., Jayet P.A., Soussana J.F., Stengel P., 2002, « **Stocker du carbone dans les sols agricoles de France ?** » Synthèse du rapport d'expertise réalisé par l'Inra à la demande du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, octobre 2002, 36 p. inra.dam.front.pad.brainsonic.com/ressources/afile/225455-e2ffa-resource-synthese-en-francais.html

- Le taux de stockage dans les sols diminue rapidement avec le temps³⁴⁹.

Nous nous appuyons sur l'outil ALDO³⁵⁰ 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 Cover³⁵¹ (2006 et 2012).

8.2 STOCKS DE CARBONE

8.2.1 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 (t eqCO₂). Par souci de simplification, nous n'utiliserons que la tonne équivalent CO₂ 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...).

8.2.2 Stocks des sols et de la biomasse

8.2.2.1 Occupation des sols du territoire

Sur un territoire de près de 30 000 ha, les espaces dédiés à l'agriculture (cultures, prairies, vignes, vergers et haies agricoles) occupent environ 20 000 ha³⁵², la forêt 5 490 ha, et les sols plus ou moins artificialisés 3 000 ha.

Types d'occupation des sols	CCDSP	
	ha	%
Cultures	11 192,0	39%
Prairies zones herbacées	417,9	1%
Prairies zones arbustives	-	0%
Prairies zones arborées	32,5	0%
Feuillus	4 329,0	15%

³⁴⁹ 2016, Rattan et al., « **Beyond COP 21 : Potential and challenges of the « 4 per Thousand » initiative** », Journal of Soil and Water Conservation, 20 p.

https://www.c-agg.org/wp-content/uploads/Journal_of_Soil_and_Water_Conservation-2016-Lal-20A-5A.pdf

³⁵⁰ <https://www.territoires-climat.ademe.fr/actualite/loutil-aldo-pour-une-premiere-estimation-de-la-sequestration-carbone-dans-les-sols-et-la-biomasse>

³⁵¹ <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/corine-land-cover-occupation-des-sols-en-france/>

³⁵² L'outil ALDO est pertinent pour analyser les enjeux de séquestration carbone du territoire. Cependant le recours à la base de données Corinne Land Cover donne des résultats sur les surfaces agricoles qui sont moins précis que ceux que nous obtenons via la statistique agricole publique (recensement général agricole ou registre parcellaire graphique). On voit ici que les surfaces agricoles sont estimées à +/- 20 000 ha, contre +/- 12 000 ha selon le recensement général agricole.

Mixtes	821,4	3%
Conifères	337,1	1%
Peupleraies	2,3	0%
Zones humides	470,2	2%
Vergers	716,7	2%
Vignes	7 718,2	27%
Sols artificiels imperméabilisés	2 267,1	8%
Sols artificiels arbustifs	566,8	2%
Sols artificiels arborés et buissonnants	-	0%
Haies associées aux espaces agricoles	109,0	0%
TOTAL	28 871,2	100%

Figure 232 : Occupation des sols en 2012 (Source : Corine Land Cover).

8.2.2.2 Estimation des stocks de carbone par modes d'occupation des sols et types de réservoir

Réservoirs	Sol (30 cm)	Litière	Biomasse	Tous réservoirs (sol + litière + biomasse)
Stocks totaux	teqCO ₂	teqCO ₂	teqCO ₂	teqCO ₂
Cultures	1 918 940	0	0	1 918 940
Prairies zones herbacées	104 663	0	0	104 663
Prairies zones arbustives	0	0	0	0
Prairies zones arborées	0	0	6 797	6 797
Forêts de feuillus	1 152 771	142 858	598 532	1 894 161
Forêts mixtes	218 736	27 107	108 377	354 220
Forêts de résineux	89 771	11 125	42 800	143 696
Peupleraies	602	75	430	1 107
Zones humides	215 527	0	0	215 527
Vergers	120 884	0	42 047	162 931
Vignes	1 103 699	0	141 500	1 245 198
Sols artificiels imperméabilisés	249 380	0	0	249 380
Sols artificiels enherbés	131 705	0	14 547	146 252
Sols artificiels arborés et buissonnants	0	0	0	0
Haies associées aux espaces agricoles	0	0	14 376	14 376
Toutes occupations	5 306 678	181 165	969 405	6 457 247

Figure 233 : Stocks de carbone par type d'occupation des sols et type de réservoirs pour le bassin de vie (en t eqCO₂, 2012), (source : Outil ALDO)

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 (5 306 678 teqCO₂) ; la biomasse et la litière constituent des stocks beaucoup moins importants.

8.2.2.3 Bilan des stocks de carbone dans les sols

	Surfaces	Tous réservoirs
	ha	kteqCO ₂
Cultures, vignes, vergers	19 627	3 341
Prairies	450	111
Forêts	5 490	2 393
Zones humides	470	216
Sols artificiels	2 834	396
TOTAL	28 871	6 457

Figure 234 : Surfaces (en ha) et stocks de carbone (en kt eqCO₂) par type d'occupation des sols en 2012
(Source : Outil : ALDO)

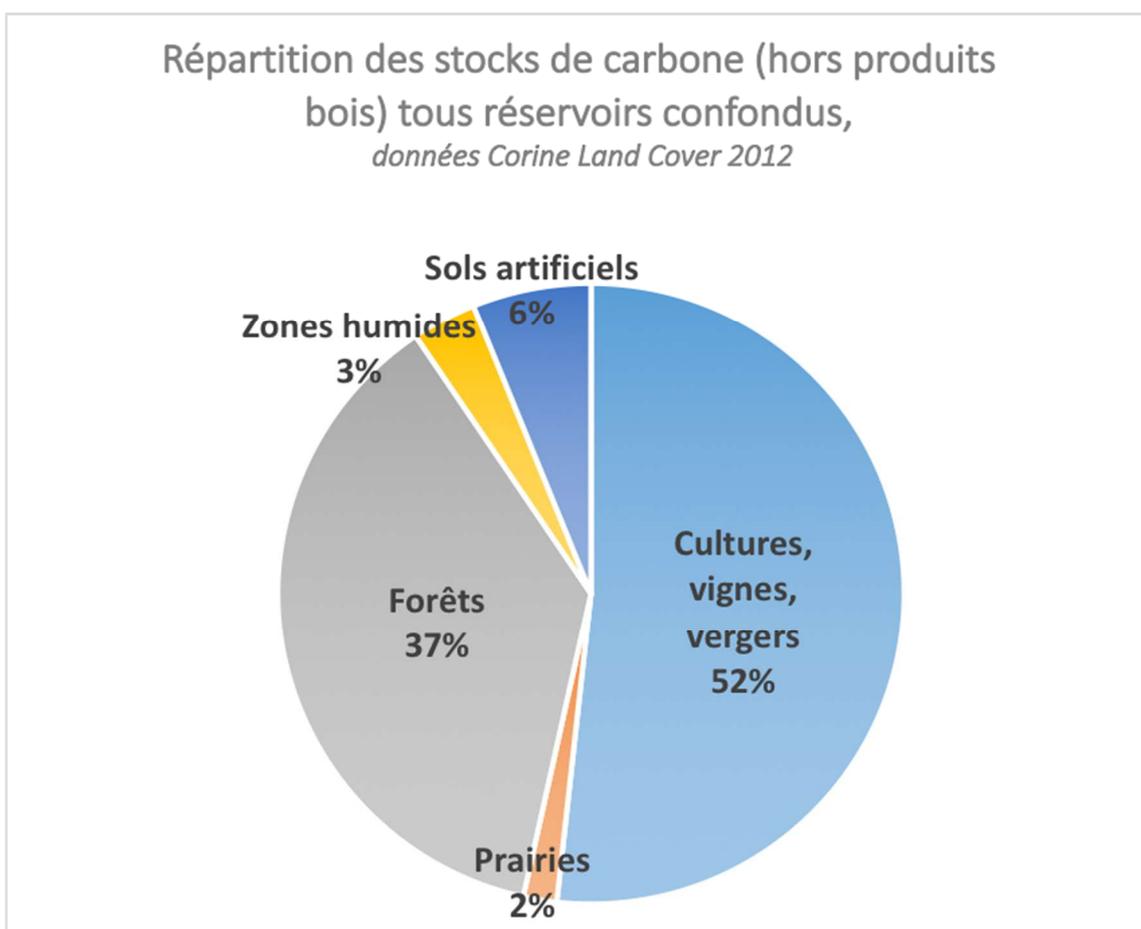


Figure 235 : Répartition (en %) des stocks de carbone (hors produits bois) tous réservoirs confondus en 2012

On remarque que si les surfaces agricoles (cultures, vignes, vergers) sont largement supérieures à celles de la forêt, le stock de carbone en forêt reste important avec 2 393 kteq CO₂ (contre 3 341 kteqCO₂ pour les surfaces agricoles).

8.2.2.4 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...

L'estimation des stocks de carbone dans les matériaux est basée sur une répartition par habitant en fonction des stocks nationaux de carbone.

Stocks totaux	Produits bois (Approche consommation : répartition selon habitants)	
	Total	
	tCO2	%
Bois d'œuvre (sciages)	115 249	41%
Bois d'industrie (panneaux, papiers)	168 035	59%
Total	283 284	100%

Figure 236 : Stocks de carbone (en t eqCO2) dans le bois d'œuvre et le bois d'industrie en 2012
(Source : Outil ALDO)

8.2.2.5 Synthèse

On constate que le stock de carbone dans les produits dérivés du bois reste marginal en comparaison aux stocks constitués par les sols et la biomasse. Le stock principal reste celui contenu dans les sols.

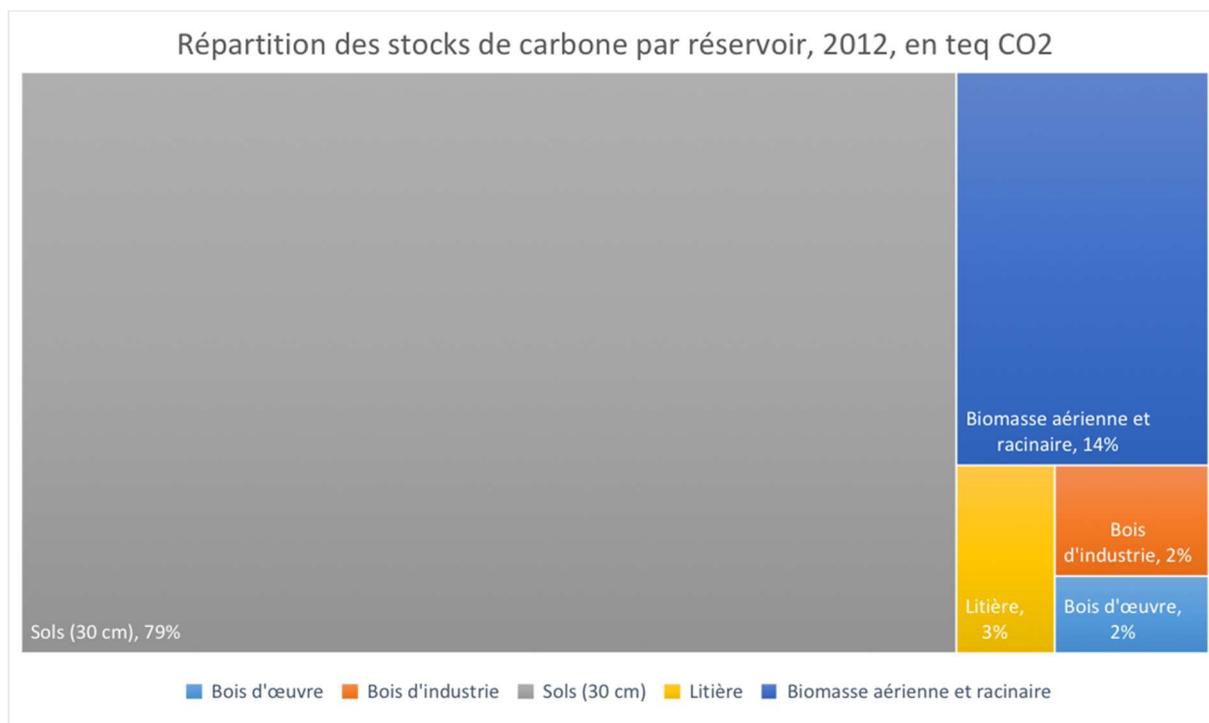
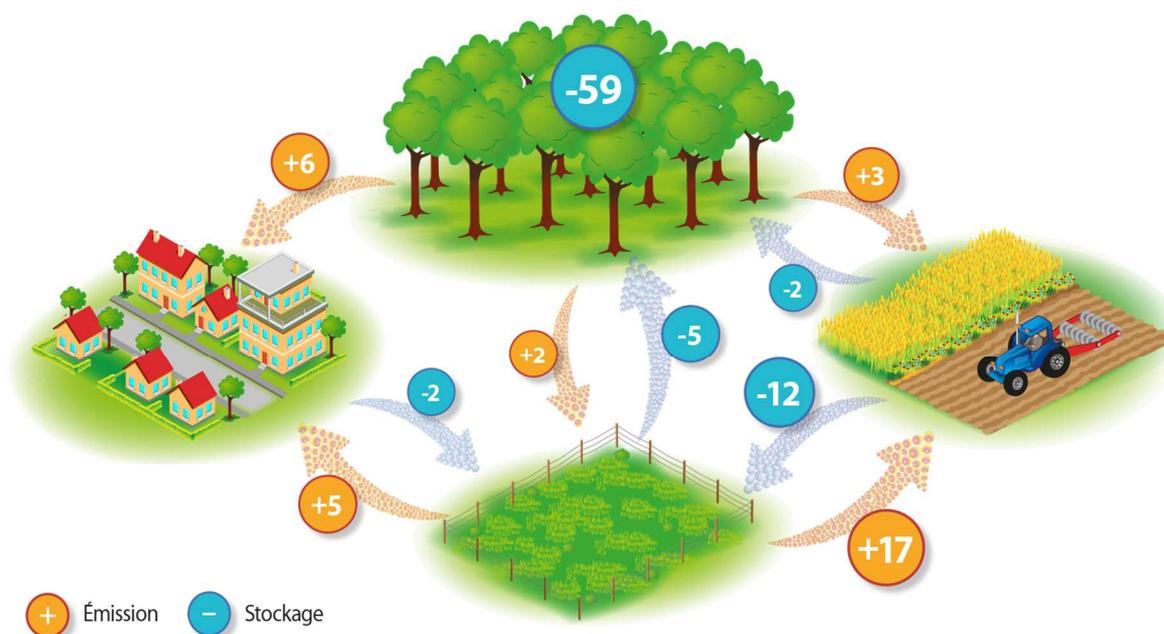


Figure 237 : Répartition en 2012 des stocks de carbone pour tous les réservoirs
(Source : Outil ALDO)

8.3 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 et les cultures sont généralement considérées comme à l'équilibre, à moins qu'elles soient soumises à l'enrichissement ou à des changements de pratiques agricoles. Cependant, 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)³⁵³.

Figure 238 : Emissions de CO₂ par type d'occupation des sols et lors de leurs changements d'affectation (En t eqCO₂) (Source : CITEPA)

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, via la Stratégie nationale bas carbone³⁵³, à atteindre la neutralité carbone en 2050, ce qui implique de diviser par 6 les émissions nationales de gaz à effet de serre en 2050 par rapport à l'année de référence 1990.

La neutralité carbone est définie par la Loi énergie « comme un équilibre, sur le territoire national, entre les émissions anthropiques par les sources et les absorptions anthropiques par les puits de gaz à effet de serre »³⁵⁴.

³⁵³ Mars 2020, Ministère de la transition écologique et solidaire, « **Stratégie nationale bas-carbone** », 193 p.

http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/version_integrale_snbc.pdf

³⁵⁴ 9 novembre 2009, Journal officiel de la république française, « **Loi n° 2019 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat** », 34 p.

https://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?id=JORFTEXT000039355955

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.

Enfin, la SNBC vise également « zéro artificialisation nette » à l'horizon 2050³⁵⁵. Ce qui implique d'inscrire les politiques d'urbanisme et d'aménagement dans cette trajectoire et que toute artificialisation devra être compensée.

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

D'après les données disponibles via Corine Land Cover, entre 2006 et 2012, 34 ha ont été artificialisés en moyenne chaque année sur le territoire, au détriment des cultures et des vergers. Le territoire de la Drôme Sud Provence est soumis à des dynamiques d'artificialisation supérieures à la moyenne nationale (0,4% entre la même période).

	CLC 2006	CLC 2012	Augmentation annuelle	Diminution annuelle
	ha	ha	ha	ha
Cultures	11 386	11 912	-32	-0,3%
Prairies	450	450	0	0,0%
Forêts	5 490	5 490	0	0,0%
Zones humides	470	470	0	0,0%
Vergers	729	717	-2	-0,3%
Vignes	7 718	7 718	0	0,0%
Sols artificiels imperméabilisés	2 628	2 834	34	1,3%
TOTAL	28 871	28 871		

Figure 239 : Évolution du mode d'occupation des sols sur le territoire (source : Corine Land Cover)

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 ; les données présentées ci-dessus sont donc à considérer avec précaution.

Ce changement d'affectation des sols implique des émissions de GES de 1 983 teqCO₂ chaque année, correspondant à l'équivalent des émissions de 190 habitants environ. Même si ce chiffre est probablement sous-évalué, l'impact des émissions liées au changement d'affectation des sols reste relativement faible. Cependant, l'artificialisation des terres a des impacts forts pour l'agriculture et la biodiversité et constitue donc un enjeu important pour le territoire.

³⁵⁵ En cohérence avec l'instruction du gouvernement du 29 juillet 2019 relative à l'engagement de l'Etat en faveur d'une gestion économe de l'espace.

http://circulaires.legifrance.gouv.fr/pdf/2019/07/cir_44820.pdf

8.3.2 Flux de carbone des écosystèmes forestiers

L'accroissement naturel de la biomasse représente un flux de séquestration 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 4 381 tonnes de carbone, équivalent en termes d'émissions à 16 063 t_{eq}CO₂ tous les ans.

8.3.3 Flux de carbone liés aux produits bois

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 1 015 t_{eq}CO₂/ an, ce qui reste marginal au regard du total des émissions locales.

8.3.4 Bilan des flux annuels

Compte tenu de ces estimations de flux, la séquestration nette de carbone du territoire peut être estimée :

Origine des flux de carbone	Type de flux	k _{teq} CO ₂ / an
Artificialisation et changement d'usage des terres	Emissions	(-) 2,0
Forêts	Séquestration	(+) 16,0
Produits bois	Séquestration	(+) 1,0
Total	Séquestration nette	(+) 15,0

Figure 240 : Estimation de la séquestration nette annuelle de carbone pour le bassin de vie
(Source : Outil ALDO)

Pour mémoire, les émissions de gaz à effet de serre tous secteurs d'activités confondus ont été estimés à 445 k_{teq}CO₂ pour l'année 2017, selon les données de l'ORCAE. La séquestration nette de carbone représente ainsi 3,4 % de ces émissions.

Ces flux peuvent être comparés à ceux estimés au niveau national :

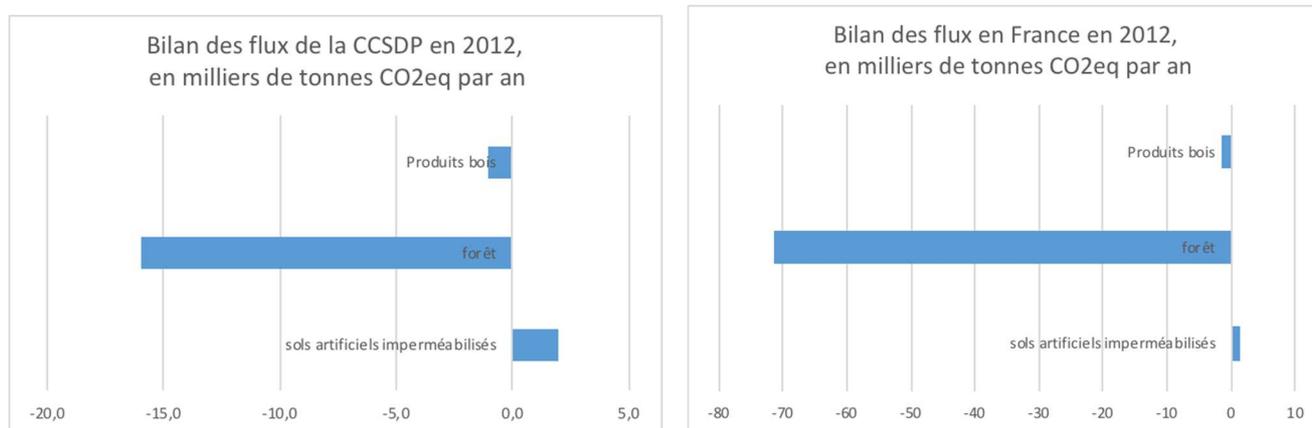


Figure 241 : Bilan annuel des flux de séquestration et de déstockage du CO₂ au niveau du territoire de la CCDSPP et au niveau national (Source : Outil ALDO).

Ces différents flux sont faibles au regard des émissions observées sur le territoire : en effet, la croissance de la biomasse permet d'atténuer de 3,4 % les émissions directes du territoire. Comparé à la situation moyenne en France, le territoire de la CCDSPP bénéficie d'un puit forestier bien plus faible et les impacts liés aux produits bois sont aussi plus faibles. Par contre, il est à noter que les impacts liés à l'artificialisation constituent des enjeux plus importants.

8.4 ÉLÉMENTS PROSPECTIFS ET RECOMMANDATIONS

Les ordres de grandeur d'augmentation de la séquestration nette de carbone à l'horizon 2050 sont estimés pour les leviers d'action suivants :

- **Baisse de l'artificialisation,**
- **Confortement du puit biomasse,**
- **Pratiques agricoles,**
- **Développement de l'usage de matériaux biosourcés.**

8.4.1 Baisse de l'artificialisation

L'objectif « zéro artificialisation nette » permettrait de tendre vers une réduction annuelle d'émissions de 1 983 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 pour atteindre « zéro artificialisation » nette en 2050, comme le demande l'Etat³⁵⁶, pourrait être celle-ci :

	Hypothèses						
	2006	2012	2018	2023	2030	2040	2050
Sols artificiels (ha)	2 628	2 834	3 040	3 200	3 368	3 529	3 589
Artificialisation annuelle (ha)	-	34	32	24	16	6	0
Économies d'émissions annuelles par rapport à 2018 en teqCO ₂				496	661	1 240	1 983

Figure 242 : Hypothèses de réduction de l'artificialisation pour atteindre zéro artificialisation nette à l'horizon 2050 et économies annuelles d'émissions de carbone associées

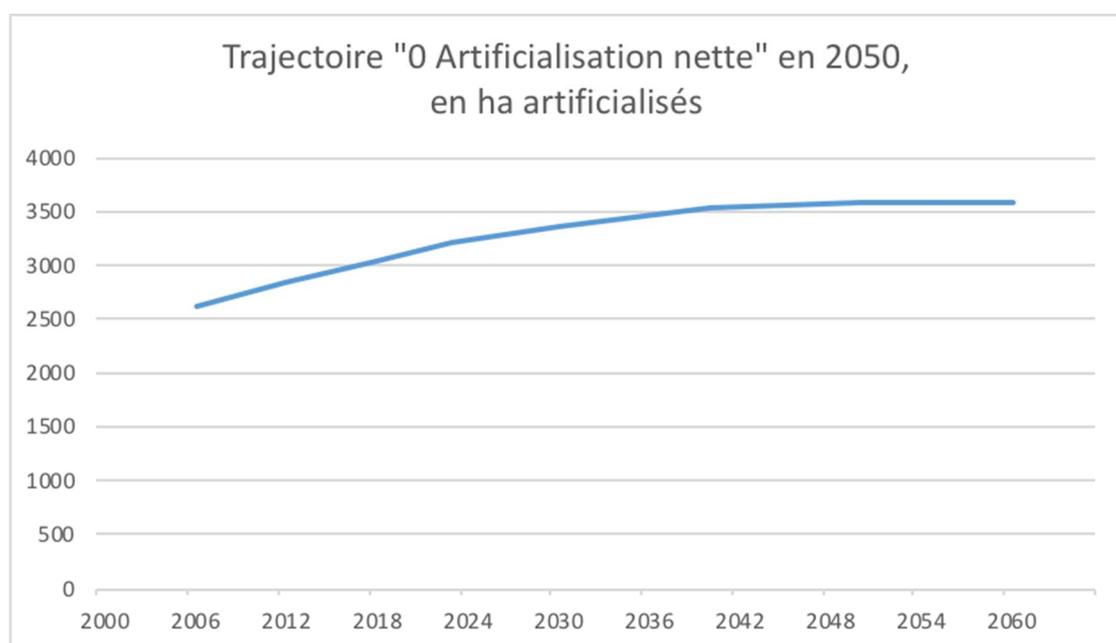


Figure 243 : Trajectoire "zéro artificialisation nette" en 2050 en ha artificialisés.

L'objectif « zéro artificialisation nette » permettrait aussi de répondre à des enjeux cruciaux de préservation de la biodiversité et des espaces agricoles.

Si cette trajectoire paraît difficile à suivre pour le territoire à l'horizon 2050, il reste 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.

³⁵⁶ Instruction du gouvernement du 29 juillet 2019 relative à l'engagement de l'Etat en faveur d'une gestion économe de l'espace.

http://circulaires.legifrance.gouv.fr/pdf/2019/07/cir_44820.pdf

- **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.

Dans ce sens :

- France Stratégie a produit un rapport identifiant les leviers d'actions pour atteindre un objectif de zéro artificialisation nette³⁵⁷,
- Le Commissariat Général au Développement Durable a modélisé des scénarios pour tendre vers l'objectif de zéro artificialisation nette³⁵⁸.

En complément, la question de l'imperméabilisation des sols est aussi un enjeu fort, les épisodes de fortes précipitations impliquent d'importants dégâts, notamment des inondations qui peuvent être prévenues par la multiplication de surfaces de pleine terre en zone urbaine et la gestion des eaux pluviales³⁵⁹.

8.4.2 Confortement du puit « biomasse »

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 sylvicole³⁶⁰.

Ainsi, une forêt jeune qui est en croissance stocke davantage de carbone qu'une vieille forêt dont la productivité va progressivement plafonner.

³⁵⁷ Juillet 2019, France stratégie, « **Objectif zéro artificialisation nette : quels leviers pour protéger les sols ?** », 54 p.

<https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-rapport-2019-artificialisation-juillet.pdf>

³⁵⁸ Décembre 2019, Commissariat général au Développement Durable, « **Trajectoires vers l'objectif zéro artificialisation nette, éléments de méthode** », 6p.

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9ma%20-%20Trajectoires%20vers%20l%E2%80%99objectif%20z%C3%A9ro%20artificialisation%20nette.pdf>

³⁵⁹ 2012, MONTOROI J-P, « **Rôles des sols sur la genèse des inondations** », Symposium européen sur les problèmes actuels de la protection contre les inondations, 6p.

http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/symposium/expose/ST1-1_fra.pdf

³⁶⁰ 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

Ce phénomène est lié notamment au fait que :

- 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,
- La compétition des arbres entre eux provoque, naturellement ou à l'aide du forestier, une diminution de la densité des arbres par unité de surface.

Le 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 coupes³⁶¹.

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'entretien des forêts, pour prévenir les incendies, et les attaques de parasites qui vont probablement s'intensifier avec le réchauffement climatique (voir partie 4 sur l'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.

Une étude récente de l'INRA³⁶² indique qu'en forêt, aucune pratique "plus" stockante que les pratiques actuelles n'a été identifiée. L'enjeu pour les écosystèmes forestiers est de préserver les stocks existants et les modes de conduites sylvicoles permettant le maintien d'un stockage tendanciel positif.

Dans les zones urbaines, le puit biomasse peut être développé aussi largement : plantation d'arbres en ville, ou encore 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'autres, peuvent être utilisés pour aller plus loin :

- **L'outil « Arbo-climat »**³⁶³ pour réaliser des scénarios de plantation d'arbres urbains à destination des élus et des gestionnaires de patrimoine arboré,
- **Le protocole « Florilèges prairies urbaines »**³⁶⁴ pour des formations sur le suivi biologique des prairies urbaines.

³⁶¹ 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

³⁶² 2019, Pellerin S. et Bamière L. (pilotes scientifiques), « **Stocker du carbone dans les sols français, Quel potentiel au regard de l'objectif 4 pour 1000 et à quel coût ?** » Synthèse du rapport d'étude, INRA (France), 114p.

³⁶³ <http://www.arbre-en-ville.fr/arboclimat/>

³⁶⁴ <http://www.florileges.info/>

8.4.3 Nouvelles pratiques agricoles

La mise en œuvre d'une politique de maintien et de développement des stocks de carbone dans les sols fait l'objet d'une attention particulière au niveau national notamment dans le cadre de l'initiative "4 pour mille : les sols pour la sécurité alimentaire et le climat"³⁶⁵ portés par la France en 2015 à l'occasion de la COP 21.

Une étude récente de l'INRA³⁶⁶ a mis en évidence plusieurs pratiques à fort potentiel de stockage comme le développement :

- Des cultures intermédiaires,
- Des prairies temporaires,
- De l'agroforesterie intra-parcellaire³⁶⁷ et ³⁶⁸

Ces pratiques présentent par ailleurs un ensemble de co-bénéfices sur la qualité de l'eau, la lutte contre l'érosion, la protection de la biodiversité mais peuvent cependant avoir, dans certains contextes, des effets négatifs qu'il vaudrait mieux quantifier.

Par exemple, l'accroissement de la couverture végétale du sol (cultures intermédiaires, prairie, agroforesterie intra-parcellaire) entraîne une réduction de la lame d'eau drainée annuelle (qui alimente les nappes phréatiques) qu'il conviendrait de chiffrer, en particulier dans un contexte de changement climatique et de raréfaction de la ressource en eau.

Globalement, le développement de la séquestration carbone dans l'agriculture peut se faire par des actions visant à une :

- **Augmentation du stock de matière organique des sols et de la biomasse :** plantation de haies, création de parcelles agroforestières, des cultures inter-rang, etc.
- **Limitation des pertes de carbone :** couverts permanents (ou couverts intermédiaires) limitation des labours, apports de matières organiques, etc.

L'outil ALDO propose de quantifier l'effet d'un certain nombre de changements de pratiques agricoles. A titre d'exemple, a été quantifié un potentiel maximal de séquestration de carbone par l'agriculture en appliquant ces mesures sur les surfaces agricoles du territoire :

³⁶⁵ Le rapport, à l'échelle planétaire, entre les émissions anthropiques annuelles de carbone (9,4GtC) et le stock de carbone des sols (2400 GtC) est de l'ordre de 4%, ce qui suggère qu'une augmentation de 4‰ par an du stock de C des sols permettrait théoriquement de compenser les émissions anthropiques de CO₂. Le caractère simpliste de ce calcul a été, à juste titre, souligné. D'autres calculs, basés sur une vision plus globale des stocks et flux de C à l'échelle globale et considérant uniquement l'horizon de surface du sol, ont été proposés depuis. Le chiffrage du stockage additionnel potentiel à l'échelle du globe avancé en 2017 (2 à 3 GtC par an, ce qui compenserait 20-35% des émissions anthropiques de CO₂) est ainsi jugé optimiste par plusieurs auteurs.

³⁶⁶ 2019, Pellerin S. et Bamière L. (pilotes scientifiques), « **Stocker du carbone dans les sols français, Quel potentiel au regard de l'objectif 4 pour 1000 et à quel coût ?** » Synthèse du rapport d'étude, INRA (France), 114p.

³⁶⁷ Décembre 2009, INRA, AGROOF, Association française d'agroforesterie, « **L'agroforesterie, outil de séquestration du carbone en agriculture** », 18p.

<http://www.agroforesterie.fr/documents/Agroforesterie-Outil-de-Sequestration-du-Carbone-en-Agriculture.pdf>

³⁶⁸ Décembre 2015, Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la Forêt, « **Plan de développement de l'agroforesterie pour le développement et la gestion durable de tous les systèmes agroforestiers** », 36 p.

Pratiques mises en place (Effet moyen pendant 20 ans - références nationales)	Flux (teqCO ₂ /ha/an)	Surface potentielle concernée (ha)	Potentiel d'atténuation teqCO ₂ /an
Allongement prairies temporaires (5 ans max)	0,62	200	100
Intensification modérée des prairies peu productives (hors alpages et estives)	0,84	200	200
Agroforesterie en grandes cultures	3,78	1 100	4 200
Agroforesterie en prairies	3,70	0	0
Couverts intermédiaires (CIPAN) en grandes cultures	0,91	9 000	8 200
Haies sur cultures (60 mètres linéaires par ha)	1,24	4 500	5 600
Haies sur prairies (100 mètres linéaires par ha)	2,16	400	900
Bandes enherbées	1,20	4 500	5 600
Couverts intercalaires en vignes	1,08	3 900	4 200
Couverts intercalaires en vergers	1,80	400	700
Semis direct continu	0,60	1 100	700
Semis direct avec labour quinquennal	0,40	2 200	900
		Total	31 100

Figure 244 : Évaluation de l'impact des changements de pratiques agricoles sur la séquestration carbone

(Source : Outil ALDO)

A noter : Le potentiel d'atténuation présenté ici est le potentiel moyen estimé pour les 20 années suivants la mise en place de la pratique agricole concernée.

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'agri³⁶⁹ pour et co-élaborer des scénarios avec les acteurs locaux.

8.4.4 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 que l'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 Terracrea³⁷⁰ conduite par le Laboratoire de recherche en Architecture de Toulouse, a produit une première estimation du potentiel de développement de la séquestration carbone dans les

³⁶⁹ <https://www.ademe.fr/expertises/produire-autrement/production-agricole/passer-a-l'action/dossier/evaluation-environnementale-agriculture/loutil-climagri>

³⁷⁰ 2014, Projet de recherche TERRACREA, « **Disponibilités en terres arables métropolitaines pour une production soutenable de matériaux biosourcés pour la construction / réhabilitation de bâtiments compatibles avec les objectifs Grenelle** », 182 p.

http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_du_projet_terracrea_sur_la_concurrence_des_usages_des_terres_-_aout_2014.pdf

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 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 venaient pas en concurrence avec 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 ++ de l'étude Terracrée rapporté à la population du territoire.

	Population	Flux positif actuel (kteqCO₂)	Flux positif potentiel 2050 scénario Isol++ (kteqCO₂)	Flux supplémentaire (t eqCO₂)
France	67 000 000	10 218	24 783,9	14 566
Territoire	42 670	6,5	15,8	9

Figure 245 : Illustration du potentiel de séquestration carbone par les biomatériaux à partir de l'étude Terracrée.

Ce scénario devrait vraisemblablement impliquer une légère 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 9 000 teq CO₂, pendant la durée de vie des premiers bâtiments construits. Au bout d'un certain temps, les démolitions ou rénovations viendraient diminuer ce flux par la mise en décharge de ces matériaux.

8.5 SYNTHÈSE

La séquestration nette de carbone du territoire est estimée à 15 kt eqCO₂.

Origine des flux de carbone	Type de flux	kt eqCO₂ / an
Artificialisation et changement d'usage des terres	Emissions	(-) 2,0
Forêts	Séquestration	(+) 16,0
Produits bois	Séquestration	(+) 1,0
Total	Séquestration nette	(+) 15

Pour mémoire, les émissions de gaz à effet de serre tous secteurs d'activités confondus ont été estimés à 445 kt eqCO₂. La séquestration nette de carbone représente ainsi 3,4 % de ces émissions.

Cette capacité de séquestration pourrait être augmenté et/ou maintenue en actionnant les leviers d'action suivants :

Leviers d'action pour maintenir et augmenter la séquestration nette de carbone à l'horizon 2050	kt eqCO₂/an
Baisse de l'artificialisation	2
Confortement du puit biomasse	16,0
Pratiques agricoles	31,1
Développement de l'usage de matériaux biosourcés	9
Total	58,1

La séquestration carbone apparaît donc comme un levier important, même s'il reste secondaire par rapport aux enjeux de réduction des émissions de gaz à effet de serre (voir graphique suivant).

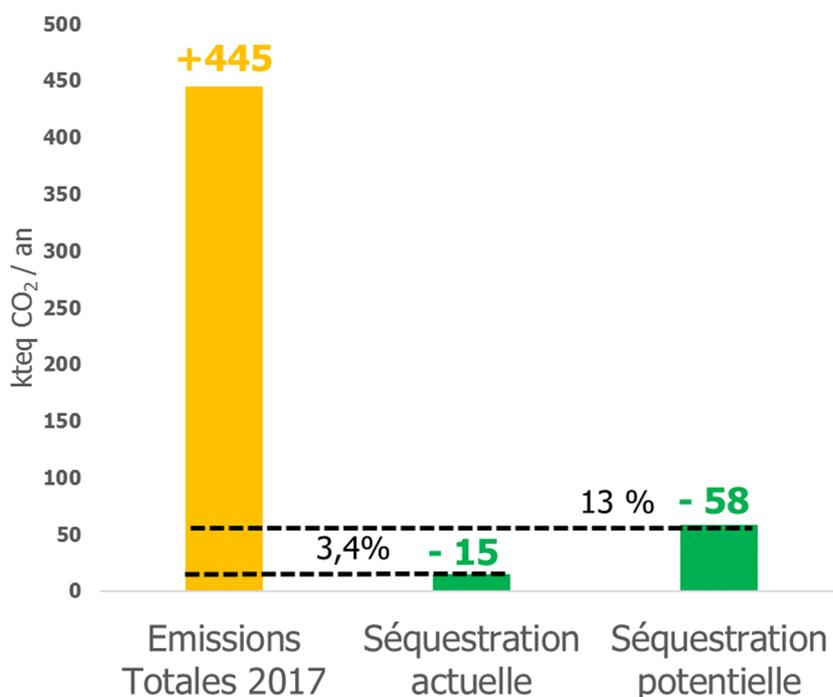


Figure 246 : Comparaison des émissions de gaz à effet de serre du territoire avec la séquestration actuelle et potentielle de carbone du territoire. Source : Outil ALDO, ADEME (Artificialisation entre 2006 et 2012) et estimation SOLAGRO.

Dans le cadre de dépôt du PCAET, cela se traduit de la manière suivante :

		Séquestration nette de dioxyde de carbone en TeqCO ₂	Année	Commentaires
Forêt	Estimation	16100	2012	Le puits que représente la biomasse forestière est à conforter, l'objectif est de le maintenir d'ici 2050 malgré les prélèvements et les effets du réchauffement climatique.
	Possibilité de développement	16100	2050	
Terres cultivées et prairies	Estimation	0	2012	En l'absence de données plus précises sur les pratiques agricoles actuelles, le puits 2012 est considéré comme nul, et le potentiel est détaillé dans le diagnostic
	Possibilité de développement	31100	2050	
Autres sols	Estimation	-1400	2012	L'artificialisation est responsable d'émissions en 2012, la biomasse sur les terres artificialisées permet d'envisager un puits modeste à l'avenir.
	Possibilité de développement	600	2050	

9. POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

9.1 METHODE ET ANALYSE

Le potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 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, estimés selon le potentiel. Les facteurs d'émissions sont issus de la base Carbone ADEME. Il est ici considéré que la quasi-totalité des consommations sera couverte 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, 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. Notons que la récente loi d'orientation des mobilités prévoit l'interdiction de la vente des véhicules à énergie fossile d'ici 2040.
- **Les émissions de gaz à effet de serre non énergétique** sont évaluées en appliquant l'objectif du scénario ATERRES pour le secteur agricole et les objectifs de la SNBC pour le secteur des déchets.

9.2 ENJEUX ET POTENTIEL D'AMELIORATION

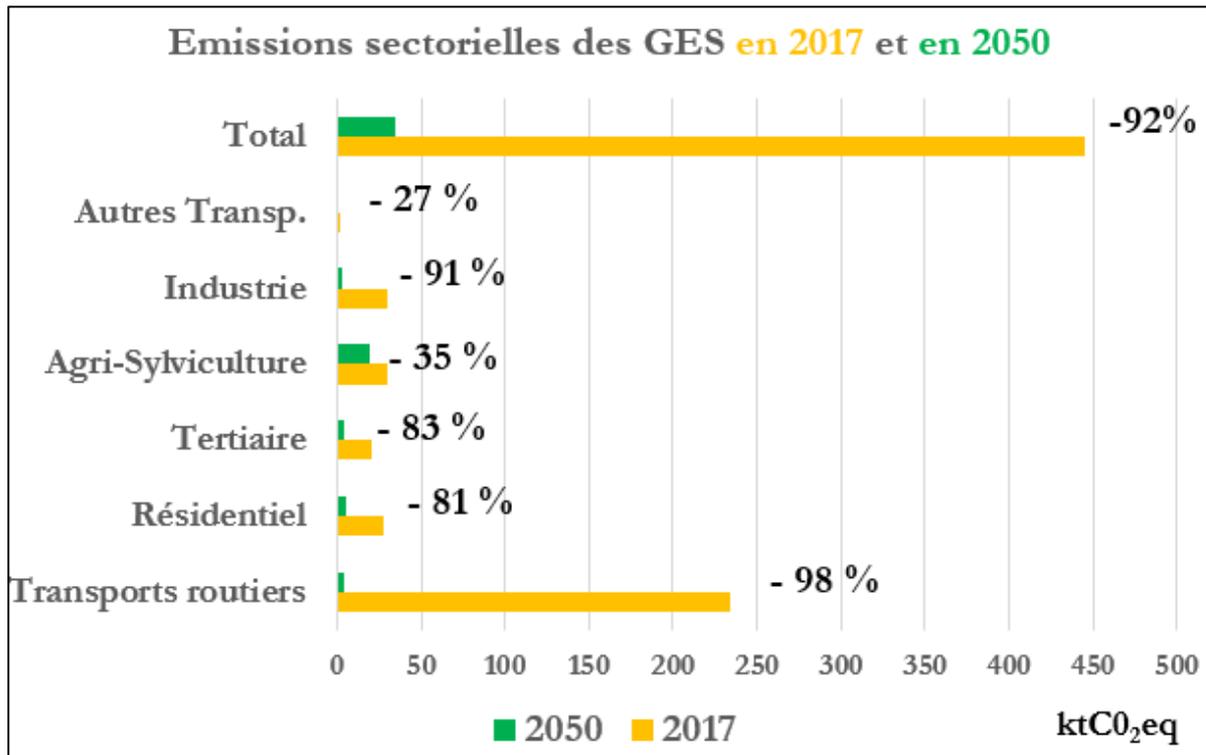
Les enjeux en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre, par secteur, se déclinent ainsi, par ordre de priorité :

- **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.
- **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.
- **Secteur des déchets** : réduire la production de déchets des résidents et des entreprises, augmenter la part de la valorisation énergétique, du compostage et du recyclage/réemploi, optimiser les filières de traitement

En conclusion :

- Les actions de sobriété énergétique et de développement des énergies renouvelables entraînent de ce 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 et du secteur des déchets 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 et le développement de l'économie circulaire.

9.3 SYNTHÈSE



10. POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

10.1 METHODE ET ANALYSE

Les différentes hypothèses considérées pour la réduction des polluants atmosphériques sont les suivantes :

- Baisse des émissions liée 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).

10.2 ENJEUX ET POTENTIEL D'AMELIORATION

Les estimations du potentiel de réduction des polluants atmosphériques sont les suivantes :

- Baisse de 85% des émissions de NOx, 90% des gains étant obtenus grâce aux efforts conduits dans le transport routier,
- Baisse des émissions de particules fines :
 - 68% pour les PM2.5, 57% des gains étant obtenus grâce aux efforts de sobriété énergétique dans le résidentiel et 35% dans les transports routiers,
 - 61% pour les PM10, 46% des gains étant obtenus grâce aux efforts de sobriété énergétique dans le résidentiel et 38% 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 47% principalement dans l'industrie et le résidentiel,
- Baisse des COVNM de 52%, dont 65% dans le résidentiel, 17% dans l'industrie et 15% dans les transports routiers.

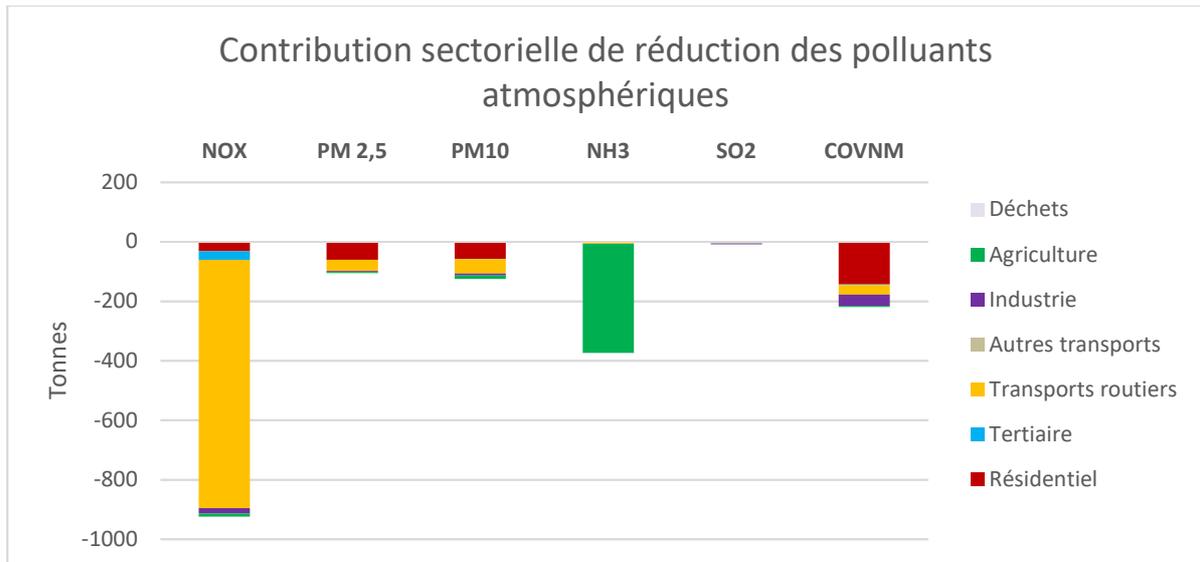


Figure 247 : Contribution sectorielle de réduction des polluants atmosphériques à l'horizon 2050 (source : Inddigo)

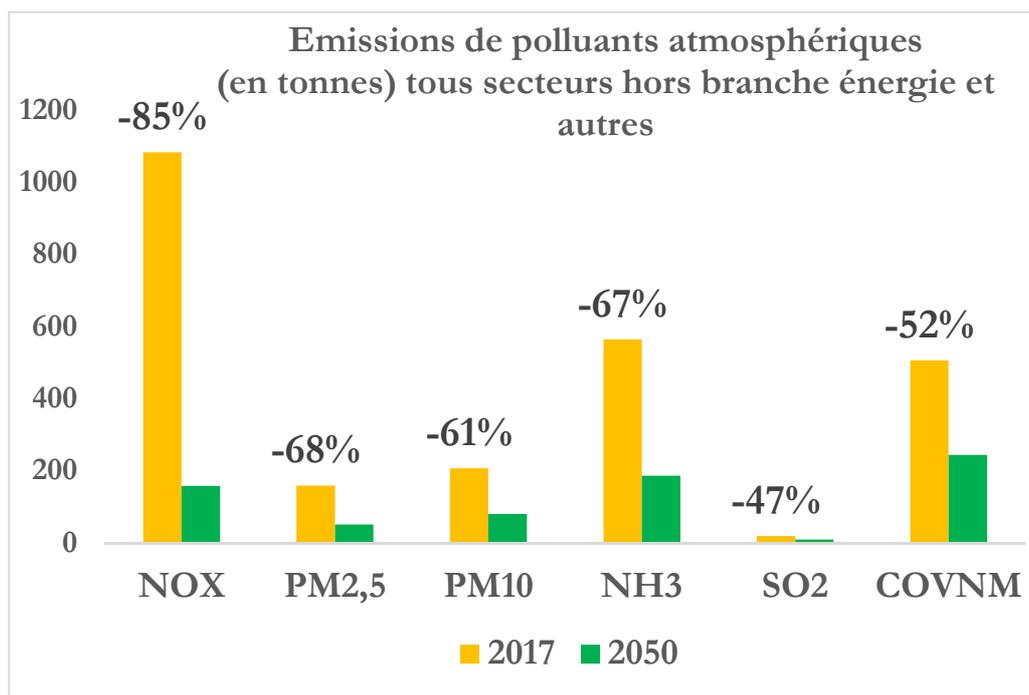
Ces estimations ne tiennent pas compte des actions à conduire pour éviter le brûlage à l'air libre des déchets verts qui a un impact non négligeable sur les émissions de particules.

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 2016 sont :

- Pour les NOx : réduction par 7,
- Pour les particules fines : réduction par 2,8,
- Pour le NH₃ : réduction par 3
- Pour le COVNM : Réduction par 2

10.3 SYNTHÈSE



11. ENJEUX STRATEGIQUES

11.1 POTENTIELS DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

Le potentiel de réduction de consommation d'énergie estimé à environ 991 GWh, soit la moitié de la consommation du territoire en 2017.

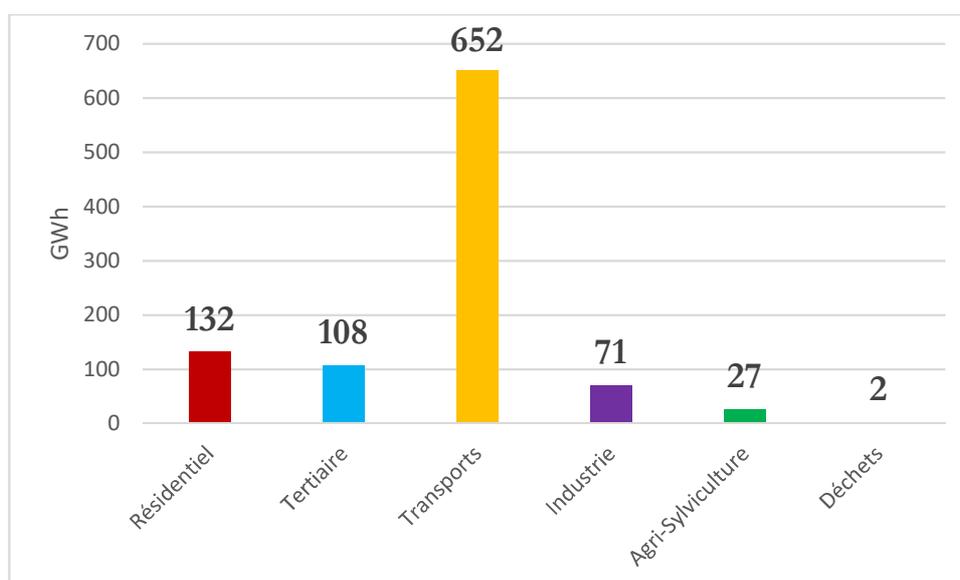


Figure 248 : Potentiels de réduction des consommations à 2050 selon les différents secteurs d'activité

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 928 GWh soit une augmentation de 769 GWh soit une multiplication par près de 6 par rapport à la production 2017 (159 GWh)

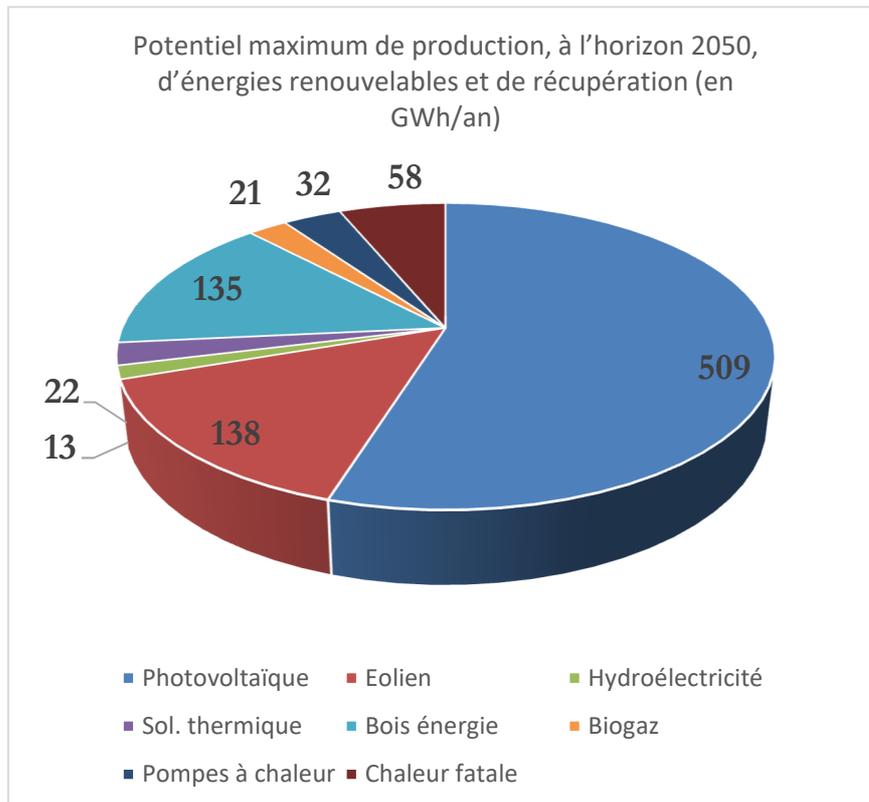


Figure 249 : Potentiel maximum de production à l'horizon 2050 d'énergies renouvelables et de récupération (en GWh/an)

11.3 POTENTIEL D'ÉVOLUTION DE L'AUTONOMIE ÉNERGETIQUE DU TERRITOIRE

La figure suivante présente le total des consommations d'énergie et de production d'ENR et R. pour le territoire en 2017 et potentielles maximales à l'horizon 2050.

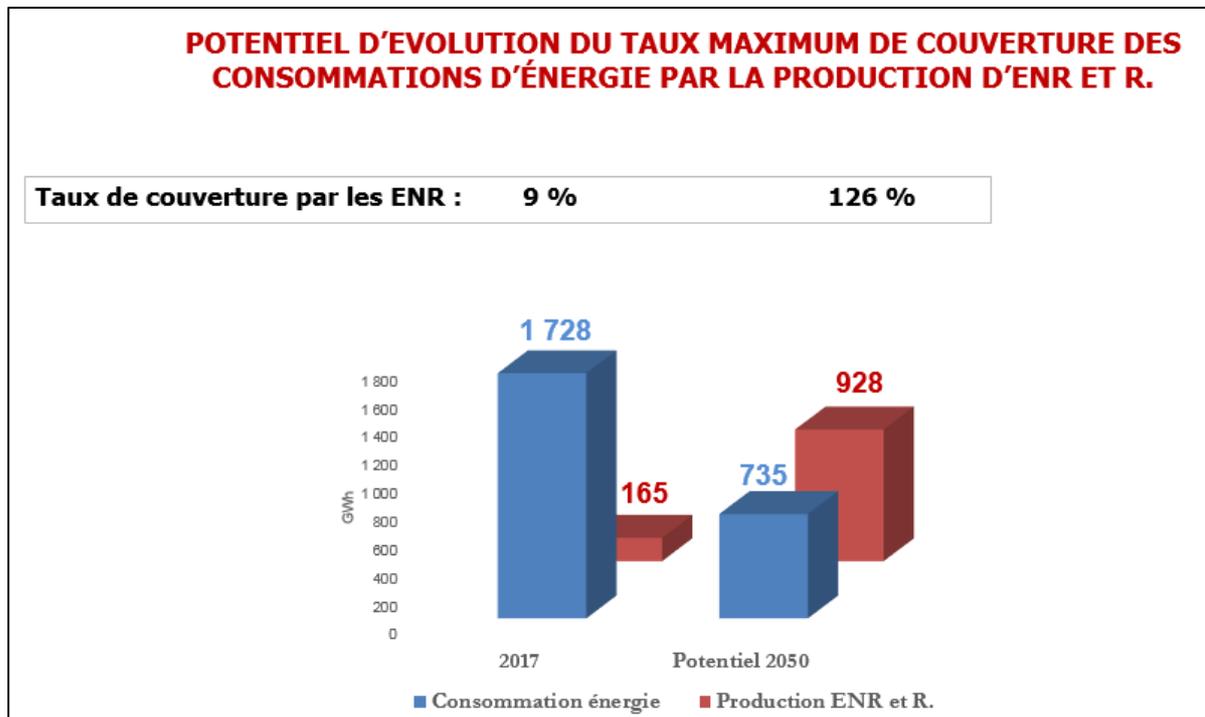


Figure 250 : Comparaison des consommations d'énergie finale et des productions d'énergies primaires renouvelables et de récupération en 2017 et leur potentiel en 2050.

A l'horizon 2050, le potentiel maximal de production d'énergies renouvelables et de récupération estimé à 928 GWh pourrait couvrir la consommation d'énergie du territoire évaluée à 735 GWh.

Le territoire dispose d'un potentiel maximal de production d'énergies renouvelables et de récupération 6 fois supérieur à ce qui est aujourd'hui exploité.

11.1 SYNTHÈSE

Le diagnostic a permis de mettre en évidence les principaux enjeux stratégiques auxquels devra répondre le PCAET. Ceux-ci sont présentés dans le tableau ci-dessous par grands domaines et secteurs d'activités ou filières.

DOMAINES	SECTEURS / FILIERES	N°	ENJEUX
Réduction des consommations d'énergie, des émissions de polluants atmosphériques et amélioration de la qualité de l'air	Résidentiel	1	La rénovation de l'habitat et la sobriété énergétique dans les usages
		2	La réduction de la précarité énergétique
	Tertiaire	3	La rénovation et l'optimisation de la gestion énergétique des bâtiments et de l'éclairage publics
		4	La rénovation et l'optimisation de la gestion énergétique des bâtiments privés
	Industrie	5	L'amélioration de la maîtrise de l'énergie et de la gestion environnementale des industries les plus consommatrices / émettrices
	Agriculture	6	La réduction des consommations d'énergie, l'optimisation de l'usage des pesticides et de la fertilisation azotée, la suppression du brûlage des déchets
	Transport	7	Le développement de la marche à pied et du vélo
		8	Le développement des transports en commun et de l'intermodalité
		9	Le développement de la voiture partagée (covoiturage, autopartage)
		10	La promotion de carburants et motorisations alternatifs
	Urbanisme et aménagements	11	La réduction des besoins de déplacements
Production et utilisation d'énergies renouvelables et de récupération	Energies renouvelables électriques	12	Le développement la production et de la consommation d'électricité photovoltaïque en priorité sur toitures de bâtiments, parkings et sites anthropisés
		13	Le développement de l'éolien sous réserve d'intégration paysagère et de protection de la biodiversité
	Energies renouvelables thermiques	14	Le développement de la géothermie, de l'aérothermie du solaire thermique et de la récupération de la chaleur fatale
		15	Le développement des chaufferies et réseaux de chaleur au bois
		16	L'équipement en appareils de chauffage au bois domestique performant
	Biogaz	17	Le développement de la méthanisation
Séquestration du carbone	Agriculture/ Forêts	18	Le développement des pratiques agricoles séquestrantes et l'optimisation de la gestion de la forêt
	Bâtiments	19	Le développement de l'usage des matériaux biosourcés
Economie circulaire	Agriculture/alimentation	20	La promotion d'un système alimentaire territorial durable

	Tertiaire/ Industrie	21	Le développement des échanges de flux (matières, énergie)
	Déchets	22	La prévention de la production et la valorisation des déchets
Adaptation au changement climatique	Eau	23	La gestion concertée des usages de l'eau, l'économie de la ressource en eau et la protection des captages d'eau potable
	Risques naturels	24	La prévention des risques associés au retrait gonflement des argiles
	Agriculture	25	L'adaptation des productions agricoles
	Forêts	26	L'adaptation de la gestion forestière et la prévention des incendies de forêts
	Tourisme	27	L'évolution des activités touristiques
	Santé et qualité de vie de la population		28
		29	La prévention et la lutte contre les espèces végétales et animales invasives

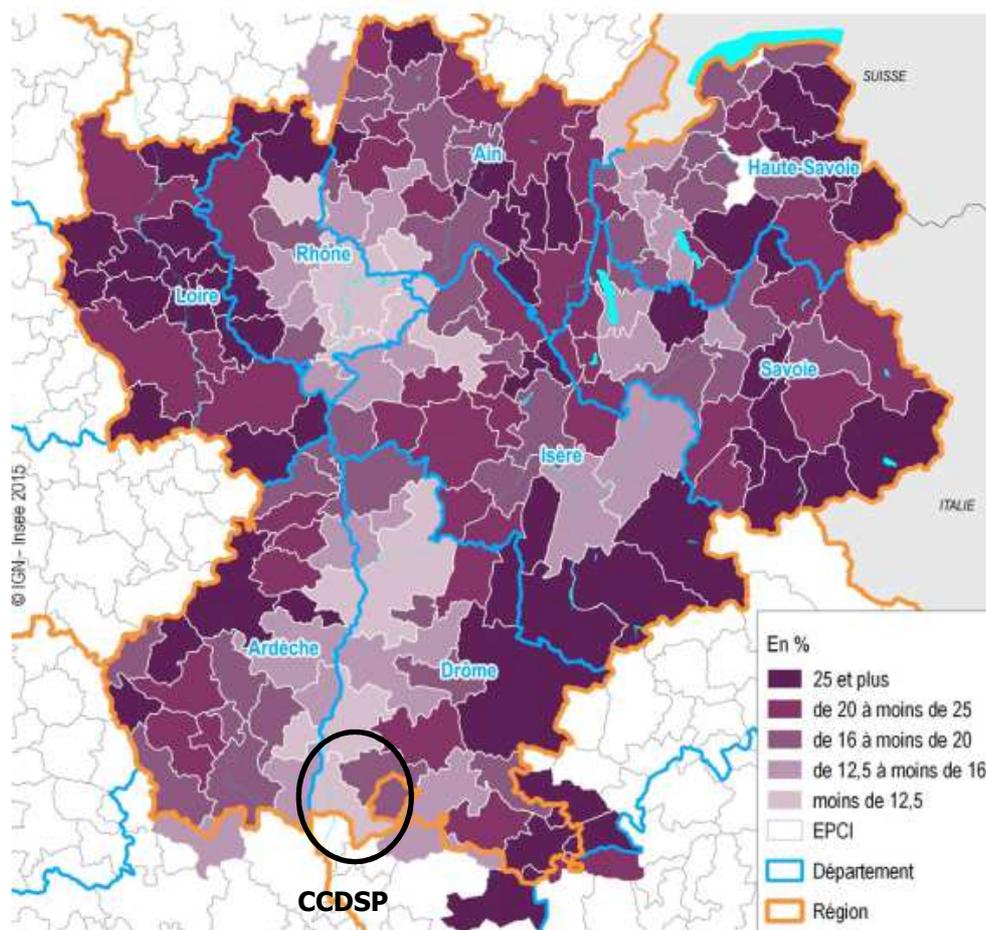
Figure 251 : Principaux enjeux Climat-Air-Energie du territoire de la CCDSP

12. ANNEXES

12.1 ANNEXE 1 : VULNERABILITE ENERGETIQUE DES MENAGES

12.1.1 Vulnérabilité énergétique dans les logements

Taux de vulnérabilité potentielle liée au logement en Rhône-Alpes

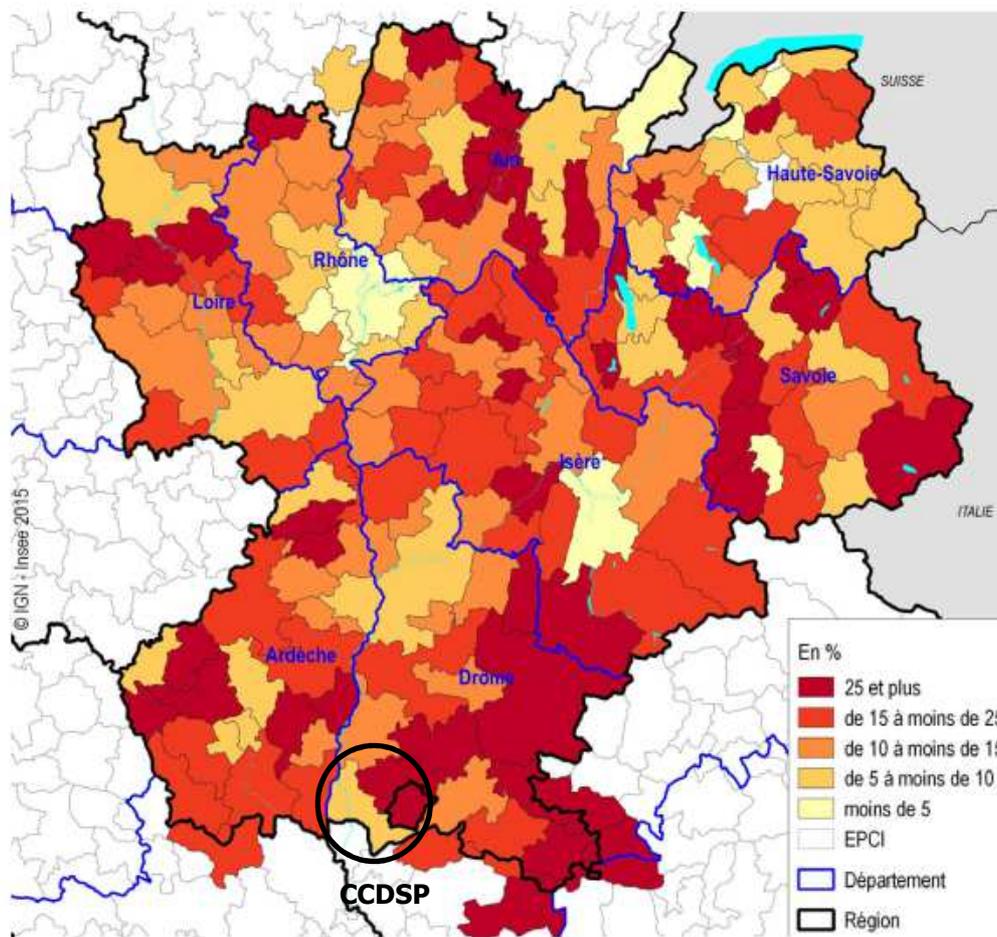


Sources : Insee, Recensement de la population 2008, Enquête revenus fiscaux et sociaux, Revenus disponibles localisés (RDL), Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS), Agence nationale de l'habitat (Anah)

Figure 252 : Taux de vulnérabilité potentielle liée au logement en Rhône-Alpes (source : INSEE)

12.1.2 Vulnérabilité énergétique pour les déplacements

Taux de vulnérabilité potentielle liée aux déplacements en Rhône-Alpes



Sources : Insee, Recensement de la population 2008, Enquête revenus fiscaux et sociaux, Revenus disponibles localisés (RDL), Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS), Agence nationale de l'habitat (Anah)

Figure 253 : Taux de vulnérabilité potentielle liée aux déplacements en Rhône-Alpes (source : INSEE)

12.1.3 Données statistiques détaillées de la vulnérabilité énergétique sur le territoire de la CCDSP

CC Drôme Sud Provence

Population 2013 40 791

EPCI 2017 200042901

Le territoire				
	Résidences principales (nombre et %)	Taux vulnérabilité énergétique logement (%)	Taux vulnérabilité énergétique déplacements (%)	Taux vulnérabilité énergétique globale (%)
CC Drôme Sud Provenc	16 093	8,6	8,8	16,2
Le type d'aire urbaine				
Gd. pôles	34	6,2	3,5	9,6
Courones GP	4	11,4	17,4	23,5
Moy. & Pet. pôles	25	7,0	5,0	11,5
Couronnes MP&PP	0	so	so	so
Multipolarisé	37	11,6	15,5	24,8
Hors AU	0	so	so	so
Les ménages				
Le type de ménages				
Cpl. sans enfant	30	2,7	5,6	8,1
Cpl. avec enfant(s)	32	1,4	8,8	9,8
Monop. Hommes	2	7,2	12,7	19,9
Monop. Femmes	7	7,4	7,9	13,7
Hors famille	30	22,6	12,1	31,5
L'âge des personnes de référence				
moins de 30 ans	8	7,9	18,9	25,0
30 à 45 ans	26	6,3	12,4	16,8
45 à 60 ans	31	5,7	10,3	14,8
60 à 75 ans	20	8,3	2,6	10,7
plus de 75 ans	13	20,8	1,4	21,0
La catégorie socio-professionnelle des personnes de référence				
Agriculteurs	2	22,7	23,8	36,0
Art. Comm. Chefs ent.	5	11,0	12,5	21,1
Cadres prof intell.	8	2,6	6,1	8,4
Prof. Inter.	19	4,3	10,6	13,9
Employés	9	9,8	14,0	21,0
Ouvriers	20	5,6	17,0	21,4
Retraités	34	11,9	1,4	12,8
Autres	4	15,9	3,4	18,0
Le revenu par UC en fonction du seuil de pauvreté				
< seuil pauv	14	22,6	18,0	35,2
< seuil pauv + 10%	5	11,3	10,2	19,6
< seuil pauv + 50%	26	11,9	9,7	20,5
< seuil pauv x 2	27	5,0	7,2	11,8
> seuil pauv x 2	27	1,0	4,6	5,6

Les logements		
	Résidences principales (%)	Taux vulnérabilité énergétique logement
Le type de de logements		
Maisons	71	10,1
Appartements	28	5,1
Autres	1	0,0
Le statut d'occupation des logements		
Propriétaire	61	9,0
Loc. vide non HLM	21	8,7
Loc. vide HLM	13	4,6
Loc. meublé	1	11,3
Gratuitement	3	16,0
La surface des logements		
- 25 m2	1	2,6
25 - 40 m2	4	2,1
40 - 70 m2	18	4,1
70 - 100 m2	40	9,8
100 - 150 m2	30	8,4
150 m2 +	8	16,9
La date de construction		
Avant 1949	20	22,1
De 1949 à 1974	29	11,1
De 1975 à 1981	13	2,2
De 1982 à 1989	12	1,7
De 1990 à 1998	8	3,4
De 1999 à 2003	12	1,2
Depuis 2004	6	1,2
En cours de constr.	0	8,1
Le combustible chauffage des logements		
Chauffage urbain	2	3,5
Gaz de ville	21	2,2
Fioul (mazout)	23	18,9
Electricité	40	7,7
Gaz en bouteilles	3	20,0
Autre	11	0,9

12.2 ANNEXE 2 : 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 redondance³⁷¹, 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%).

³⁷¹La redondance signifie qu'un ouvrage est doublé d'un ouvrage de secours pour garantir l'alimentation en cas de perte d'un ouvrage.

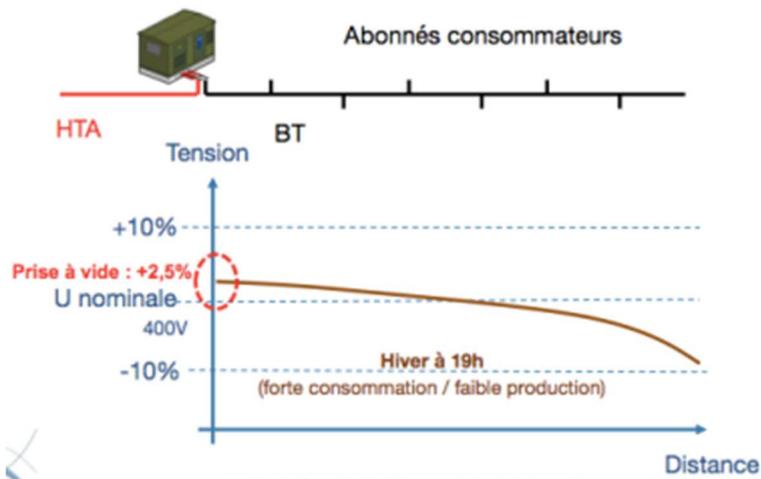


Figure 254 : Plan de tension d'un câble basse tension dans un cas où la consommation est beaucoup plus forte que la production. (Source: Hespul)

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 ».

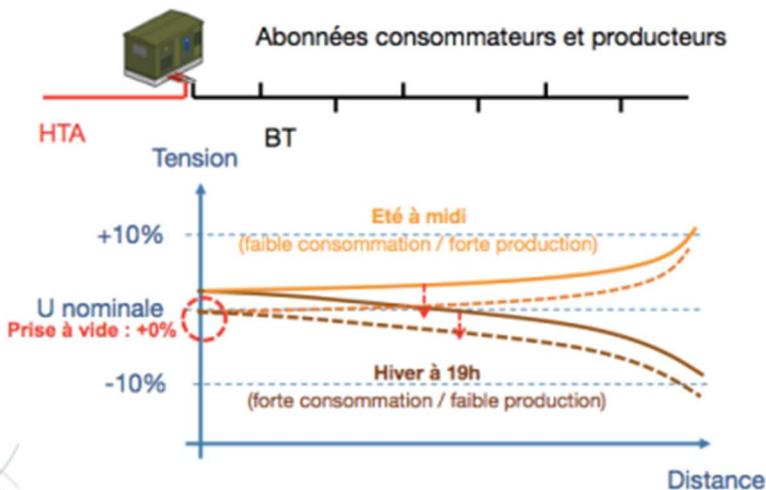


Figure 255 : Plan de tension d'un câble basse tension dans un cas où la consommation est beaucoup plus forte que la production (ligne continue brune) et dans un cas inverse (ligne continue orange). Les producteurs sont ici des producteurs photovoltaïques. Les pointillés montrent les mêmes cas avec un plan de tension « équilibré », c'est-à-dire centré autour de la tension nominale. (Source : Hespul)

12.3 ANNEXE 3 : 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)³⁷²,
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)³⁷³
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.

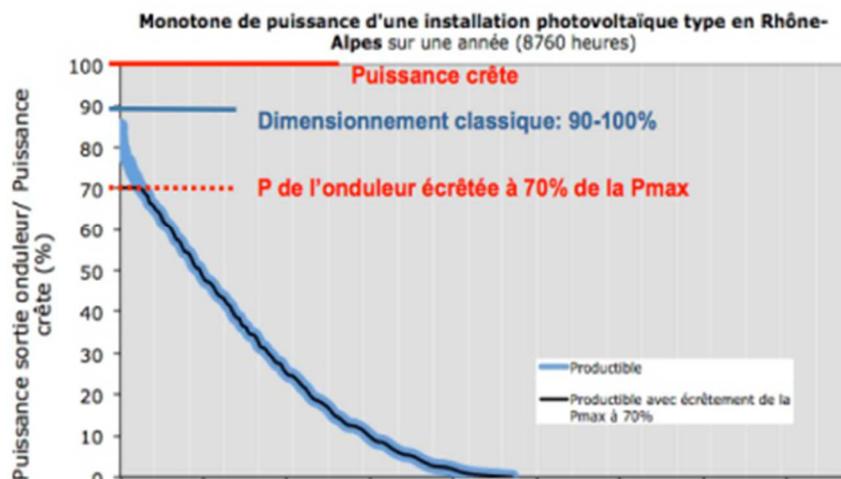


Figure 256 : Monotonie de puissance d'une installation photovoltaïque montrant les pertes négligeables (moins d'1% de la production annuelle correspondant au petit triangle au-dessus de la ligne en pointillés) engendrées par un sous-dimensionnement de l'onduleur à 70% de la puissance crête (Source : Hespul)

³⁷² 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.

³⁷³ 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.

12.4 ANNEXE 4 : LES DIFFERENTS GAZ RENOUVELABLES

La figure suivante présente les différents intrants et procédés permettant la production de gaz renouvelable. 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.

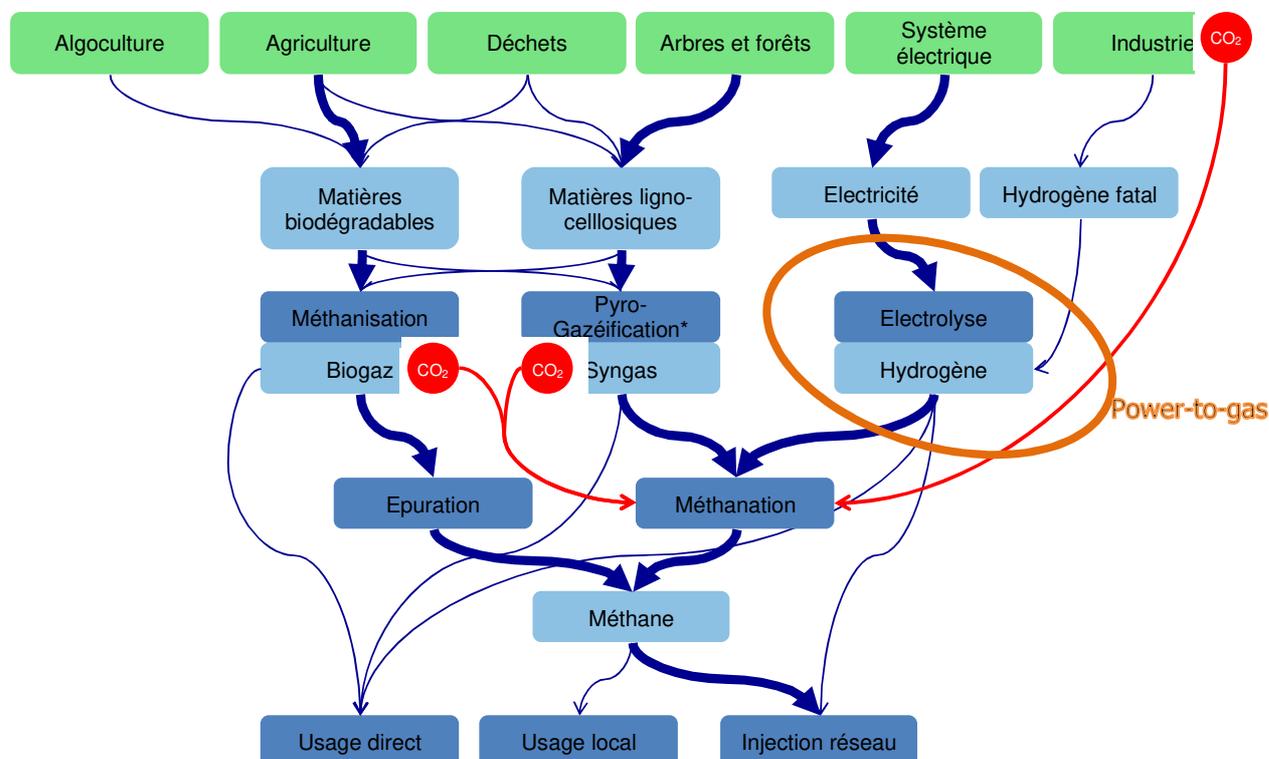


Figure 257 : Intrants et filières de conversion pour la production de gaz renouvelables

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 valoriser 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 direct, 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

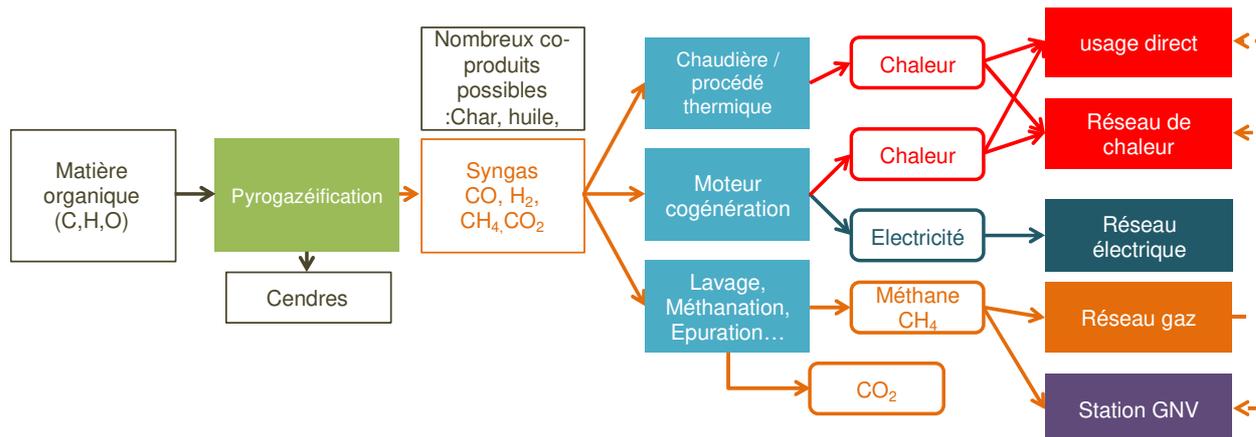


Figure 258 : Procédé de pyrogazéification (Source : SOLAGRO)

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 n'est pas encore disponible 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 réseau³⁷⁴.

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 synthèse³⁷⁵. 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.

³⁷⁴ Même si le gaz respecte les spécifications des opérateurs de réseau de gaz.

³⁷⁵ 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

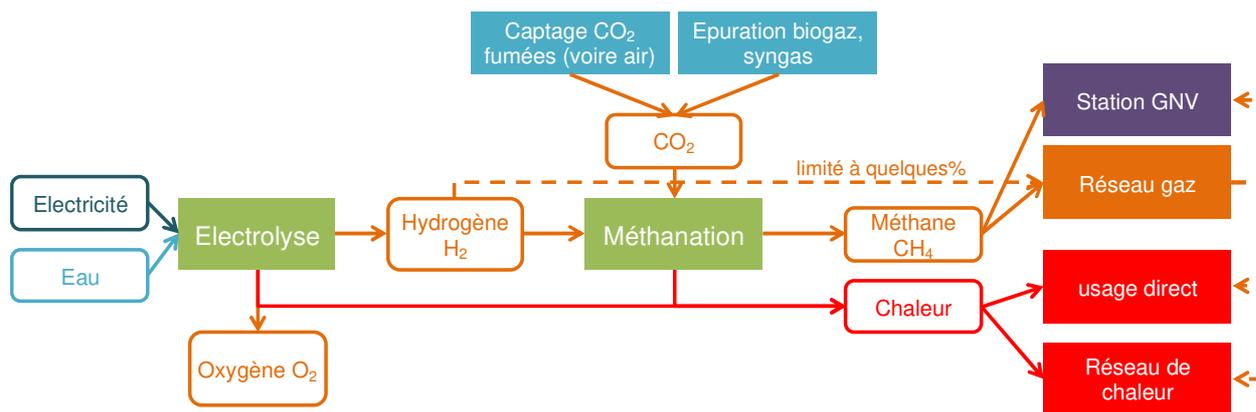


Figure 259 : Le Power-to-gas (Source : SOLAGRO)

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 inter saisonnière 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 permettre 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.

12.5 ANNEXE 5 : INTEGRATION DE PRODUCTION DECENTRALISEE DANS LE RESEAU GAZ

Note méthodologique rédigée par SOLAGRO – Mise à jour en Mars 2018

Fonctionnement du réseau de gaz

Les infrastructures gazières sont composées d'un réseau de transport national (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) maillant le territoire et alimentant les réseaux de distribution locaux. Elles comportent également 16 stockages souterrains de gaz raccordés au réseau de transport et d'une capacité totale d'environ 12 Mm³ (132 TWh_{PCS}), soit l'équivalent de près d'un tiers de la consommation annuelle. Cette capacité importante donne une très grande flexibilité, en permettant notamment l'équilibrage entre des importations de gaz relativement constantes au cours de l'année et une consommation fortement saisonnalisée, nettement plus importante en hiver.

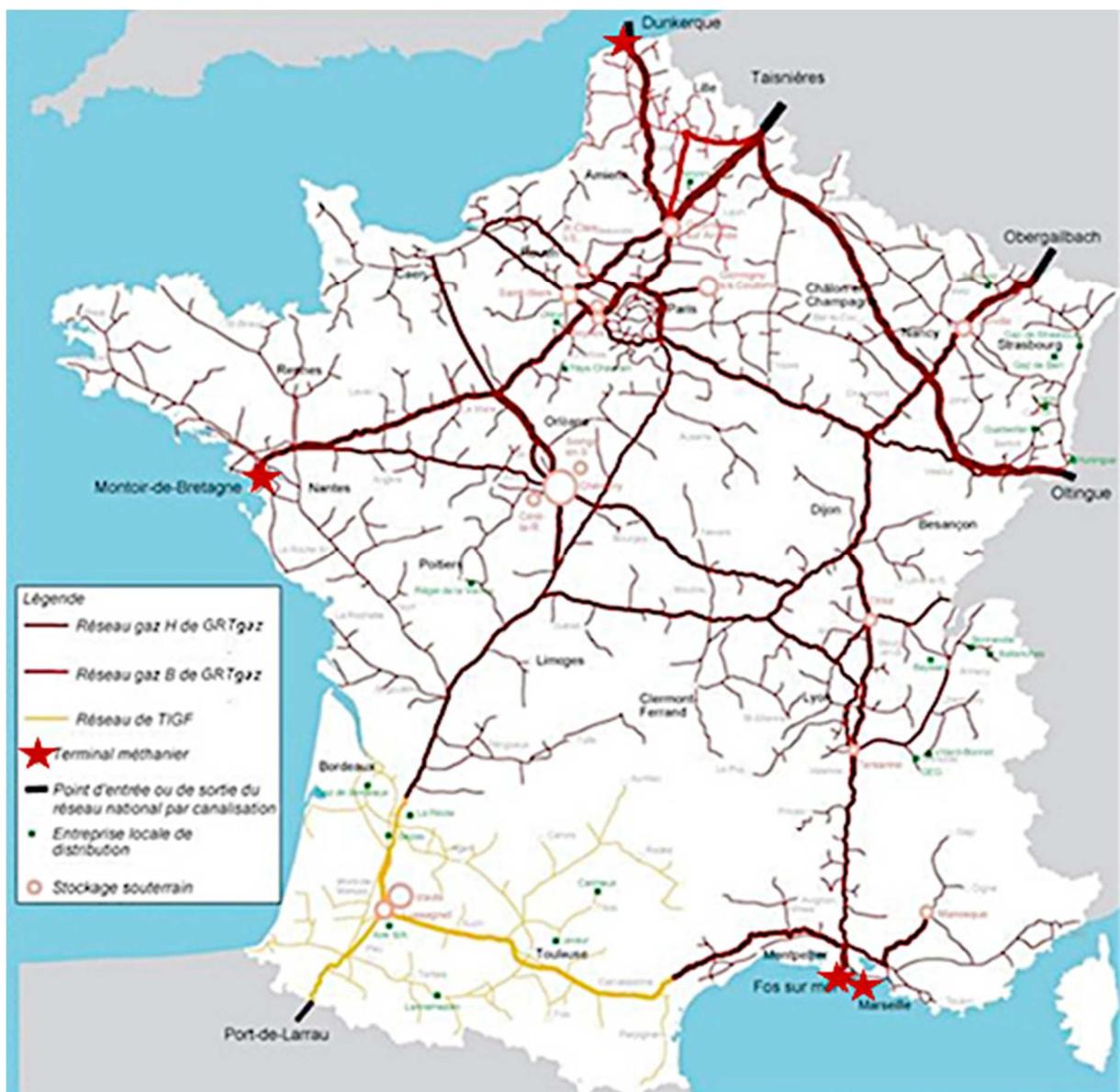


Figure 260 : Réseau de transport du gaz en France.

Aujourd'hui, la quasi-totalité du gaz consommé en France est importée, principalement par gazoduc via les frontières nord et est de la France (ci-dessus), mais aussi par bateau sous forme de GNL (Gaz Naturel Liquéfié) par l'intermédiaire des terminaux méthaniers (Fos-sur-Mer, Montoir-de-Bretagne et récemment Dunkerque). Une partie du gaz est réexporté via une connexion au réseau espagnol (point virtuel « Pirineos ») et une interconnexion au réseau italien via la Suisse à Oltingue.

Les consommateurs finaux sont principalement raccordés aux réseaux de distributions, sauf pour les très gros consommateurs (grande industrie). Les réseaux de distributions se ramifient en plusieurs niveaux de pression, les plus petits consommateurs (logement individuels) étant raccordés aux pressions les plus basses.

Ainsi, aujourd'hui, le gaz circule de manière unidirectionnelle depuis les réseaux de transport (importation ou stockage) jusqu'au consommateur final. Le gaz est monté à haute pression (40-80 bar) dans les conduites de transport. Cette pression lui permet de vaincre les pertes de charge des différents réseaux jusqu'aux utilisateurs finaux. Des postes de détente sont installés à la jonction entre les réseaux de différentes classes de pression : ces organes de détente imposent une pression plus faible au réseau aval, et empêchent tout flux du réseau basse pression vers le réseau haute pression (fonctionnement unidirectionnel).

Récemment autorisé (2011), les unités de production décentralisée (méthanisation) peuvent être raccordées à différents points du réseau.

La figure suivante résume ces différents éléments :

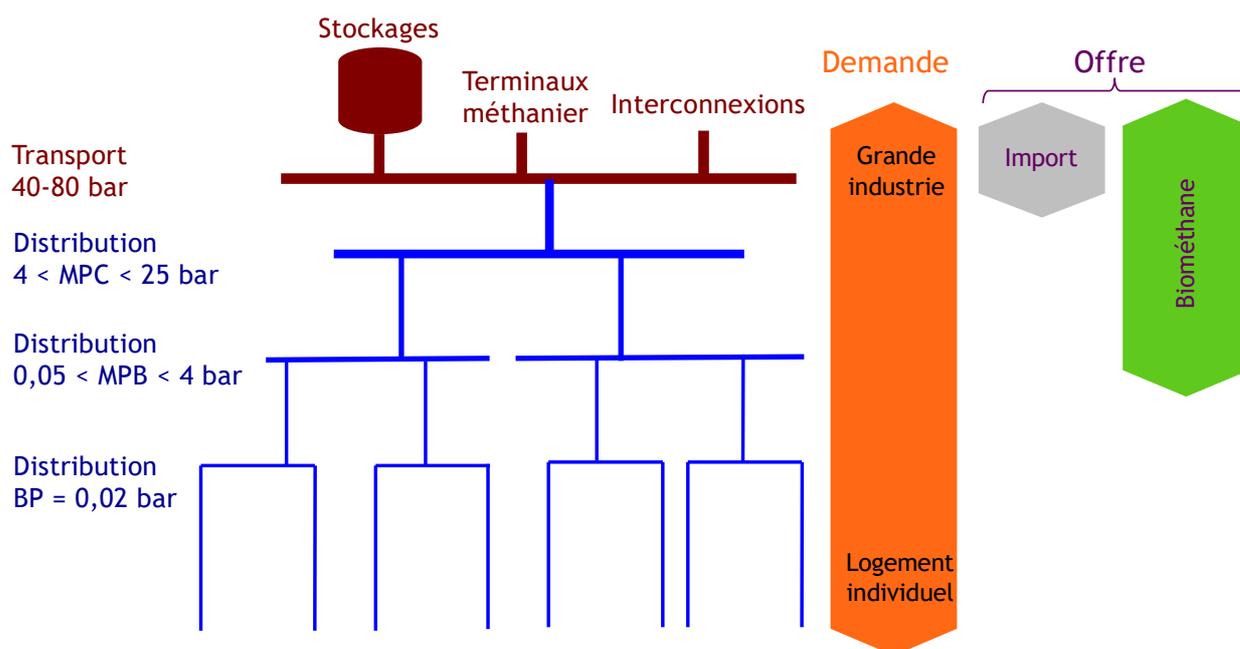


Figure 261 : Principe de fonctionnement du réseau de gaz (Source : Solagro).

Intégration de la production décentralisée

▪ Les contraintes d'injection

Aujourd'hui, le raccordement d'unité de production de biométhane au réseau peut être contraint en termes de débit. On parle alors de capacité d'injection du réseau de gaz. En effet, le point de raccordement de l'unité de production conditionne la maille d'équilibrage. Sur cette maille d'équilibrage, à chaque instant la production locale doit rester inférieure à la consommation (sinon le réseau monte en pression et atteint sa pression max). Cette contrainte ne s'applique pas aux unités raccordées aux principales artères du réseau de transport qui permettent d'accéder aux capacités de

stockage souterrain. Par ailleurs, chaque réseau possède également une capacité de stockage par respiration³⁷⁶ mais qui se limite souvent à quelques heures. Pour les unités raccordées au réseau de distribution, étant donné le fonctionnement actuellement unidirectionnel des postes de détente, la maille d'équilibrage est composée du réseau d'injection plus les réseaux aval (Figure 262). Sans modification du réseau, la production injectable sera limitée à la consommation sur cette maille d'équilibrage.

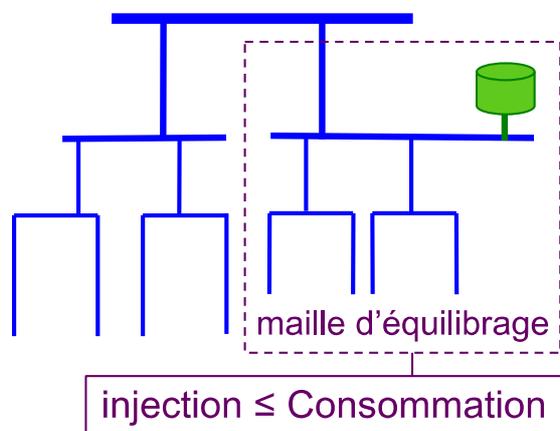


Figure 262 : Maille d'équilibrage pour le raccordement d'une unité de production de biométhane (Source : Solagro).

Les consommations de gaz ont un profil fortement saisonnalisé (Figure 263) en raison des usages thermosensibles dominants (chauffage) : elles sont beaucoup plus faibles en été qu'en hiver. L'effet est d'autant plus grand lorsque les consommateurs de type résidentiel et tertiaire sont dominants.

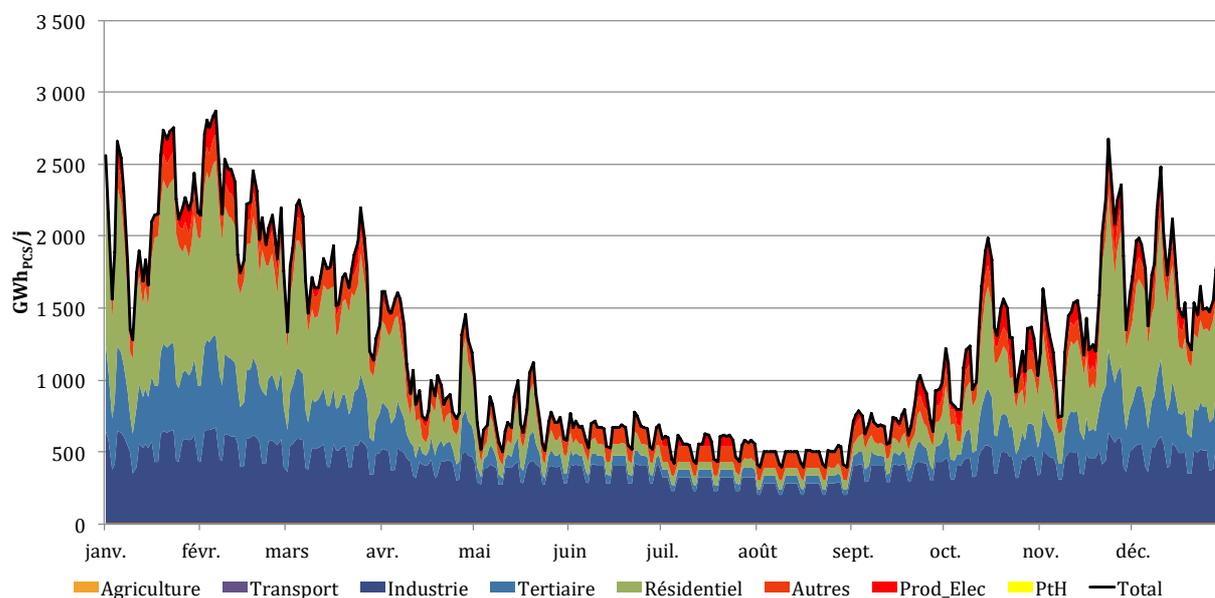


Figure 263 – Courbe de charge journalière de consommation de gaz – France – 2015 (reconstitution Solagro – MoDeGaz)

La production est quant à elle continue. Introduire de la flexibilité sur le profil de production est coûteux :

³⁷⁶ Chaque niveau du réseau possède une plage de pression de fonctionnement ; en jouant sur le niveau de pression, on peut stocker ou déstocker du gaz. Ces capacités restent limitées comparé au stockage saisonnier.

- Une flexibilité de quelques heures est possible avec un gazomètre (stockage de gaz basse pression). Les unités de production sont typiquement conçues avec un gazomètre permettant 3-6h de stockage, donc infra-journalières ;
- Introduire une flexibilité saisonnière est également possible en jouant sur la ration. Néanmoins, cette pratique entraîne une augmentation des coûts de production³⁷⁷ qui est souvent difficilement justifiable.

Le débit d'injection continu sur l'année sera donc limité par l'étiage annuel de consommation sur la maille d'équilibrage.

▪ **Leviers pour augmenter la capacité d'injection**

Si la capacité maximum d'injection est atteinte, plusieurs leviers peuvent permettre d'augmenter cette capacité :

Levier	Illustration	État de mise en œuvre
<p>Flexibilité locale Gazomètre sur méthaniseur + Possibilité de moduler la consigne de pression dans les réseaux (gonflage/dégonflage du réseau local)</p>		En déploiement
<p>Maillage entre deux réseaux de distribution pour agrandir la maille d'équilibrage</p>		Déjà mis en œuvre
<p>Rebours : compresseur permettant de remonter du gaz dans un réseau de pression supérieure</p>		Premières expérimentations en France prévues en 2019

Figure 264 : Leviers pour augmenter la capacité d'injection du gaz.

³⁷⁷ Ce mode de fonctionnement entraîne un surdimensionnement de l'installation (méthaniseur + épurateur), et/ou des capacités de stockage d'intrant supplémentaires.

12.6 ANNEXE 6 : ARRETES DE CATASTROPHE NATURELLES CONCERNANT DES INONDATIONS

Commune	Libellé	Date début	Date fin
Bouchet	Inondations et coulées de boue	30/07/1991	31/07/1991
Bouchet	Inondations et coulées de boue	29/08/1992	29/08/1992
Bouchet	Inondations et coulées de boue	21/09/1992	22/09/1992
Bouchet	Inondations et coulées de boue	13/09/1993	14/09/1993
Bouchet	Inondations et coulées de boue	22/09/1993	24/09/1993
Bouchet	Inondations et coulées de boue	30/09/1993	01/10/1993
Bouchet	Inondations et coulées de boue	04/11/1994	06/11/1994
Bouchet	Inondations et coulées de boue	08/09/2002	09/09/2002
Bouchet	Inondations et coulées de boue	15/11/2002	16/11/2002
Bouchet	Inondations et coulées de boue	01/12/2003	04/12/2003
Bouchet	Inondations et coulées de boue	03/09/2008	03/09/2008
Clansayes	Inondations et coulées de boue	09/10/1988	12/10/1988
Clansayes	Inondations et coulées de boue	08/09/2002	09/09/2002
Clansayes	Inondations et coulées de boue	03/09/2008	03/09/2008
Donzère	Inondations et coulées de boue	16/05/1983	31/05/1983
Donzère	Inondations et coulées de boue	09/10/1988	12/10/1988
Donzère	Inondations et coulées de boue	02/10/1993	15/10/1993
Donzère	Inondations et coulées de boue	05/01/1994	15/01/1994
Donzère	Inondations et coulées de boue	09/09/2002	09/09/2002
Donzère	Inondations et coulées de boue	16/11/2002	18/11/2002
Donzère	Inondations et coulées de boue	25/11/2002	26/11/2002
Donzère	Inondations et coulées de boue	01/12/2003	04/12/2003
La Baume-de-Transit	Inondations et coulées de boue	29/08/1992	29/08/1992
La Baume-de-Transit	Inondations et coulées de boue	13/09/1993	14/09/1993
La Baume-de-Transit	Inondations et coulées de boue	22/09/1993	24/09/1993
La Baume-de-Transit	Inondations et coulées de boue	30/09/1993	01/10/1993
La Baume-de-Transit	Inondations et coulées de boue	05/01/1994	15/01/1994
La Baume-de-Transit	Inondations et coulées de boue	08/09/2002	10/09/2002
La Baume-de-Transit	Inondations et coulées de boue	15/11/2002	17/11/2002
La Baume-de-Transit	Inondations et coulées de boue	01/12/2003	04/12/2003
La Garde-Adhémar	Inondations et coulées de boue	09/10/1988	12/10/1988
La Garde-Adhémar	Inondations et coulées de boue	30/09/1993	01/10/1993
La Garde-Adhémar	Inondations et coulées de boue	01/12/2003	04/12/2003
La Garde-Adhémar	Inondations et coulées de boue	03/09/2008	03/09/2008
Les Granges-Gontardes	Inondations et coulées de boue	09/10/1988	12/10/1988
Les Granges-Gontardes	Inondations et coulées de boue	30/09/1993	01/10/1993
Les Granges-Gontardes	Inondations et coulées de boue	08/09/2002	09/09/2002
Les Granges-Gontardes	Inondations et coulées de boue	01/12/2003	04/12/2003
Malataverne	Inondations et coulées de boue	01/07/1988	01/07/1988
Malataverne	Inondations et coulées de boue	09/10/1988	12/10/1988
Malataverne	Inondations et coulées de boue	30/09/1993	01/10/1993
Malataverne	Inondations et coulées de boue	08/09/2002	09/09/2002

Malataverne	Inondations et coulées de boue	14/11/2002	16/11/2002
Pierrelatte	Inondations et coulées de boue	26/11/1982	27/11/1982
Pierrelatte	Inondations et coulées de boue	16/05/1983	31/05/1983
Pierrelatte	Inondations et coulées de boue	09/10/1988	12/10/1988
Pierrelatte	Inondations et coulées de boue	30/09/1993	01/10/1993
Pierrelatte	Inondations et coulées de boue	02/10/1993	15/10/1993
Pierrelatte	Inondations et coulées de boue	05/01/1994	15/01/1994
Pierrelatte	Inondations et coulées de boue	06/10/1997	07/10/1997
Pierrelatte	Inondations et coulées de boue	27/05/1998	28/05/1998
Pierrelatte	Inondations et coulées de boue	22/03/2001	24/03/2001
Pierrelatte	Inondations et coulées de boue	08/09/2002	09/09/2002
Pierrelatte	Inondations et coulées de boue	16/11/2002	18/11/2002
Pierrelatte	Inondations et coulées de boue	24/11/2002	26/11/2002
Pierrelatte	Inondations et coulées de boue	01/12/2003	04/12/2003
Rochebrou	Inondations et coulées de boue	29/08/1992	29/08/1992
Rochebrou	Inondations et coulées de boue	13/09/1993	14/09/1993
Rochebrou	Inondations et coulées de boue	30/09/1993	01/10/1993
Rochebrou	Inondations et coulées de boue	08/09/2002	10/09/2002
Rochebrou	Inondations et coulées de boue	01/12/2003	04/12/2003
Saint-Paul-Trois-Châteaux	Inondations et coulées de boue	09/10/1988	12/10/1988
Saint-Paul-Trois-Châteaux	Inondations et coulées de boue	30/09/1993	01/10/1993
Saint-Paul-Trois-Châteaux	Inondations et coulées de boue	27/09/1999	27/09/1999
Saint-Paul-Trois-Châteaux	Inondations et coulées de boue	10/07/2001	10/07/2001
Saint-Paul-Trois-Châteaux	Inondations et coulées de boue	08/09/2002	09/09/2002
Saint-Paul-Trois-Châteaux	Inondations et coulées de boue	01/12/2003	04/12/2003
Saint-Paul-Trois-Châteaux	Inondations et coulées de boue	09/08/2018	09/08/2018
Saint-Restitut	Inondations et coulées de boue	30/09/1993	01/10/1993
Saint-Restitut	Inondations et coulées de boue	10/06/2001	10/07/2001
Saint-Restitut	Inondations et coulées de boue	08/09/2002	09/09/2002
Saint-Restitut	Inondations et coulées de boue	01/12/2003	04/12/2003
Saint-Restitut	Inondations et coulées de boue	09/08/2018	09/08/2018
Solérieux	Inondations et coulées de boue	30/09/1993	01/10/1993
Solérieux	Inondations et coulées de boue	01/12/2003	04/12/2003
Suze-la-Rousse	Inondations et coulées de boue	29/08/1992	29/08/1992
Suze-la-Rousse	Inondations et coulées de boue	13/09/1993	14/09/1993
Suze-la-Rousse	Inondations et coulées de boue	22/09/1993	24/09/1993
Suze-la-Rousse	Inondations et coulées de boue	30/09/1993	01/10/1993
Suze-la-Rousse	Inondations et coulées de boue	05/01/1994	15/01/1994
Suze-la-Rousse	Inondations et coulées de boue	04/11/1994	06/11/1994
Suze-la-Rousse	Inondations et coulées de boue	08/09/2002	09/09/2002
Suze-la-Rousse	Inondations et coulées de boue	16/11/2002	16/11/2002
Suze-la-Rousse	Inondations et coulées de boue	01/12/2003	04/12/2003
Suze-la-Rousse	Inondations et coulées de boue	03/09/2008	03/09/2008
Tulette	Inondations et coulées de boue	30/07/1991	31/07/1991
Tulette	Inondations et coulées de boue	29/08/1992	29/08/1992
Tulette	Inondations et coulées de boue	22/09/1992	22/09/1992

Tulette	Inondations et coulées de boue	13/09/1993	14/09/1993
Tulette	Inondations et coulées de boue	30/09/1993	01/10/1993
Tulette	Inondations et coulées de boue	05/01/1994	15/01/1994
Tulette	Inondations et coulées de boue	03/09/2002	03/09/2002
Tulette	Inondations et coulées de boue	08/09/2002	08/09/2002
Tulette	Inondations et coulées de boue	01/12/2003	04/12/2003
Tulette	Inondations et coulées de boue	03/09/2008	03/09/2008
Tulette	Inondations et coulées de boue	09/08/2018	09/08/2018

13. LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1 : Articulation des différentes étapes d'élaboration d'un PCAET (Source : IN VIVO).....	9
Figure 2 : Du diagnostic à la stratégie dans un PCAET (Source : IN VIVO).....	10
Figure 3 : Territoire de la communauté de communes Drôme Sud Provence (Source : site internet de l'intercommunalité)	14
Figure 4 : Evolution démographique de la communauté de communes entre 1968 et 2016 (source : INSEE)	15
Figure 5 : Répartition des emplois sur le territoire de la CCDSP en 2016 (source : INSEE)	16
Figure 6 : Evolution des consommations énergétiques du territoire de la CCDSP (hors branche énergie) en GWh entre 1990 et 2017 (source : ORCAE AURA)	19
Figure 7 : Répartition sectorielle des consommations énergétiques (hors branche énergie) en GWh en 2017 (source : ORCAE AuRA)	20
Figure 8 : Evolution 1990/2017 des consommations énergétiques par secteur, hors branche énergie (source : ORCAE AuRA).....	21
Figure 9 : Evolution 2010/2017 des consommations énergétiques par secteur hors branche énergie (source : ORCAE AuRA,).....	21
Figure 10 : Types d'énergie utilisées par le territoire de la CCDSP en GWh pour l'année 2017, hors branche énergie (source : ORCAE AuRA).....	22
Figure 11 : Consommations énergétiques par secteur et par type d'énergie en GWh en 2017, hors branche énergie.....	23
Figure 12 : Consommations énergétiques des communes par secteurs d'activités en GWh en 2017 (source : ORCAE AuRA).....	24
Figure 13 : Consommations énergétiques des communes en MWh par habitant en 2017 (source : ORCAE AuRA).....	25
Figure 14 : Consommations énergétiques des communes de la CCDSP (en GWh) par secteurs d'activités en 2017, hors branche énergie (sources : Inddigo, ORCAE AuRA)	26
Figure 15 : Consommations énergétiques des communes de la CCDSP par habitant en 2017, hors branche énergie (sources : Inddigo, ORCAE AuRA)	27
Figure 16 : Schéma conceptuel d'élaboration d'un inventaire des émissions (source : ORCAE AuRA)	29
Figure 17 : Tableau comparatif des émissions de GES par habitant du territoire de la CCDSP, de la Drôme et de la région AuRA (sources : ORCAE AuRA, INSEE).....	30
Figure 18 : Evolution des émissions de GES du territoire de la CCDSP en kteqCO ₂ entre 1990 et 2017, hors branche énergie (source : ORCAE AuRA).....	30
Figure 19 : Répartition sectorielle des émissions de GES en kteqCO ₂ sur le territoire en 2017, hors branche énergie (source : ORCAE AuRA).....	31
Figure 20 : Evolution 2005/2017 des émissions de GES en kteqCO ₂ du territoire de la CCDSP par secteur d'activité, hors branche énergie (source : ORCAE AuRA).....	31
Figure 21: Evolution 2016/2017 des consommations énergétiques du territoire de la CCDSP par secteur d'activité, hors branche énergie (source : ORCAE AuRA).....	32
Figure 22 : Emissions de GES par type d'énergie en kteqCO ₂ en 2017 pour le territoire de la CCDSP, hors branche énergie	33
Figure 23 : Emissions de GES par secteur et par type d'énergie (en kteqCO ₂) pour l'année 2017 (source : ORCAE AuRA).....	33
Figure 24 : Emissions GES des communes par secteur d'activité en kteqCO ₂ en 2017 (source : ORCAE AuRA)	34

Figure 25 : Emissions de GES par communes de la CCSP en $teqCO_2$ par habitant en 2017, hors branche énergie (source : ORCAE AuRA).....	35
Figure 26 : Emissions de GES (en $kteqCO_2$) par commune de la CCDSP par secteur d'activités en 2017, hors branche énergie (sources : Inddigo, ORCAE AuRA).....	36
Figure 27 : Emissions de GES (en $kteqCO_2$) par commune rapportées au nombre d'habitant en 2017, hors branche énergie (sources : Inddigo, ORCAE AuRA).....	37
Figure 28 : Emissions (en tonnes) des principaux polluants atmosphériques émis en 2017 (EPCI) et 2016 (Région, département) sur le territoire de la CCDSP et comparaison aux émissions départementales et régionales (source : ORCAE AuRA)	39
Figure 29 : Emissions (en tonnes) en 2017 sur le territoire de la CCDSP des principaux polluants atmosphériques réglementés (sources : ORCAE AuRA).....	39
Figure 30 : Evolution des émissions de polluants pour différentes périodes.....	40
Figure 31 : Part des différents secteurs dans les émissions de polluants en 2017 de la CCDSP (source : ORCAE AuRA).....	41
Figure 32 : Moyenne annuelle (2016) des concentrations de dioxyde d'azote sur le territoire de la CCDSP (source : ATMO AuRA)	43
Figure 33 : Moyennes annuelles 2016 des concentrations de PM10 et PM2.5 sur le territoire de la CCDSP (source : ATMO AuRA)	44
Figure 34 : Dépassement de la valeur cible fixée par la réglementation pour l'ozone en 2016 (En moyenne sur 8 heures : $120 \mu g/m^3$, à ne pas dépasser plus de 25 jours par an moyenne calculée sur 3 ans) sur le territoire de la CCDSP (source : ATMO AuRA).....	46
Figure 35 : Dépassement de la valeur cible fixée par la réglementation pour l'ozone en 2018 (En moyenne sur 8 heures : $120 \mu g/m^3$, à ne pas dépasser plus de 25 jours par an (moyenne calculée sur 3 ans) pour la région Auvergne Rhône-Alpes (Source : ATMO AuRA).....	47
Figure 36 : Production d'énergies renouvelables par filière en GWh en 2017 sur le territoire (source : ORCAE AuRA).....	51
Figure 37 : Evolution de la production d'énergies renouvelables en GWh entre 2011 et 2017 sur le territoire (source : ORCAE AuRA)	51
Figure 38 : Evolution de la production de biomasse en MWh entre 2011 et 2017 sur le territoire (source : ORCAE AuRA).....	53
Figure 39 : Consommation de biomasse pour les communes de la CCDSP en 2017	54
Figure 40 : Équipements bois énergie au niveau national et en Auvergne Rhône Alpes.....	58
Figure 41 : Consommation de bois énergie par usage	59
Figure 42 : Production de bois par filières sur le territoire de la CCDSP.....	60
Figure 43 : Carte des installations et projets de méthanisation en région Auvergne-Rhône-Alpes. (Source : AURA-EE, avril 2020).	62
Figure 44 : Carte des installations et projets de méthanisation en région Auvergne-Rhône-Alpes, zoom sur le département de la Drôme. Source : AURA-EE, avril 2020	63
Figure 45 : Evolution de la production solaire thermique en GWh entre 2011 et 2017 sur le territoire	65
Figure 46 : Evolution de la production des pompes à chaleur sur le territoire de la CCDSP entre 2011 et 2017 (source : ORCAE AuRA).....	66
Figure 47 : Evolution de la production solaire photovoltaïque en GWh entre 2011 et 2017 sur le territoire de la CCDSP (source : ORCAE AuRA).....	66
Figure 48 : Production solaire PV sur le territoire de la CCDSP selon les 3 classes de puissance (source : ORCAE AuRA).....	67
Figure 49 : Production solaire PV par communes en 2017 (source : ORCAE AuRA).....	67

Figure 50 : Installations solaires photovoltaïques de plus de 36 kW sur le territoire de la CCDSP (source : RTE)	69
Figure 51 : Centrales photovoltaïque au sol de Pierrelatte (à gauche), de Donzère (en haut à droite) et de Saint-Restitut (en bas à droite) (source : Google Earth)	70
Figure 52 : Localisation du projet de parc photovoltaïque flottant à Pierrelatte.....	71
Figure 53 : Parc éolien de Donzère (source : https://www.groupevaleco.com/stores/parc-eolien-de-donzere-2/)	73
Figure 54 : Evolution des consommations énergétiques et des émissions de GES en GWh dans le secteur résidentiel entre 1990 et 2017 sur le territoire (source : ORCAE AuRA).....	74
Figure 55 : Usages énergétiques dans le secteur résidentiel (source : ORCAE AuRA).....	76
Figure 56 : Consommations énergétiques et émissions de gaz à effet de serre dans le secteur résidentiel par source d'énergie en 2017 sur le territoire de la CCDSP (source : ORCAE AuRA).....	77
Figure 57 : Occupants des résidences principales en 2016 sur le territoire (source : INSEE)	78
Figure 58 : Type d'occupation des logements en 2016 sur le territoire (source : INSEE)	78
Figure 59 : Date de construction des logements en 2016 sur le territoire de la CCDSP (source : INSEE)	79
Figure 60 : Type de chauffage des résidences principales en 2016 sur le territoire (source : INSEE).....	79
Figure 61 : Nombre moyen de pièce par maison et par appartement sur le territoire de la CCDSP en 2016 (source : INSEE).....	80
Figure 62 : Synthèse du diagnostic pour le projet de Plateforme Territoriale de Rénovation Énergétique sur le territoire du SCoT Rhône Baronnies Provence	82
Figure 63 : Etiquettes énergétique et climat des DPE effectués dans la Drôme (source : Base DPE ADEME).....	83
Figure 64 : Tableau de comparaison des prix domestiques des différentes énergies (source : Base de données PEGASE – SOeS)	85
Figure 65 : Facture énergétique domestique au niveau communal et intercommunal en 2017 (source : Filosofi INSEE 2016, PEGASE SOeS, ORCAE AuRA).....	86
Figure 66 : Taux d'effort énergétique pour les trois premiers déciles de revenu déclaré pour certaines communes et la CCDSP (source : Filosofi INSEE 2016, PEGASE SOeS, ORCAE AuRA)	87
Figure 67 : Taux d'effort énergétique par rapport au revenu médian déclaré pour les communes du territoire (sources : Filosofi INSEE 2016, PEGASE SOeS, ORCAE AuRA)	88
Figure 68 : Interpolation linéaire pour obtenir le taux de précarité énergétique des ménages sur le territoire (source : Inddigo)	88
Figure 69 : Pourcentage des ménages en situation de vulnérabilité énergétique sur l'ancienne Région Rhône-Alpes (source : INSEE).....	89
Figure 70 : Taux de vulnérabilité énergétique potentielle aux niveaux de la CC, de la Drôme, du Rhône-Alpes et de la France (source : INSEE)	90
Figure 71 : Evolution des consommations énergétiques dans le secteur des transports en GWh 1990/2017 (source : ORCAE AuRA).....	92
Figure 72 : Vecteurs énergétiques utilisés dans le secteur des transports (source : ORCAE).....	92
Figure 73 : Schéma simplifié de calcul des consommations pour le transport routier (source : ORCAE AuRA)	93
Figure 74 : Consommation énergétique du secteur des transports routiers selon le type de véhicule (source : ORCAE AuRA).....	94
Figure 75 : Taux de motorisation des ménages en 2016 des communes de la CCDSP et comparaison aux taux départementaux, régionaux et national (source : INSEE, 2016).....	96
Figure 76 : Répartition des déplacements domiciles travail du territoire de la CCDSP.....	97

Figure 77 : Trajets domicile - travail internes et intra communaux au sein du territoire de la CCDSP (source : INDDIGO, INSEE)	99
Figure 78 : Flux domicile - travail entrants et sortants à partir du territoire (sources : INDDIGO, INSEE)	100
Figure 79 : Parts modales des flux domicile-travail sortants et internes sur le territoire de la CCDSP	101
Figure 80 : Parts modales des déplacements domicile – travail intra communaux au sein du territoire de la CCDSP	102
Figure 81 : Extrait de la carte du réseau ferré français (source : https://www.sncf-reseau.com/) ..	104
Figure 82 : Aires de covoiturages sur le territoire de la CCDSP (source : Blablacar, OSM)	106
Figure 83 : Tracé du projet de la Véloroute de la vallée de la Berre et de l'ancienne voie ferrée Pierrelatte/Nyons	107
Figure 84 : les stations de recharge accélérée sur le territoire de la CC DSP (source : site http://www.sded.orios-infos.com/).....	108
Figure 85 : Evolution des consommations énergétiques (GWh) et émissions de GES (kteqCO ₂) dans le secteur tertiaire entre 1990 et 2017 sur le territoire de la CCDSP (source : ORCAE AuRA)	110
Figure 86 : Consommations énergétiques (en GWh) et émissions de GES (en kteqCO ₂) par le secteur tertiaire selon le type d'énergie en 2017 pour le territoire de la CCDSP (source : ORCAE AuRA)	111
Figure 87 : Nombre et part d'établissements et de salariés pour les secteurs publics et privés sur le territoire de la CCDSP (source : INSEE CLAP).....	111
Figure 88 : Nombre de salariés et d'établissements dans les différentes activités tertiaires du territoire (source : INSEE).....	112
Figure 89 : Années pour lesquelles les données de consommation énergétique du secteur industriel sont protégées par le secret statistique (source : ORCAE AuRA)	114
Figure 90 : Evolution des consommations énergétiques et des émissions de GES entre 1990 et 2017 sur le territoire de la CCDSP (source : ORCAE AuRA).....	115
Figure 91 : Consommations énergétiques et émissions de GES dans le secteur industrie par type d'énergie en 2017 sur le territoire (source : ORCAE AuRA)	116
Figure 92 : Nombre de salariés et d'établissements dans les différentes activités industrielles du territoire (source : INSEE CLAP 2015)	117
Figure 93 : Tonnages de déchets produit sur le territoire en 2018 (source : CCDSP)	119
Figure 94 : Evolution des émissions de GES en kteqCO ₂ du secteur de la gestion des déchets entre 2010 et 2016 (source : ORCAE AuRA)	120
Figure 95 : Emissions annuelles de méthane de l'ISDND à Donzère (source : IREP)	120
Figure 96 : Emissions annuelles de dioxyde de carbone de l'ISDND à Donzère (source : IREP)	121
Figure 97 : Quantité annuelle de déchets non dangereux traités par l'ISDND de Donzère (source : IREP)	121
Figure 98 : Evolution des consommations énergétiques et des émissions de GES dans le secteur agricole entre 1990 et 2017 sur le territoire (source : ORCAE AuRA)	122
Figure 99 : Part des différentes sources d'énergies dans les besoins des différentes exploitations agricoles (source : RICA - Microdonnées 2015).....	123
Figure 100 : Consommations énergétiques et émissions de GES dans le secteur agricole par type d'énergie en 2017 sur le territoire (source : ORCAE AuRA)	124
Figure 101 : Evolution de l'activité agricole selon les différents indicateurs (source : RA2010 – Agreste)	125
Figure 102 : Activités agricoles dans les communes du territoire en 2010 (source : RA2010 AGRESTE)	126
Figure 103 : Part des différents types de surfaces agricoles sur le territoire (RA2010 - AGRESTE) .	127

Figure 104 : Cartographie des AOC viticoles du territoire de la CCDSP (source : INAO, Open Street Map)	128
Figure 105 : Surfaces des plantations truffières (en ha) dans les cantons du territoire couvert par le Pays une autre Provence (Source : Syndicat de la truffe noire, non datée).	129
Figure 106 : Surfaces trufficoles en pourcentage de la superficie agricole utile dans les cantons du territoire couvert par le Pays une autre Provence (Source : Syndicat de la truffe noire, non datée).	130
Figure 107 : Comparaison de l'occupation du sol sur la CC DSP avec le département de la Drôme (Source : registre parcellaire graphique de 2017 pour la CC DSP et recensement général agricole 2010 pour le département de la Drôme)	130
Figure 108 : Evolution 2012/2017 des émissions de GES et consommations d'énergie du secteur branche énergie (sources : ORCAE AuRA, Base carbone ADEME)	132
Figure 109 : Comparaison de la terminologie changement climatique et risques naturels.....	133
Figure 110 : Evolution des températures moyennes annuelles sur la station de Montélimar entre 1959 et 2017 (source : MétéoFrance)	137
Figure 111 : Projections des températures annuelles moyennes à 2050 et 2100 selon le scénario le plus optimiste (RCP 2.6) (source : DRIAS)	138
Figure 112 : Projections des températures annuelles moyennes à 2050 et 2100 selon le scénario le plus pessimiste (RCP 8.5) (source : DRIAS)	139
Figure 113 : Nombre de journées chaudes annuelles pour la station de Montélimar entre 1959 et 2017 (source : MétéoFrance)	140
Figure 114 : Modélisation des épisodes de vagues de chaleur sur la période 1959 2019 (source : Météo France)	140
Figure 115 : Projections du nombre de journées chaudes annuelles à 2050 et 2100 selon le scénario le plus optimiste (RCP 2.6) (source : DRIAS)	141
Figure 116 : Projections du nombre de journées chaudes annuelles à 2050 et 2100 selon le scénario le plus pessimiste (RCP 8.5) (source : DRIAS).....	141
Figure 117 : Evolution du cumul annuel de précipitations entre 1959 et 2017 (source : MétéoFrance)	142
Figure 118 : Evolution du cumul annuel de précipitations selon les différents scénarii de projection à Montélimar (source : Météo France).....	143
Figure 119 : Projections du nombre de jours de sécheresse à 2050 et 2100 selon le scénario le plus optimiste (RCP 2.6) (source : DRIAS)	143
Figure 120 : Projections du nombre de jours de sécheresse à 2050 et 2100 selon le scénario le plus défavorable (RCP 8.5) (source : DRIAS)	144
Figure 121 : Projections de l'indice feu météorologique à 2050 et 2100 selon le scénario le plus favorable (source : DRIAS)	145
Figure 122 : Projections de l'indice feu météorologique à 2050 et 2100 selon le scénario le plus défavorable (source : DRIAS)	145
Figure 123 : Cycle annuel d'humidité des sols au niveau de l'ancienne région Rhône-Alpes.....	146
Figure 124 : Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse au niveau de l'ancienne région Rhône-Alpes (source : Météo France)	147
Figure 125 : Projections du cycle annuel d'humidité des sols en Rhône-Alpes (source : Météo France)	148
Figure 126 : Les sous bassins versants du territoire (source : SDAGE Rhône Méditerranée).....	149
Figure 127 : Cartographie des cours d'eau du territoire (source : SDAGE Rhône Méditerranée).....	150
Figure 128 : Nappes d'eaux souterraines sur le territoire (source : SDAGE Rhône Méditerranée)...	153
Figure 129 : Etat des eaux de surface du territoire (source : SDAGE 2016-2021)	154

Figure 130: Etat des eaux souterraines sur le territoire (source : SDAGE 2016-2020)	155
Figure 131 : Cartographie des ZRE sur le territoire (source : SDAGE Rhône Méditerranée)	157
Figure 132 : Aire d'Alimentation de Captage du Jas des Seigneurs (source : https://aires-captages.fr/)	158
Figure 133 : Caractéristiques des stations d'épuration du territoire (source : http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/)	160
Figure 134 : Communes du territoire référencées dans un AZI (source : Géorisques)	160
Figure 135 : Périmètre du PAPI du Lez (source : SMBVL).....	161
Figure 136 : Grands axes d'action du PAPI du Lez (source : SMBVL)	162
Figure 137 : PPRn Inondation sur le territoire (source : Base GASPAR).....	163
Figure 138 : Cartographie des milieux naturels protégés de la CCDSP (source : DREAL Auvergne Rhône-Alpes, Open Street Map)	168
Figure 139 : ZNIEFF de type 1 et 2 sur le territoire (source : DREAL Auvergne Rhône-Alpes, INPN)	169
Figure 140 : Zones Natura 2000 sur le territoire (source : DREAL Auvergne Rhône-Alpes, INPN) ..	170
Figure 141 : Arrêtés de Protection de Biotope sur le territoire (source : DREAL Auvergne Rhône-Alpes, INPN).....	170
Figure 142 : Zonage du SRCE Rhône Alpes (source : DREAL Auvergne Rhône-Alpes)	172
Figure 143 : Comparaison de l'occupation du sol sur la CC DSP avec le département de la Drôme (Source : registre parcellaire graphique de 2017 pour la CC DSP et recensement général agricole 2010 pour le département de la Drôme)	174
Figure 144 : Évolution des dates de début de vendages en Côtes du Rhône méridionales entre 1945 et 2018 (source : ONERC)	176
Figure 145 : Réalisation des actions du PDPFCI Drôme 2006-2015 (source : PDPFCI 2017-2026)..	181
Figure 146 : Plan d'action du PDPFCI Drôme 2017-2026 (source : PDPFCI Drôme 2017-2026)	181
Figure 147 : Carte de l'aléa subi, zoom sur le territoire de la CCDSP (source : PDPFCI Drôme 2017-2026).....	182
Figure 148 : Nombre de bâtis situés à moins 50 m de zones d'aléa fort à très fort par commune (source : PDPFCI Drôme 2017-2026)	182
Figure 149 : Carrières exploitées sur le territoire de la CCDSP (source : Base ICPE)	185
Figure 150 : Mouvements de terrains recensés sur le territoire (source : BDMVT)	185
Figure 151 : Arrêtés de catastrophe naturelle liés à des mouvements de terrain (source : Base GASPAR)	186
Figure 152 : Cavités souterraines sur le territoire de la CCDSP (source : https://www.georisques.gouv.fr/)	186
Figure 153 : Arrêtés de catastrophe naturelle liés à des glissements de terrain (source : Base GASPAR)	186
Figure 154 : Carte du risque de retrait gonflement des argiles (source : Géorisques)	188
Figure 155 : Arrêtés de catastrophes naturelles liés aux retraits-gonflements des sols (source : http://www.georisques.gouv.fr/).....	189
Figure 156 : Synthèse des risques liés aux sols et sous-sols sur les communes du territoire.....	190
Figure 157 : Extrait de la carte du réseau ferré français (source : https://www.sncf-reseau.com/)	191
Figure 158 : Taux d'accroissement annuel moyen entre 2011 et 2016 sur le territoire (source : INSEE)	196
Figure 159 : Taux d'accroissement annuel entre 2010 et 2016 par type de logements sur le territoire de la CCDSP (source : INSEE).....	198

Figure 160 : Taux d'imperméabilisation des sols sur le territoire (source : Corine Land Cover 2015)	199
Figure 161 : Risques allergiques recensés pour le département de la Drôme (source : RNSA)	200
Figure 162 : Zones préférentielles des tiques dans le Sud-Est de la France (Source : Climatik, 2019)	202
Figure 163 : Carte de la colonisation par Aedes albopictus dans le Sud-Est de la France (Source : EID Méditerranée, 2019)	203
Figure 164 : Exposition des populations aux risques climatiques en 2016	206
Figure 165 : Synthèse des domaines et milieux de vulnérabilité sur le territoire de la CCDSP selon le cadre de dépôt des PCAET de l'ADEME	208
Figure 166 : Articulation des différentes estimations de consommations d'énergie et des potentiels de leur réduction (Source : IN VIVO)	209
Figure 167: Nombre, type et surface moyenne des résidences principales en 2016	210
Figure 168: Types de mesures prises en compte dans l'estimation du potentiel de réduction des consommations d'énergie dans le secteur du transport de personnes	216
Figure 169 : Potentiel de réduction des émissions de GES de l'agriculture par poste au niveau national	226
Figure 170 : Consommations d'énergie en 2017 et potentiels de réduction à l'horizon 2050 (source : Inddigo,, ORCAE AuRA)	229
Figure 171 : Potentiel de réduction des consommations d'énergie du territoire à l'horizon 2050 selon les leviers locaux et nationaux (source : ORCAE AuRA, Inddigo)	230
Figure 172 : Articulation des différentes estimations de production d'énergies renouvelable et de récupération et des potentiels de leur production (Source : IN VIVO)	231
Figure 173 : Hypothèses retenues pour la détermination du potentiel de production solaire thermique	234
Figure 174 : Production d'énergie par type d'installations solaire thermique	234
Figure 175 : Filière bois simplifiée au niveau local (Source : SOLAGRO)	236
Figure 176 : Articulation des différentes sources de données utilisées dans la modélisation de la filière bois locale (Source : SOLAGRO)	237
Figure 177 : Ressources méthanisables : données statistiques, niveau géographique et caractéristiques retenues pour évaluer le potentiel (Source : SOLAGRO)	242
Figure 178 : Répartition actuelle par type de matière organique (en %) du potentiel brut méthanisable sur le territoire de la CCDSP (source : SOLAGRO)	243
Figure 179 : Répartition par type de matière organique (en %) du potentiel brut méthanisable, à l'horizon 2050, sur le territoire de la CC DSP (source : SOLAGRO)	245
Figure 180 : Les nouvelles filières du biométhane de seconde génération	248
Figure 181 : Couplage du power-to-gas avec la méthanisation (Source : https://methycentre.eu)	249
Figure 182 : Les usages de la géothermie selon la température du fluide (source : BRGM, https://www.geothermies.fr/)	252
Figure 183 : Carte des nappes d'eaux souterraines du territoire représentant la nappe des alluvions du Rhône favorable à la géothermie (source : SDAGE 2016-2021, BRGM)	254
Figure 184 : Potentiel géothermique favorable sur la nappe des alluvions du Rhône (source : BRGM)	255
Figure 185 : Coupe schématique d'une installation géothermique sur nappe (source : www.geothermie-perspectives.fr)	256
Figure 186 : Zones favorables à la géothermie hors nappe sur le territoire (source : BRGM)	257
Figure 187 : Coupe schématique d'une installation géothermique sur sonde (source : www.geothermie-perspectives.fr)	258

Figure 188 : Gisement de chaleur fatale dans l'industrie par installations (source : http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr).....	261
Figure 189 : Caractéristiques et potentiel de récupération de chaleur fatale des STEU du territoire (source : http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/).....	262
Figure 190 : Synthèse des surfaces, puissances et productions potentiels photovoltaïques sur le territoire.....	265
Figure 191 : Carte du potentiel brut solaire PV en toiture (source : BDTOPO - IGN, PVGIS, Inddigo)	267
Figure 192 : Exemples de parkings pouvant accueillir des panneaux solaire PV en ombrière	268
Figure 193 : Synthèse des potentiels de production solaire PV par type d'installations	272
Figure 194 : Zones de potentiel éolien (source : BD TOPO, DREAL, Inddigo)	274
Figure 195 : Zones potentielles d'implantation (n°1, 2 et 3) d'éoliennes à Donzère et aux Granges-Gontardes (source : Inddigo, Google Earth).....	275
Figure 196 : Zone potentielle d'implantation (n°2) d'éoliennes à Suze-la-Rousse (source : Inddigo, Google Earth)	276
Figure 197 : Zone potentielle d'implantation (n°5) d'éoliennes à La Baume-de-Transit (source : Inddigo, Google Earth)	277
Figure 198 : Zones potentielles d'implantation (n°6) d'éoliennes à Suze-la-Rousse et Bouchet (source : Inddigo, Google Earth).....	277
Figure 199 : Zones potentielles d'implantation (n°7) d'éoliennes à Suze-la-Rousse, Bouchet et Tulette (source : Inddigo, Google Earth).....	278
Figure 200 : Zones potentielles d'implantation (n°6) d'éoliennes à Suze-la-Rousse et Rochegude (source : Inddigo, Google Earth).....	278
Figure 201 : Tableau récapitulatif des zones potentielles pour l'implantation d'éoliennes (source : Inddigo)	279
Figure 202 : Extrait de la méthodologie de détermination du potentiel hydroélectrique (source : CEREMA).....	282
Figure 203 : Cours d'eau potentiellement mobilisables pour des installations hydroélectriques (source : BDTOPO, CEREMA, DREAL, Inddigo).....	284
Figure 204 : Synthèse du potentiel brut de production d'énergies renouvelables et de récupération, à l'horizon 2050, sur le territoire comparé à la production estimée en 2017	295
Figure 205 : Production potentielle maximum d'énergies renouvelables et de récupération à l'horizon 2050 comparée à la production réelle en 2017 (sources : Inddigo, SOLAGRO).....	296
Figure 206 : Potentiels d'augmentation de production des différentes filières d'ENR et R à l'horizon 2050	297
Figure 207 : Potentiel maximum d'augmentation de la production ENR et R à horizon 2050	297
Figure 208 : Postes sources sur le territoire (source : capareseau.fr).....	301
Figure 209 : Nombre de postes électriques par commune (source : Enedis).....	306
Figure 210 : Gisement PV en toiture selon la distance de raccordement sur le territoire (source : Eurostat, Enedis, RTE, BD TOPO, Inddigo)	309
Figure 211 : Les smart grids (Source : CRE).....	311
Figure 212 : Liste des communes raccordées au réseau de gaz sur la CCDSP (source : GRDF).....	315
Figure 213 : Carte du réseau de transport – Source GRTgaz.....	316
Figure 214: Evolution de la capacité d'injection dans le réseau par secteur (source : Solagro)	317
Figure 215 : Évaluation de la capacité d'injection et comparaison au potentiel de production de biométhane pour les communes de la CCDSP en 2015 (source : Solagro).....	318

Figure 216 : Comparaison de la capacité d'injection et du potentiel de production de biométhane dans les communes de la CCDSP – 2015 (source : Solagro).....	319
Figure 217 : Évolution de la répartition sectorielle des consommations de gaz entre 2015 et 2050,	320
Figure 218 : Courbe de consommation journalière de gaz sur la CCDSP - 2015.....	321
Figure 18219 : Courbe de consommation journalière de gaz sur la CCDSP – 2050.....	321
Figure 220 : Potentiel injecté de biométhane en 2050 sur la CCDSP (source : Solagro)	322
Figure 221 : Potentiel biométhane et injection maximale à l'horizon 2050, sur la CCDSP	323
Figure 222 : Consommation entrante sur le réseau par type d'énergie (source : Rapport d'activité DES 2017).....	326
Figure 223 : Synthèse des puissances souscrites pour les années 2017 et 2018 selon les typologies de clients (source : Rapport d'activité DES 2018).....	327
Figure 224 : Mix énergétique du réseau de chaleur de Pierrelatte (source : Rapport d'activité DES 2017).....	327
Figure 225 : Indicateurs de performances du réseau pour les années 2017 et 2018 (source : CALOREM)	328
Figure 226 : Illustration du réseau de chaleur de Pierrelatte (source : Coriance).....	329
Figure 227 : Bâtiments potentiellement raccordables au réseau de chaleur de Pierrelatte – Zone Nord (source : ViaSéva, Inddigo)	330
Figure 228 : Bâtiments potentiellement raccordables au réseau de chaleur de Pierrelatte – Zone Centre-Est (source : ViaSéva, Inddigo).....	331
Figure 229 : Bâtiments potentiellement raccordables au réseau de chaleur de Pierrelatte – Zone mairie (source : ViaSéva, Inddigo)	332
Figure 230 : Bâtiments potentiellement raccordables au réseau de chaleur de Pierrelatte – Zone mairie (source : ViaSéva, Inddigo)	333
Figure 231 : Exemples de séquestration et de déstockage du carbone (Source : ADEME).....	336
Figure 232 : Occupation des sols en 2012 (Source : Corine Land Cover).....	338
Figure 233 : Stocks de carbone par type d'occupation des sols et type de réservoirs pour le bassin de vie	339
Figure 234 : Surfaces (en ha) et stocks de carbone (en kt eqCO ₂) par type d'occupation des sols en 2012	340
Figure 235 : Répartition (en %) des stocks de carbone (hors produits bois) tous réservoirs confondus en 2012.....	340
Figure 236 : Stocks de carbone (en t eqCO ₂) dans le bois d'œuvre et le bois d'industrie en 2012 .	341
Figure 237 : Répartition en 2012 des stocks de carbone pour tous les réservoirs	341
Figure 238 : Emissions de CO ₂ par type d'occupation des sols et lors de leurs changements d'affectation	342
Figure 239 : Évolution du mode d'occupation des sols sur le territoire (source : Corine Land Cover)	343
Figure 240 : Estimation de la séquestration nette annuelle de carbone pour le bassin de vie	344
Figure 241 : Bilan annuel des flux de séquestration et de déstockage du CO ₂ au niveau du territoire de la CCDSP et au niveau national (Source : Outil ALDO).	345
Figure 242 : Hypothèses de réduction de l'artificialisation pour atteindre zéro artificialisation nette à l'horizon 2050 et économies annuelles d'émissions de carbone associées	346
Figure 243 : Trajectoire "zéro artificialisation nette" en 2050 en ha artificialisés.....	346
Figure 244 : Évaluation de l'impact des changements de pratiques agricoles sur la séquestration carbone.....	350

Figure 245 : Illustration du potentiel de séquestration carbone par les biomatériaux à partir de l'étude Terracrée.	351
Figure 246 : Comparaison des émissions de gaz à effet de serre du territoire avec la séquestration actuelle et potentielle de carbone du territoire. Source : Outil ALDO, ADEME (Artificialisation entre 2006 et 2012) et estimation SOLAGRO.	352
Figure 247 : Contribution sectorielle de réduction des polluants atmosphériques à l'horizon 2050 (source : Inddigo).....	356
Figure 248 : Potentiels de réduction des consommations à 2050 selon les différents secteurs d'activité	357
Figure 249 : Potentiel maximum de production à l'horizon 2050 d'énergies renouvelables et de récupération	358
Figure 250 : Comparaison des consommations d'énergie finale et des productions d'énergies primaires renouvelables et de récupération en 2017 et leur potentiel en 2050.	359
Figure 251 : Principaux enjeux Climat-Air-Energie du territoire de la CCDSP	361
Figure 252 : Taux de vulnérabilité potentielle liée au logement en Rhône-Alpes (source : INSEE) .	362
Figure 253 : Taux de vulnérabilité potentielle liée aux déplacements en Rhône-Alpes (source : INSEE)	363
Figure 254 : Plan de tension d'un câble basse tension dans un cas où la consommation est beaucoup plus forte que la production. (Source: Hespul)	366
Figure 255 : 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)	366
Figure 256 : 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).....	367
Figure 257 : Intrants et filières de conversion pour la production de gaz renouvelables	368
Figure 258 : Procédé de pyrogazéification (Source : SOLAGRO)	369
Figure 259 : Le Power-to-gas (Source : SOLAGRO)	370
Figure 260 : Réseau de transport du gaz en France.	371
Figure 261 : Principe de fonctionnement du réseau de gaz (Source : Solagro).	372
Figure 262 : Maille d'équilibrage pour le raccordement d'une unité de production de biométhane (Source : Solagro).....	373
Figure 263 – Courbe de charge journalière de consommation de gaz – France – 2015 (reconstitution Solagro – MoDeGaz)	373
Figure 264 : Leviers pour augmenter la capacité d'injection du gaz.	374