

Plan **C**limat **A**ir **E**nergie **T**erritorial



Etudes préalables du PCAET de la Petite Camargue

Juin 2019



Table des matières

1	Les enjeux énergétiques et climatiques	8
1.1	La cause globale et les conséquences locales	9
1.1.1	L'effet de serre	9
1.1.2	L'énergie	9
1.2	le cadre de la démarche : des accords internationaux aux Plans locaux d'urbanisme	11
2	Bilan GES Patrimoine et Services de Petite Camargue	13
2.1	Introduction.....	15
2.2	Présentation générale de la méthode	15
2.3	Présentation générale du périmètre d'étude.....	16
2.3.1	Le périmètre opérationnel.....	16
2.3.2	Le périmètre organisationnel	17
2.4	Synthèse du Bilan « Patrimoine et Compétences ».....	18
2.4.1	Les principaux résultats	18
2.4.2	La gestion de l'incertitude	19
2.5	Résultats détaillés du diagnostic GES	20
2.5.1	Émissions de GES relatives à la restauration	20
2.5.2	Émissions de GES relatives à la gestion des déchets	22
2.5.3	Émissions de GES relatives aux déplacements domicile-travail.....	23
2.5.4	Émissions de GES relatives au patrimoine bâti.....	25
2.5.5	Émissions de GES relatives aux déplacements professionnels	26
2.5.6	Émissions de GES relatives à l'éclairage public des Zones Industrielles	27

3	Bilan des consommations énergétiques du territoire	27
3.1	Quel est l'enjeu ?	27
3.2	Approche méthodologique	28
3.3	Les consommations énergétiques finales de Petite Camargue	29
3.3.1	Répartition des consommations par énergie	29
3.3.2	Répartition des consommations par secteur	30
3.3.3	Facture énergétique	31
4	Bilan de la production énergétique du territoire	33
4.1	Quel est l'enjeu ?	33
4.2	L'approche méthodologique retenue	33
4.3	Bilan de la production des énergies renouvelables sur le territoire	33
4.3.1	Bilan de la production de chaleur renouvelable	34
4.3.2	Bilan de la production d'électricité renouvelables	35
5	Bilan de l'état des réseaux de transport et de distribution d'énergie	36
5.1	Quel est l'enjeu ?	36
5.2	Réseaux d'électricité	36
5.3	Réseaux de gaz naturel	38
6	Bilan des émissions de gaz à effet de serre du territoire et séquestration carbone	40
6.1	Quel est l'enjeu ?	40
6.2	Approche méthodologique retenue du bilan GES	42

6.3	Les principaux résultats du bilan GES	42
1.1.1.	Répartition des émissions par source énergétique et non énergétique	42
1.1.2.	Répartition des émissions par secteur	43
6.4	La séquestration carbone du territoire	43
6.4.1	Approche méthodologique retenue	44
6.4.2	Les principaux résultats de la séquestration CO ₂	45
7	Bilan des polluants atmosphériques	48
7.1	Quel est l'enjeu ?	48
7.2	Le Plan de Protection de l'Atmosphère de la Zone urbaine de Nîmes	50
7.2.1	Articulation du PPA de la Zone Urbaine de Nîmes et du PCAET de Petite Camargue	50
7.3	Inventaire des émissions	51
7.3.1	Approche méthodologique retenue	51
7.3.2	Suivi des valeurs réglementaires des seuils dépassés	52
7.3.3	Inventaire des émissions de polluants atmosphériques de Petite Camargue	55
7.3.10	Les actions développées par le PPA de la Zone Urbaine de Nîmes	60
7.3.11	Les objectifs territoriaux du Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)	61
8	Potentiel de développement des énergies renouvelables	62
8.1	Quel est l'enjeu ?	62
8.2	Synthèse des potentiels du territoire	62
8.2.1	Gisements significatifs	62
8.2.2	Gisements non significatifs	62

8.3	Solaire photovoltaïque	64
8.3.1	Présentation de la filière	64
8.3.2	État de la production.....	65
8.3.3	Méthodologie de calcul du gisement	65
8.3.4	Gisement.....	66
8.3.5	Conclusion.....	68
8.4	Eolien.....	69
8.4.1	Présentation de la filière	69
8.4.2	État de la production.....	69
8.4.3	Méthodologie de calcul du gisement	69
8.4.4	Gisement.....	70
8.4.5	Conclusion.....	70
8.5	Hydroélectricité.....	71
8.5.1	Présentation de la filière	71
8.5.2	État de la production.....	71
8.5.3	Méthodologie de calcul du gisement	71
8.5.4	Gisement.....	72
8.5.5	Conclusion.....	72
8.6	Géothermie profonde.....	73
8.6.1	Présentation de la filière	73
8.6.2	Contexte.....	73
8.6.3	Gisement.....	74
8.7	Pompes à chaleur	74
8.7.1	Présentation de la filière	74

8.7.2	État de la production	75
8.7.3	Méthodologie de calcul du gisement	75
8.7.4	Gisement	76
8.7.5	Conclusion.....	77
8.8	Solaire thermique	77
8.8.1	Présentation de la filière	77
8.8.2	Etat de la production	77
8.8.3	Méthodologie de calcul du gisement	77
8.8.4	Gisement.....	78
8.9	Bois-énergie	79
8.9.1	Présentation de la filière	79
8.9.2	Etat de la production	80
8.9.3	Méthodologie	80
8.9.6	Gisement.....	81
8.9.7	Conclusion.....	82
8.10	Chaleur fatale	83
8.10.1	Présentation de la filière	83
8.10.2	Etat de la production.....	83
8.10.3	Méthodologie	83
8.10.4	Gisement.....	83
8.10.5	Conclusion	84
8.11	Méthanisation	84
8.11.1	Présentation de la filière	84
8.11.2	État de la production	85

8.11.3	Méthodologie de calcul du gisement	85
8.11.4	Gisement.....	86
1.1.1	Conclusion.....	86
9	Vulnérabilités climatiques et adaptation du territoire au changement climatique	87
9.1	Quel est l'enjeu ?	87
9.2	Méthodologie	88
9.3	Les défis climatiques de la Petite Camargue	89
9.3.1	Les spécificités du territoire	89
9.3.2	Des changements climatiques déjà observables	90
9.3.3	Et demain, quel climat pour la Petite Camargue ?.....	98
9.3.4	Les enjeux climatiques de la Petite Camargue.....	102
9.4	Analyse de la vulnérabilité du territoire aux changements climatiques	103
9.4.1	Des conséquences sur les ressources et écosystèmes	104
9.5	Des conséquences sur les populations	117
9.5.1	Des risques naturels déjà présents sur le territoire.....	117
9.5.2	La santé, au cœur des enjeux du changement climatique	122
9.6	Des conséquences sur les activités économiques	128
9.6.1	Des activités agricoles à pérenniser	128
9.6.2	Une stratégie touristique à préserver	135
9.6.3	Un développement industriel et tertiaire à concilier avec les enjeux climatiques.....	137
9.7	Synthèse des enjeux spécifiques au territoire de Petite Camargue	139

1 Les enjeux énergétiques et climatiques

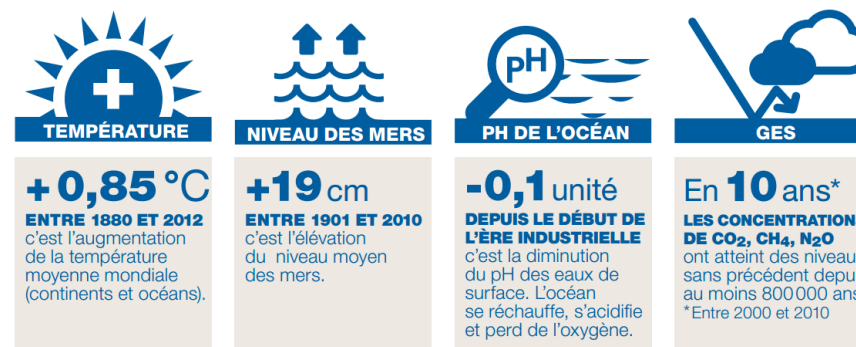
Source : Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

L'impact du changement climatique se traduit dans de nombreux domaines : climat, écosystèmes, énergie, alimentation et santé. Les pays membres de la Convention cadre des Nations Unies sur les Changements climatiques se sont fixé pour objectif de contenir la hausse des températures à moins de 2°C par rapport à l'ère pré-industrielle. Pour atteindre cet objectif, les émissions mondiales doivent être réduites de moitié d'ici 2050, par rapport à celles de 1990.

La réduction des risques liés au changement climatique passe par deux champs d'action complémentaires : d'une part les efforts de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) d'origine anthropique et d'autre part l'adaptation au changement climatique. Ces deux domaines sont l'objet de politiques internationales, régionales et locales permettant de réduire les émissions et de se préparer au mieux au climat de demain.

Les conclusions du 5^{ème} rapport du GIEC ¹ publié en 2013 et 2014 sont sans équivoque : le changement climatique est en marche avec d'ores et déjà des conséquences notables sur de nombreux territoires de la Terre. Depuis les années 1950, la plupart des changements observés sont sans précédent comme le montre le suivi des différents indicateurs climatiques.

Les observations du changement climatique,



Source : Rapport de synthèse du GIEC, 2014

La trajectoire la plus optimiste considérée par le GIEC indique qu'il est toujours possible de limiter la hausse de la température moyenne à la surface de la Terre à 2°C par rapport à l'ère pré-industrielle. Mais il faudrait pour cela stopper la croissance des émissions de GES d'ici à 2020 et ensuite progressivement les réduire pour atteindre, en fin de XXI^{ème} siècle, des émissions négatives (c'est-à-dire retirer du CO₂ de l'atmosphère avec des technologies comme le captage et le stockage du CO₂).

¹ Groupement International des Experts pour le Climat, sorti en octobre 2014

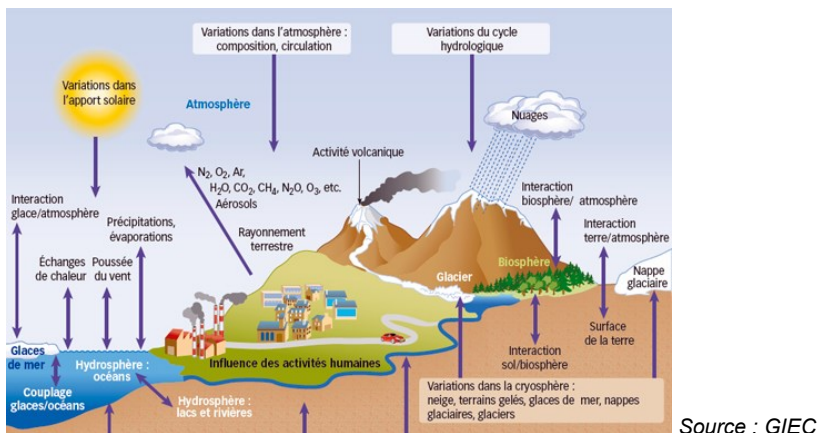
1.1 LA CAUSE GLOBALE ET LES CONSEQUENCES LOCALES

1.1.1 L'effet de serre

L'**effet de serre** est un phénomène naturel important pour la survie de la planète. Il permet d'avoir une température moyenne sur Terre de 14° C contre -19°C si cet effet n'existait pas². Les gaz à effet de serre sont naturellement présents, peu abondants dans l'atmosphère, mais du fait de l'activité humaine, la concentration de ces gaz s'est sensiblement modifiée (la concentration de CO₂ dans l'atmosphère a augmenté de 20 % depuis 1958 et de 40 % depuis 1750, début de l'ère industrielle).

La « **machine climatique** » est un ensemble complexe d'interactions que les travaux du GIEC n'occulent pas (par exemple, le forçage radiatif dû à l'activité solaire et aux éruptions volcaniques) et qui contribue également au changement climatique.

Composante de la machine climatique,



Au rythme d'émissions de gaz à effet de serre actuel, l'augmentation des températures serait de l'ordre de 4,6° C à la fin du siècle par rapport à la période pré- industrielle, avec des conséquences très importantes sur la fonte des glaces et le niveau des mers (hausse d'environ 60 cm).

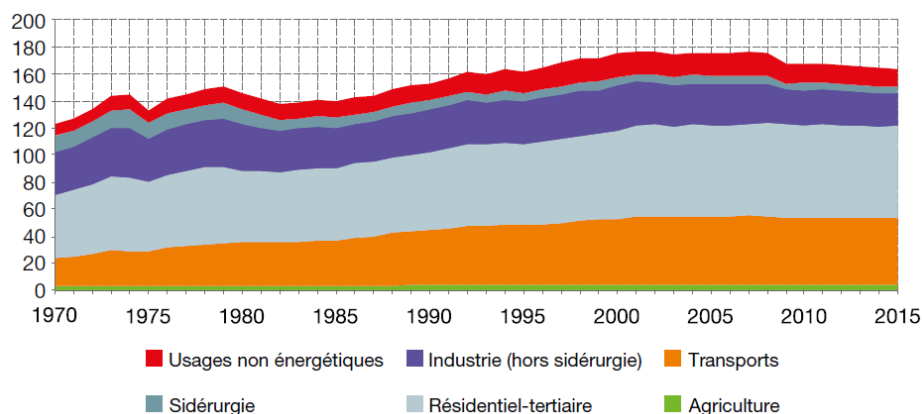
Au regard de l'état actuel des connaissances et de l'intérêt général, le rôle des politiques locales est d'agir aujourd'hui pour ralentir et **atténuer** cette croissance des émissions de gaz à effet de serre – dans un souci équitable entre pays développés et pays en développement – mais aussi de **s'adapter** aux conséquences actuelles et à venir de ces évolutions du climat.

1.1.2 L'énergie

Les économies d'énergie sont l'un des axes prioritaires de la transition énergétique : elles apportent en même temps pouvoir d'achat pour les ménages, compétitivité pour les entreprises, innovation et création d'activité économique. Elles sont également essentielles pour **réduire la facture énergétique de la France**, ainsi que le déficit de la balance commerciale. Pour être durable, **notre économie doit diminuer sa dépendance à l'énergie, encore fortement carbonée.**

² « Repères, chiffres clés du climat, France et Monde, Edition 2012 », MEDDM et CDC Climat

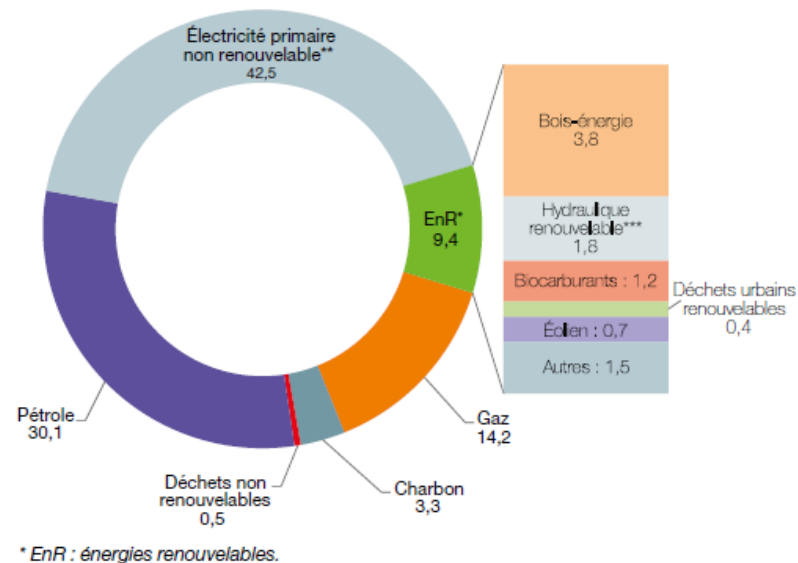
Consommation d'énergie finale par secteur, en Mtep,



Source : calcul SOeS, d'après les données disponibles par énergie

Après deux décennies de croissance, la consommation d'énergie finale de la France (corrigée des variations climatiques), tous usages confondus, est globalement en baisse depuis les années 2000 et s'établir à 162,2 Mtep en 2015.

Répartition de la consommation primaire en France métropolitaine, en Mtep,

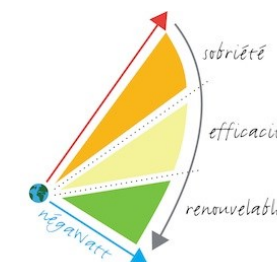


Source : calcul SOeS, d'après les données disponibles par énergie

Le bouquet énergétique primaire de la France est stable depuis le milieu des années 2000, avec 42 % d'électricité primaire non renouvelable, environ 30 % de pétrole, 14 % de gaz, le reste se répartissant entre énergies renouvelables et charbon. Depuis deux ans, la tendance est à l'augmentation de ces deux derniers. Les énergies renouvelables et déchets représentent plus de 10 % du bouquet énergétique.

En 2015, la chute du prix du pétrole brut, quasiment divisé par deux, permet à la France d'abaisser sa facture énergétique annuelle à moins de 40 milliards d'euros contre 61,4 milliards d'euros en 2011 (3,1% du PIB).

Afin de répondre aux enjeux énergétiques actuels trois axes d'actions doivent être mis en œuvre :



- Consommer moins (réduction des besoins : sobriété) ;
- Consommer mieux (efficacité) ;
- Produire autrement (énergies renouvelables).

Reconnus par l'ensemble de la communauté scientifique, le dérèglement climatique et la maîtrise de la demande en énergie font partie des nouveaux enjeux auxquels doivent faire face les sociétés du 21^{ème} siècle. Des collectivités territoriales aux services de l'État, de l'entreprise aux citoyens, chacun des acteurs de nos territoires doit être mobilisé et s'engager de façon active dans la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre.

1.2 LE CADRE DE LA DEMARCHE : DES ACCORDS INTERNATIONAUX AUX PLANS LOCAUX D'URBANISME

La réponse climatique doit se poser à plusieurs échelles, notamment l'échelle globale dans un souci d'équité et de solidarité entre les pays développés et les pays émergents.

Si le **Protocole de Kyoto** a constitué la pièce maîtresse de la mise en œuvre de **la Convention cadre des nations unies sur les changements**



United Nations
Framework Convention on
Climate Change

climatiques (CCNUCC), il fait face à certaines limites, avec un périmètre limité à 37 pays au cours de la deuxième période, ne couvrant que 14 % des émissions mondiales.

Depuis, les accords adoptés lors des Conférences de Doha en 2012, de Varsovie en 2013 et de Lima en 2014 ont néanmoins permis de préserver le système multilatéral sur le climat en le dotant de nouvelles institutions et nouveaux mécanismes. En 2015, la communauté internationale s'est félicitée de la signature de l'accord de Paris, lors de la COP21. Cet accord a abouti à la formalisation des objectifs de réduction d'émissions par pays, en explicitant la volonté que la somme des émissions générées n'entraîne pas une augmentation de la température moyenne planétaire au-delà de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels.

Néanmoins, l'accord ne prévoit pas de sanctions en cas de non-respect des engagements nationaux, et les engagements nationaux publiés à ce jour sont notoirement insuffisants pour respecter l'objectif des 1,5°C

Il est d'autant plus indispensable que les collectivités territoriales comme la Communauté de Communes de Petite Camargue soient motrices d'une transition énergétique ambitieuse.

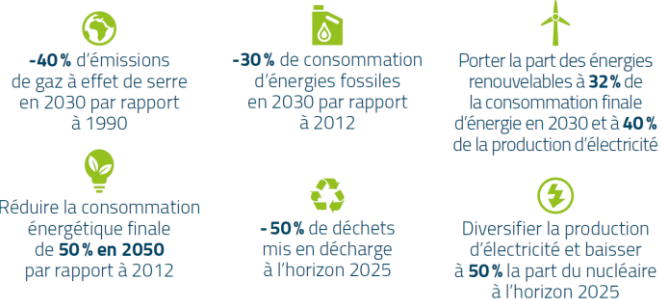
La loi sur la **Transition énergétique pour la Croissance Verte** publiée en août 2015 fixe les objectifs à

l'échelle nationale : les émissions de gaz à effet de serre devront être réduites de 40 % entre 1990 et 2030, et divisées par quatre d'ici 2050. La consommation énergétique finale sera divisée par deux en 2050 par rapport à 2012, et la part des énergies renouvelables sera portée à 32 % en 2030.



LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE pour la
CRÉISSANCE VERTE

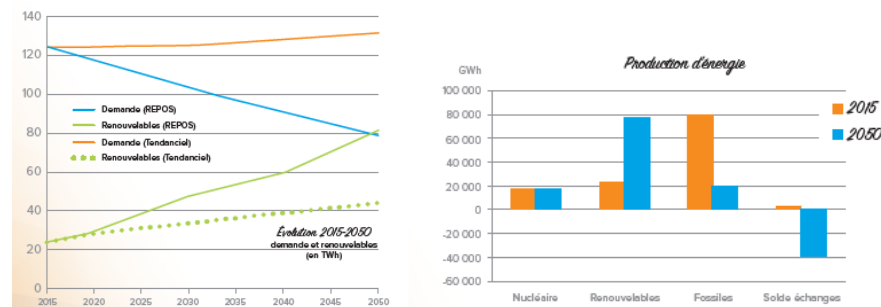
LES PRINCIPAUX OBJECTIFS DE LA LOI DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE



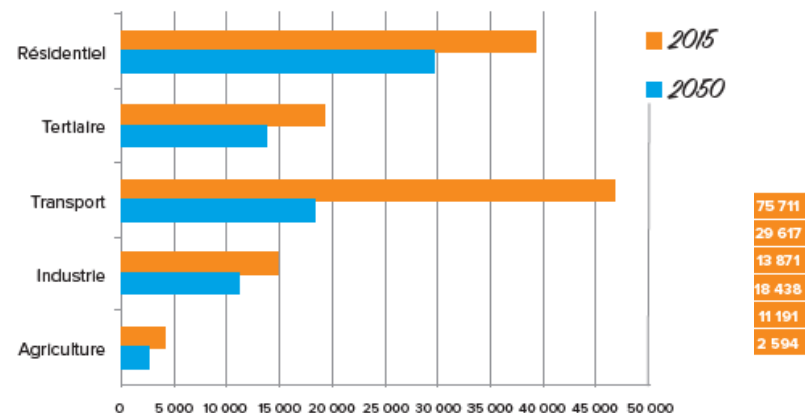
À l'échelle de la région Occitanie, le SRADDET est en cours d'élaboration mais la Région a d'ores et déjà fixé son cap en matière de transition énergétique.

Ainsi, à 2050 la Région Occitanie se fixe l'objectif ambitieux de devenir la **Première Région à Energie Positive (REPOS)**. Ce cap va nécessiter des efforts importants en matière de maîtrise de l'énergie et de développement des énergies renouvelables :

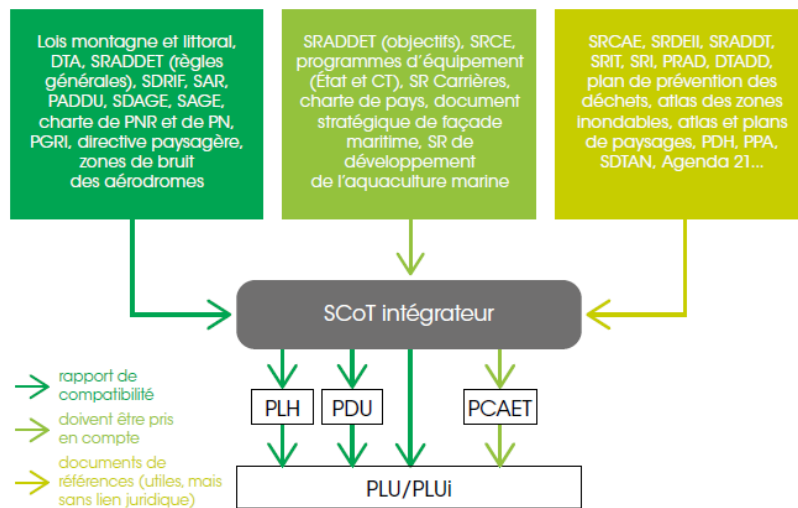
- **Diminution de 40 %** de la consommation d'énergie finale (Division par 2/habitant)
- **Multiplication par 3** de la production d'EnR
- **Facteur 5** avec la baisse de 80 % des émissions de CO₂



Ces objectifs se déclinent de manière sectorielle :



Ainsi, le Plan Climat Air Energie Territorial de la Petite Camargue s'intègre dans un ensemble de documents de cadrage et de planification qui sont représentées ci-dessous :



2 Diagnostic socio-économique de la Petite Camargue

2.1 LE TERRITOIRE

La Communauté de Communes de Petite Camargue s'étend sur 204 km² et compte 26 447 habitants répartis sur cinq communes : Aimargues, Aubord, Beauvoisin, Le Cailar et la ville centre Vauvert. Situé entre Nîmes à l'est, Montpellier à l'ouest, la garrigue et l'autoroute A9 au Nord et le littoral au sud, le territoire bénéficie d'une situation géographique attractive porteuse d'une identité forte.

Le nord du territoire se caractérise plutôt par une forte urbanisation avec la présence d'entreprises industrielles et commerciales. On dénombre ainsi plusieurs zones d'activité économiques qui se répartissent principalement sur Aimargues et Vauvert. En effet, la proximité du territoire avec l'autoroute A9 en fait un espace attractif pour les entreprises (Eminence, Royal Canin, Saint Mamet...) mais aussi un territoire vulnérable au regard des polluants atmosphériques.

Le sud du territoire, quant à lui, se distingue par ces zones protégées et une biodiversité remarquable. On retrouve ainsi des zones Natura 2000, des ZNIEFF, des espaces naturels sensibles... Il se caractérise par de nombreuses zones humides (12% du territoire), des forêts et milieux naturels (7%) et des surfaces en eau (7%). La culture camarguaise a forgé les paysages de Petite Camargue notamment par l'élevage extensif du taureau de Camargue ou la culture de la sagne. Elle conserve encore aujourd'hui tout son sens pour les habitants et constitue un vecteur d'attractivité touristique important. L'agriculture est également très présente

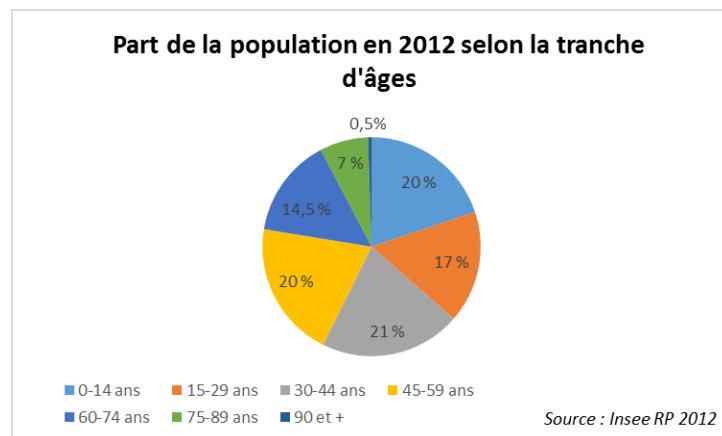
au sud du territoire. Si la surface agricole autorisée y est en hausse, le nombre d'exploitation est en baisse.

2.2 DEMOGRAPHIE

En 2019, les communes appartenant au territoire de la Communauté de Camargue comptaient 26 447 habitants. Depuis 1968, on constate ainsi une croissance démographique quasi-constante permettant ainsi de multiplier sa population par deux en un peu moins de 50 ans.

Cette hausse constante s'explique notamment par un solde naturel positif, ainsi entre 2007 et 2012, celui-ci était de 0,5 % par an en moyenne. Le territoire est également attractif pour les populations extérieures puisque le taux de variation annuel moyen entre 2007 et 2012 est de 0,7 %. Il y a donc plus de personnes qui s'installent que de personnes qui partent.

La Communauté de Communes de la Petite Camargue est composée d'une population relativement jeune. La répartition de la population, en 2012, selon les tranches d'âges vient illustrer ce constat. Le graphique ci-contre montre ainsi que les jeunes de 0 à 14 ans, représentent près de 20 % de la population totale quand les personnes de 75 ans et plus représentent 7,5 % de la population de la Petite Camargue.



En parallèle, le risque de paupérisation est assez important sur le territoire, puisqu'en 2012, le taux de couverture des prestations sociales sur le territoire de la Petite Camargue était de 48,2 %. Un taux important qui s'accroît au fil du temps ; depuis 2009 le nombre de foyers allocataires à une prestation sociale délivrée par la CAF a augmenté de 692 foyers soit une évolution d'environ 18 %.

2.3 URBANISME

Les cinq communes sont fortement marquées par le risque inondation dont l'ampleur a été exacerbée par l'urbanisation. En effet, le territoire a connu une urbanisation très importante entre les années 1960 et 1990, avec un léger ralentissement ces dernières années, qui semble être amenée à reprendre dans les quinze ans à venir ; le Scot Sud Gard ayant identifié Vauvert comme un lieu d'accueil privilégié pour la croissance démographique à venir.

Le territoire se caractérise par une présence importante de logements consommateur d'espace et d'énergie. Les résidences principales, en 2012, sur le territoire de la Petite Camargue représentaient 90 % des logements. Entre 2010 et 2014, 75,9 % des permis de construire délivrés concernaient des logements individuels purs. Les logements individuels groupés restent très peu développés sur le territoire, ils concernent seulement 12,5 % des permis de construire.

En parallèle, la voiture individuelle constitue le principal moyen de déplacement sur le territoire : 85,6% pour les déplacements domicile-travail. Quatre gares sont en fonction sur le territoire mais les fréquences de passage de trains ne permettent pas, pour le moment, d'en faire un moyen de transport alternatif.

Ces quelques éléments de diagnostics, identifiés dans le projet de territoire, ont fait apparaître la nécessité de prendre en compte les enjeux climat-air-énergie dans les solutions à concevoir pour la Petite Camargue. Les élus ont donc choisi d'inscrire le territoire dans la transition écologique et énergétique, la première étape étant de co-construire un Plan Climat Air

Energie Territoriale avec les associations, les entreprises, les citoyens et les partenaires institutionnels.

3 Bilan GES Patrimoine et Services de Petite Camargue

3.1 INTRODUCTION

Consciente que le rôle d'exemplarité est essentiel dans l'instauration d'une dynamique territoriale autour du plan climat, la communauté de communes de Petite Camargue s'est engagée volontairement dans l'élaboration de son bilan des émissions de gaz à effet de serre « patrimoine et compétences ».

En effet, depuis, l'article 75 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (ENE) a rendu obligatoire la réalisation d'un bilan des émissions de gaz à effet de serre sur le patrimoine et les compétences des collectivités de plus de 50 000 habitants avec une mise à jour obligatoire tous les 3 ans.

Cette démarche complémentaire à la révision du Plan Climat vise plusieurs objectifs :

- de dresser une cartographie à un instant t des activités de la communauté de communes ;
- de cibler les activités à plus fort enjeux ;
- d'identifier ses leviers d'action propres ;
- de jouer son rôle de « moteur » et « d'exemplarité » de la dynamique territoriale engagée.

Afin d'aller plus loin que le périmètre « réglementaire » (scopes 1 et 2), la communauté de communes a souhaité faire un focus particulier sur deux sources d'émissions spécifiques appartenant au scope 3 : l'activité de restauration, ainsi que les déplacements domicile-travail.

Le présent rapport présente le bilan de gaz à effet de serre « patrimoine et compétences » pour l'année 2016. Il regroupe les émissions énergétiques et non énergétiques directes liées au patrimoine de la communauté de communes ainsi qu'à l'exercice de ses compétences.

3.2 PRESENTATION GENERALE DE LA METHODE

La réalisation du bilan des émissions de gaz à effet de serre de la communauté de commune s'appuie sur la méthode Bilan Carbone®, de l'Association Bilan Carbone.



La méthode Bilan Carbone® a pour objectif de permettre d'estimer les émissions de gaz à effet de serre qui résultent des processus physiques nécessaires à l'existence d'activités (entreprise, administration, site industriel) sur une année donnée. Elle permet de prendre conscience de ses principaux postes d'émissions et de sa vulnérabilité énergétique. L'objectif final est d'identifier et de mobiliser les gisements de réduction de ces émissions.

La méthode s'appuie sur l'analyse des principaux gaz contribuant à l'augmentation de l'effet de serre et retenus dans le cadre du protocole de Kyoto à savoir le CO₂, le CH₄, le SF₆, le NF₃ ainsi que les groupes de gaz HFC et PFC.

Par défaut, la contribution à l'augmentation de l'effet de serre de chacun des GES est calculée en utilisant les potentiels de réchauffement climatique à 100 ans actualisés sur la base des dernières données publiées par le GIEC. Cette méthode permet de convertir l'ensemble des gaz sous une même unité : la tonne équivalent CO₂ (tCO_{2e}).

Le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) de chacun des GES selon le 5^e rapport d'évaluation du GIEC (GIEC 2014) est détaillé ci-dessous :

Gaz à effet de serre	PRG à 100 ans
Dioxyde de carbone (CO ₂)	1
Méthane (CH ₄)	28
Oxyde nitreux (N ₂ O)	265
(NF ₃)	16 100
Hexafluorure de soufre (SF ₆)	23 500
Hydrocarbures perfluorés (PFC)	6 630
Hydrofluorocarbures (HCFC-22)	1 760

Par exemple : 1 kilogramme de méthane réchauffe 28 fois plus sur 100 ans qu'un kilogramme de CO₂.

Les facteurs d'émissions utilisés pour le calcul des émissions de GES sont issus de la Base Carbone V.13.

3.3 PRESENTATION GENERALE DU PERIMETRE D'ETUDE

3.3.1 Le périmètre opérationnel

Le choix a été fait par la communauté de communes de réaliser son bilan GES sur les périmètres réglementaires que sont les SCOPE 1 et 2, ainsi que sur deux postes d'émissions complémentaires (SCOPE 3) :

- **SCOPE 1 ou émissions directes de GES** : il s'agit des émissions directes provenant des installations fixes ou mobiles situées à l'intérieur du périmètre organisationnel, c'est-à-dire émissions provenant des sources détenues ou contrôlées par la communauté de communes.

Faute d'éléments de suivis, les émissions liées aux recharges de gaz frigorigènes contenus dans les climatizations n'ont pas été comptabilisées.

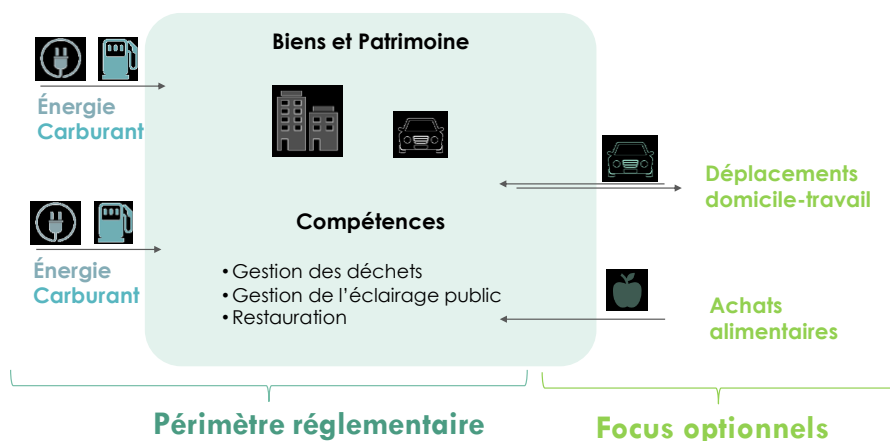
- **SCOPE 2 ou émissions indirectes de GES** : émissions indirectes associées à la production d'électricité, de chaleur ou de vapeur importée pour les activités de l'organisation.
- **SCOPE 3 ou autres émissions indirectes** : émissions indirectes induites par l'activité de restauration (achat d'aliments), ainsi que par les déplacements domicile-travail.

Dans ce cadre, le bilan GES de la communauté de communes a pris en compte :

- Les consommations énergétiques de son patrimoine bâti ainsi que de son patrimoine roulant (véhicules de services, véhicules

utilitaires, engins non routiers, bennes à ordures ménagères, poids lourds) ;

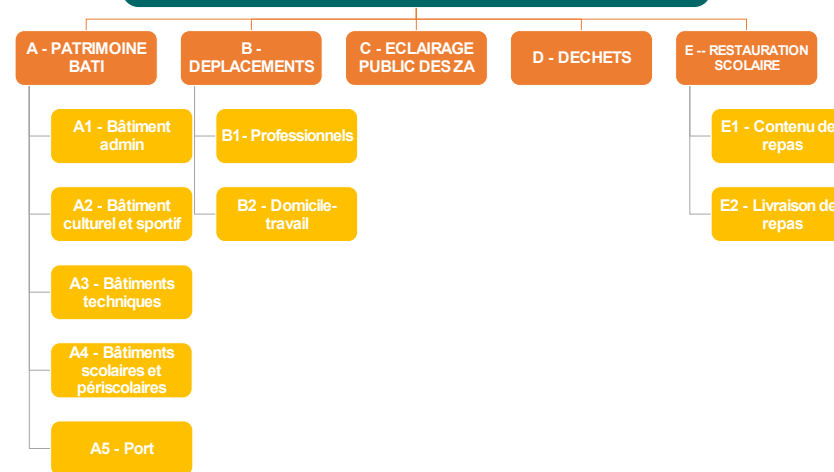
- Les consommations d'électricité liée à l'éclairage public des ZI (Zones Industrielles) ;
- Les déplacements domicile-travail ;
- La restauration scolaire.



3.3.2 Le périmètre organisationnel

Le bilan GES a été organisé autour de 5 compétences de la communauté de communes, à savoir :

Petite Camargue



Chacune de ces compétences est ensuite déclinée autour des 3 principales sources d'émissions identifiées dans le périmètre opérationnel, à savoir :

- Les **consommations d'énergie des bâtiments et équipements** ;
- Les consommations de carburant des **véhicules possédés** ;
- Les **kilomètres parcourus** par les agents pour leurs déplacements **domicile-travail** ;
- Le **contenu carbone des repas** préparés dans la cuisine centrale.

3.4 SYNTHÈSE DU BILAN « PATRIMOINE ET COMPÉTENCES »

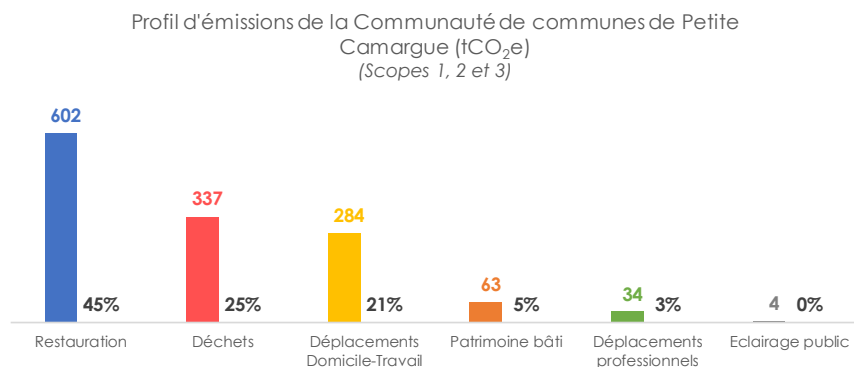
3.4.1 Les principaux résultats

En 2016, les émissions de l'ensemble des activités considérées dans le bilan GES patrimoine et compétences de la communauté de communes sont estimées à près 1 324 tonnes équivalent CO₂ (tCO₂e).

À titre de comparaison, ces émissions représenteraient :

- Plus de 100 tours du monde en voiture
- Plus de 473 365 litres d'essence consommées
- Plus de 4001 allers retours en avion Paris-New York

Ces émissions sont réparties par compétence et par source d'émissions, comme suit :



Comme le montre le graphique ci-dessus, les compétences de restauration scolaire et de gestion des déchets sont les principales émettrices de GES.

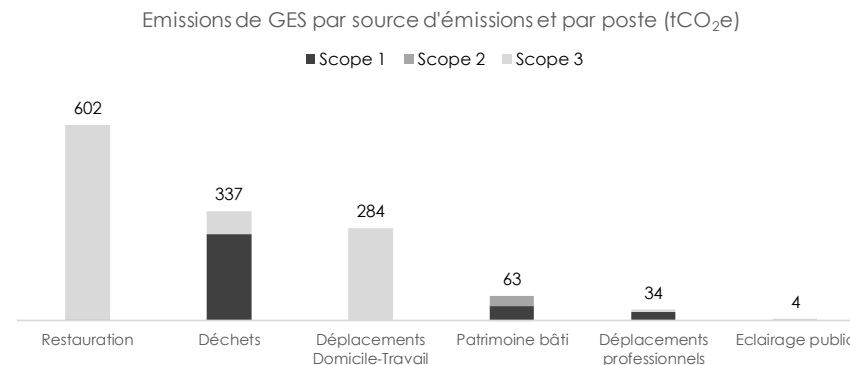
L'activité de **restauration** est la première contributrice, avec 45 % des émissions de GES. Les émissions sont **principalement induites par l'achat de produits alimentaires** (94%).

La **gestion des déchets** émet 337 tCO₂e, soit 25 % du total. Les émissions sont **majoritairement inhérentes** aux consommations de carburant des bennes à ordures ménagères utilisées pour la **collecte des déchets** (77 %), et des véhicules utilisés dans les déchetteries.

Les émissions relatives aux **déplacements domicile-travail** atteignent 21 % des émissions de la communauté de communes. En effet, ces déplacements sont majoritairement effectués en voiture.

Les **patrimoines bâti** et **roulant** représentent respectivement 5% et 3% des émissions de la collectivité. **L'éclairage public des ZI** s'élève à moins de 1% des émissions.

La répartition des émissions de GES par SCOPE se présente comme suit :



Cette répartition montre tout l'intérêt d'établir un bilan plus large que le seul périmètre réglementaire. En effet, **72 % des émissions de la collectivité sont induites par le SCOPE 3**. Elles correspondent notamment à l'achat d'aliments pour la production de repas, mais également aux déplacements domicile-travail.

Une petite partie de ce SCOPE est également induit par le transport et l'extraction de l'énergie consommée.

Les 28 % des émissions restantes correspondent au périmètre réglementaire et sont ainsi fonction des sources d'énergie consommées.

Le **SCOPE 1** inclus l'ensemble des consommations d'énergie des bâtiments (gaz naturel, fioul), ainsi que les consommations de carburant des véhicules. **Il représente 26 % des émissions.**

Les émissions de GES du **SCOPE 2** englobent les consommations électriques uniquement. Elles sont principalement liées aux consommations des bâtiments et autres équipements tels que l'éclairage public. Ainsi elles **représentent seulement 3 %** des émissions de la communauté de communes.

3.4.2 La gestion de l'incertitude

La méthode d'établissement des émissions de GES n'ayant pas vocation à être d'une précision absolue, une marge d'erreur est donc toujours associée aux données : l'incertitude.

Cette incertitude combine :

- l'incertitude sur les facteurs d'émissions de la Base Carbone ;
- l'incertitude sur les données correspondant à la précision des données collectées. Ce taux d'incertitude augmente à mesure que les données collectées sont retraitées.
Par exemple, lorsque la collectivité dispose des consommations d'énergie en kWh, l'incertitude est de 0%. Si l'on dispose seulement des montants dépensés pour l'achat des fluides, l'incertitude de la donnée d'entrée (kWh) sera plus importante.

Le présent bilan montre les incertitudes suivantes :

	2016	
	Scopes 1, 2 et 3	Scopes 1 et 2
Energie	2%	2%
Intrants – <i>Fourniture de repas</i>	30%	-
Fret - <i>Consommations de carburant pour la gestion des déchets</i>	2%	3%
Déplacements – <i>Flotte de véhicules et déplacements domicile-travail</i>	31%	3%
Moyenne	15%	2%

À noter que le périmètre « réglementaire » considère principalement des sources d'émissions à faible taux d'incertitude du fait :

- de données faisant l'objet d'un suivi analytique au sein de la collectivité ;
- de facteurs d'émissions à faible taux d'incertitude.

Cependant, l'incertitude relative aux facteurs d'émissions des deux sources complémentaires (restauration et déplacements domicile-travail) du SCOPE 3, augmente cette incertitude.

3.5 RESULTATS DETAILLES DU DIAGNOSTIC GES

Résultats 2016 détaillés, en tCO₂e :

Compétences	Patrimoine bâti et équipements	Déplacements	Achats alimentaires	Total
Restauration	31	4	567	602
Déchets	1	336		337
Déplacements Domicile-Travail		284		284
Patrimoine bâti	63			63
Déplacements professionnels		34		34
Eclairage public	4			4
Total	100	657	567	1 324

3.5.1 Émissions de GES relatives à la restauration

Le poste « Restauration » regroupe les émissions liées aux activités suivantes :

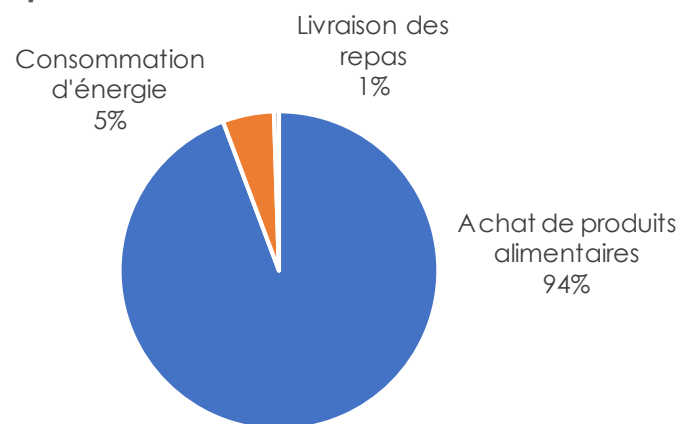
- l'utilisation directe de combustibles, fossiles ou d'origine organique pour le chauffage des cuisines, la production d'eau chaude sanitaire ;
- l'électricité achetée, pour l'alimentation des bâtiments ;
- la consommation de carburant inhérente à l'activité de livraison des repas ;
- l'achat de produits alimentaires pour confectionner les repas.

Le poste représente 602 tCO₂e et est le 1^{er} poste d'émissions de GES de la communauté de communes. La répartition des émissions par source d'émissions se présente comme suit :

	Donnée	Unité	tCO ₂ e
Achat de produits alimentaires	201 655	nombre de repas	567
Consommation d'énergie	202 105	kWh	31
Consommation d'électricité	110 348	kWh	9
Consommation de gaz naturel	91 757	kWh	22
Livraison des repas	1 209	litres	3
Consommation d'essence	99	litres	0
Consommation de gasoil	1 110	litres	3

94% des émissions du poste sont induites par la préparation des repas.

Répartition des émissions de GES



La prise en compte de ces émissions repose sur la caractérisation du contenu carbone d'une semaine type de menus :

16/10/2017		17/10/2017		18/10/2017		19/10/2017		20/10/2017	
Aliment	gr/pers	Aliment	gr/pers	Aliment	gr/pers	Aliment	gr/pers	Aliment	gr/pers
Macédoine	60	Salade verte	30	Feuilleté fromage	110	Céleri rémoulade	60	Mâche	25
Mayonnaise	10	Cœuf dur	30	Omelette	100	1/2 tomate	30	croutons	15
Civet de cerf	110	Pomme de terre	40	Fromage	25	Filet de poisson frais selon arrivage	105	Maïs	20
Vin rouge (ml/pers)	10	Chili sin carné haché végétal bio	50	Petits pois	120	Gratin de choux fleur	120	Daube de taureau de Camargue	110
Airelles	10	Tomates pelées concassées	30	Fromage	25	Fromage	25	Carotte	20
Oignons	15	Haricots rouges	40	Ananas	110	Gateau au fromage blanc	50	Vin rouge (ml/pers)	10
Carotte	15	Oignons des cévennes	20					Oignons	15
Coquillettes	60	Poivrons verts/rouge frais	40					Linguine	60
Fromage	25	Flan chocolat	100					Pesto verde	10
Pomme rouge	110							Fromage	25
								Compote de pommes des cévennes	100

Ainsi, en fonction des quantités d'aliments par portion, un contenu carbone par repas a été calculé.

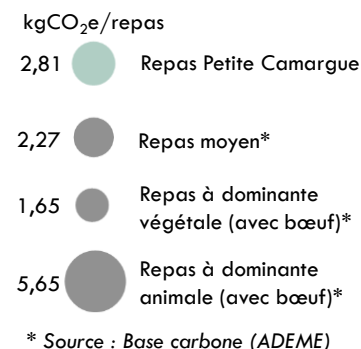
On remarque qu'en fonction des menus le contenu carbone peut être divisé par 5.



En effet, alors que les menus à dominante végétale, à base de féculent ou contenant du poisson ont un contenu carbone moins important. De même les desserts aux fruits sont moins impactant que les desserts préparés.

Sur la base de cette analyse, un contenu carbone moyen s'élevant à 2,81 kgCO₂e/repas a été retenu. Ce facteur a ensuite été multiplié par le nombre de repas servis en 2016, soit 201 655 repas, à destination des scolaires, du centre de loisir et du centre d'hébergement.

Ce contenu carbone est relativement proche du « repas moyen », tel que défini par l'ADEME dans la base carbone (2,27 kgCO₂e/repas).

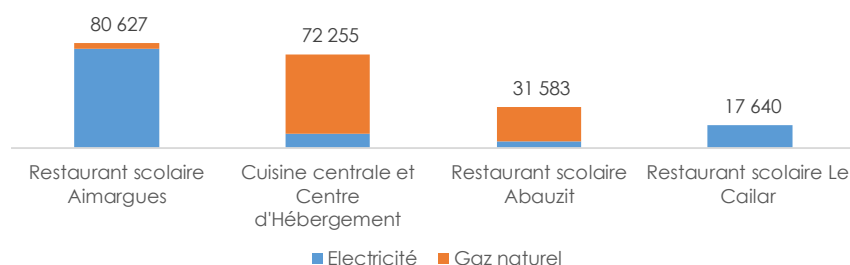


En vue d'améliorer la qualité du traitement de ces données, un suivi des quantités d'aliments achetés annuellement, par type, pourrait être mis en place.

La mise en place d'un suivi des livraisons (tonnes livrées, provenance, type de véhicule) permettrait également de compléter ce poste d'émissions. En effet, l'absence de traitement de ce poste ne donne pas de visibilité sur l'impact des achats locaux.

Les consommations d'énergie des restaurants scolaires et de la cuisine centrale représentent 5% des émissions, et sont réparties comme suit :

Consommations d'énergie des bâtiments (kWh)



La livraison des repas sur les sites ne représente que 1% des émissions de GES.

Le calcul de ces émissions se base sur les litres de carburant consommés pour effectuer les livraisons.

Ainsi, en 2016 les véhicules ont consommé 1 110 litres de gasoil et 99 litres d'essence, pour parcourir 17 506 km, soit une moyenne de 6,9 litres /100 km.

Les tournées se répartissent comme suit :

Année 2016	Km par jour (A/R)	Km par an (140 jours)
Tournée Aubord Vauvert	17	2 422
Tournée Beauvoisin	14	1 974
Tournée Hameaux	51	7 168
Tournée Vauvert Le Cailla	13	1 764
Tournée Aimargues	14	1 526
Véhicule de service pour le personnel de Gallician	12	1 652
Partner de service		1 000

À la vue des faibles consommations de carburant et distances parcourues, la communauté de communes pourrait questionner la motorisation du véhicule, pour envisager un véhicule électrique.

3.5.2 Émissions de GES relatives à la gestion des déchets

Le poste « Déchets » regroupe les émissions liées aux activités suivantes :

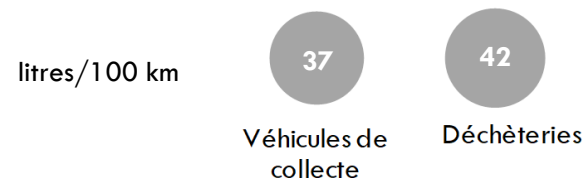
- Collecte des déchets ménagers, du verre en porte à porte et du tri sélectif ;
- Utilisation de bennes dans les 4 déchèteries ;
- Consommations d'énergie des 4 déchèteries.

Le poste représente 337 tCO_{2e} et est le 2nd poste d'émissions de GES de la communauté de communes.

La répartition des émissions liées aux déplacements se présente comme suit :

	Km parcourus	Litres de gasoil consommés	tCO _{2e}
Collecte des déchets	222 276	81 358	258
Bennes des 4 déchèteries	59 282	24 602	78
Total	281 559	105 960	337

Ramenés au kilomètre parcourus, les ratios suivants sont obtenus :



Ces indicateurs permettront de suivre la performance des véhicules lors de la prochaine mise à jour de bilan.

Le niveau des consommations de carburant peut fluctuer en fonction de différents paramètres sur lesquels la collectivité a un pouvoir d'action direct :

- la conduite des chauffeurs ;
- la performance des véhicules ;
- les distances parcourues par les véhicules.

Une réflexion sur l'optimisation des tournées de collecte permettrait de réduire le nombre de kilomètres parcourus par les véhicules et ainsi les consommations de carburant et émissions de GES.

De manière plus générale, la communauté de communes peut agir lors de l'élaboration de ses marchés de prestations de services en intégrant des clauses de performance énergétique et en exigeant de son prestataire la mise en place d'actions d'économie d'énergie. Un reporting régulier des consommations énergétiques de la flotte doit concourir à l'évaluation de la politique mise en place.

La consommation d'énergie des 4 déchèteries est négligeable et ne représente que 0,3% des émissions du poste, réparties comme suit :

Déchèterie	Consommation d'électricité kWh	tCO ₂ e
Le Cailar	-	-
Aimargues	7 143	0,43
Beauvoisin	2 348	0,14
Vauvert	5 057	0,30
Total	14 548	0,87

3.5.3 Émissions de GES relatives aux déplacements domicile-travail

Le poste « Déplacements domicile-travail » regroupe les émissions liées aux déplacements journaliers effectués par les agents de la communauté de communes.

Le poste représente 284 tCO₂e et est le 3^{ème} poste d'émissions de GES de la communauté de communes. La répartition des émissions par source d'émissions se présente comme suit :

	Km parcourus	tCO ₂ e
Véhicules diesel	1 026 759	258
Véhicules essence	102 529	27
Total	1 129 288	284

L'analyse de ce poste se base sur la réalisation d'une enquête auprès des agents.

Cette enquête a ainsi permis d'obtenir des éléments sur deux volets :

- Volet quantitatif : évaluation des habitudes de déplacement des agents (modes de transport, distance parcourue, retour pour le déjeuner, nombre de jours de travail...);
- Volet qualitatif : identification des freins et opportunités à l'utilisation de modes de transports alternatifs à la voiture.

Les émissions de GES ont donc été calculées d'après 31 réponses, soit un taux de participation de 17%.

Parmi les répondants :

- 2 personnes covoiturent ;

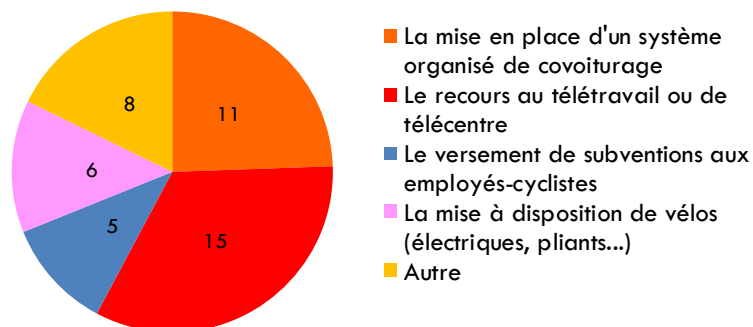
- 1 personne se déplace à pied ;
- 29 personnes utilisent la voiture.

Les kilomètres parcourus par an et par agent s'élèvent à 5 900 km.

Les déplacements routiers individuels restent largement majoritaires pour les déplacements domicile-travail. En effet, le confort du véhicule personnel est plébiscité par quasiment la moitié des répondants.

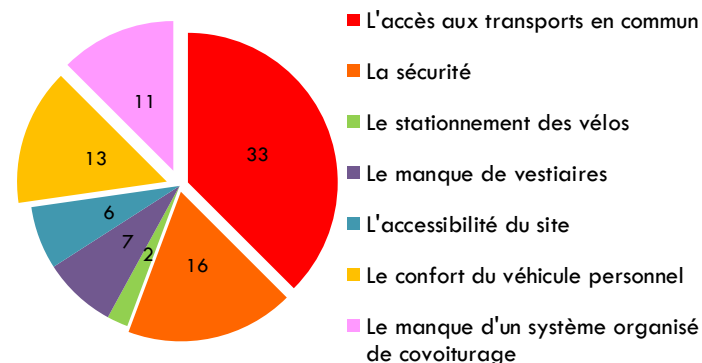
Les principales mesures qui pourraient requestionner ces habitudes, sont les suivantes :

Nombre de réponses



Les principaux freins identifiés pour l'utilisation de transports en commun, de modes doux ou du développement du covoiturage sont les suivants :

Nombre de réponses



Ainsi, la moitié des répondants privilégient la solution « télétravail » qui permettrait de diminuer en partie la fréquence hebdomadaire de ces déplacements.

Un tiers des répondants sont aussi favorables à la mise en place d'un système de covoiturage organisé. L'absence de système adapté est également le principal frein au recours au covoiturage.

Selon la distance à parcourir, la mise à disposition de vélos ou la mise en place d'indemnité kilomètre vélo est également citée pour 5 à 6 personnes. Pour la moitié des répondants, le frein principal lié à l'utilisation du vélo relève de la sécurité. L'accès au stationnement des vélos ne semble pas être un souci.

La faible densité du réseau de transport en commun sur le territoire en fait le grand absent de cette enquête. En effet, les principaux freins à leur utilisation sont :

- en premier lieu l'absence de ligne à proximité du lieu de résidence ;
- suivi dans un second temps d'une fréquence de passage trop faible ou non adaptée.

Les principaux moyens d'actions de la communauté de communes peuvent ainsi être de 2 ordres :

- l'incitation à l'usage de modes de transport alternatifs à la voiture, comme le covoiturage ou l'utilisation de vélos, comme qui sont les deux modes de transports mis en avant par l'enquête réalisée ;
- l'information et la sensibilisation des agents.

3.5.4 Émissions de GES relatives au patrimoine bâti

Le poste patrimoine bâti regroupe les émissions liées aux activités suivantes :

- l'utilisation directe de combustibles, fossiles ou d'origine organique pour le chauffage des locaux, la production d'eau chaude sanitaire ;
- l'électricité achetée, pour l'alimentation des bâtiments (usages spécifiques et chauffage électrique).

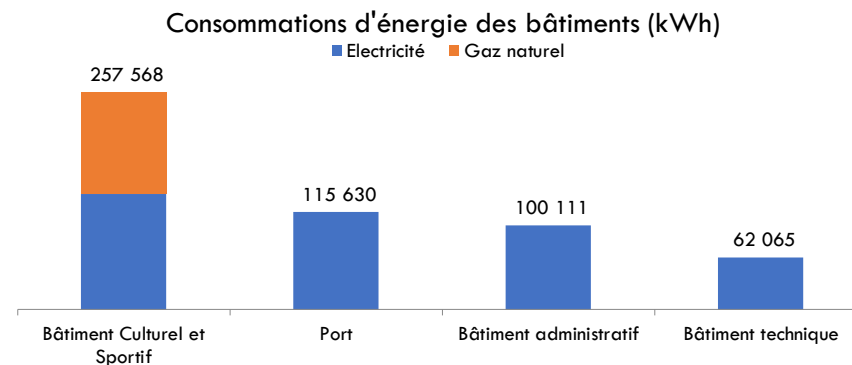
Le poste représente 63 tCO₂e et est le 4^{ème} poste d'émissions de GES de la communauté de communes. La répartition des émissions par source d'émission se présente comme suit :

Compétence	Consommation d'électricité kWh	Consommation de gaz naturel kWh
Bâtiment Culturel et Sportif	137 232	120 336
Port	115 630	-
Bâtiment administratif	100 111	-
Bâtiment technique	62 065	-

Total	415 038	120 336
Compétence	Electricité tCO ₂ e	Gaz naturel tCO ₂ e
Bâtiment Culturel et Sportif	11	29
Port	9	-
Bâtiment administratif	8	-
Bâtiment technique	5	-
Total	34	29

Les consommations d'environ 15 bâtiments ont ainsi été analysées dans le bilan. Ces consommations représentent 535 MWh.

L'électricité est la principale source d'énergie, avec 78% du mix énergétique.



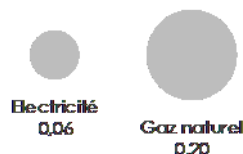
Ce sont donc les équipements culturels et sportifs qui représentent le plus gros volume de consommation d'énergie (48%), mais également les plus émetteurs (64% des émissions de GES). Cette compétence comprend l'école de musique et le centre de loisir.

En effet, ces bâtiments sont également consommateurs de gaz naturel. Or, à titre d'information, l'électricité produite en France étant majoritairement

issue de l'industrie nucléaire, le facteur d'émissions reste très bas 0,06 kgCO₂e/kWh, comparé aux autres énergies.

A l'inverse, le gaz naturel est autour de 0,2 kgCO₂e/kWh.

Contenu carbone du kWh par source d'énergie (kgCO₂e/kWh) :



D'importants efforts pourraient être réalisés en termes de diversification du mix énergétique, en faveur des énergies moins carbonées.

Le croisement des données de consommation et des surfaces chauffées permettrait de visualiser les bâtiments les plus consommateurs à l'unité. L'absence de ces informations, à ce stade, ne permet pas une telle analyse.

Les 3 bâtiments les plus consommateurs en 2016 ont cependant pu être identifiés :

- Avec 150 GWh consommés, **l'école de musique** est le bâtiment le plus consommateur ;
- Le **port de Gallician**, en incluant les consommations des plaisanciers, est le second consommateur, avec 115 GWh d'électricité consommée ;
- Le **centre de loisir** consomme 107 GWh d'électricité annuellement.

Ces 3 sites englobent 50% des consommations d'énergie des bâtiments.

3.5.5 Émissions de GES relatives aux déplacements professionnels

Le poste « Déplacements professionnels » regroupe les émissions liées aux consommations de carburant de la flotte de véhicules de la communauté de communes.

L'absence de suivi de remboursement des frais de mission n'a en effet pas permis de caractériser les déplacements professionnels réalisés avec des modes de transport n'appartenant pas à la communauté de communes.

Il représente 34 tCO₂e et ne représente que 3% des émissions de GES de la communauté de communes.

La répartition des émissions se présente comme suit :

	Litres	tCO ₂ e
Gasoil	8 846	28
Essence – SP 95	1 995	6
Essence – SP 98	107	<1
Total	10 948	34

Les consommations de carburant des 23 véhicules s'élèvent ainsi à presque 11 000 litres, soit environ 476 litres/an/véhicule.

La communauté de communes dispose de différents leviers d'actions pour agir sur la réduction des émissions de GES de ce poste :

- optimisation des déplacements (éviter tout déplacement inutile, privilégier les visio-conférences) ;
- rationalisation du parc de véhicules ;
- travail sur l'usage des véhicules (formations à l'écoconduite) ;

- amélioration de la performance du parc de véhicules.

3.5.6 Émissions de GES relatives à l'éclairage public des Zones Industrielles

Le poste « Eclairage public » regroupe les émissions liées aux consommations d'électricité des équipements lumineux présents sur les zones industrielles gérées par la communauté de communes.

Avec seulement 4 tCO₂e émis, ce poste représente moins de 1% des émissions de GES de la communauté de communes :

	Consommation d'électricité kWh	tCO ₂ e
Zone industrielle d'Aimargues	17 785	1
Zone industrielle de Vauvert	29 276	2
Total	47 061	4

Le suivi des consommations électriques est non différencié de la voirie communale. En effet, la facturation englobe les deux parcs. Une hypothèse a donc été prise afin de ventiler la part induite par l'éclairage public.

Une analyse complémentaire, quant au nombre de point lumineux, permettrait d'évaluer la performance de ces éclairages quant à rationalisation du parc et à son optimisation énergétique (kWh/point lumineux).

4 Bilan des consommations énergétiques du territoire

4.1 QUEL EST L'ENJEU ?

CE QUE DIT LE DÉCRET (Article 1er - I) :

« Le diagnostic comprend :

— une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et du potentiel de réduction de celle-ci »

La loi de Transition énergétique pour la Croissance Verte (TECV) a été adoptée le 22 juillet 2015 et publiée au Journal officiel le 18 août 2015. Plusieurs objectifs phares sont fixés pour la politique énergétique et climatique de la France dont celui de réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à 2012 et visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030.

Elle fixe ainsi un certain nombre d'objectifs sectoriels très ambitieux dans les domaines de l'habitat, des transports, de l'économie circulaire, etc. qui compose la **Stratégie Nationale Bas Carbone**. Sobriété énergétique, efficacité énergétique et développement des énergies renouvelables sont les axes de travail pour l'atteinte de ces objectifs.

En ex-région Languedoc-Roussillon, la stratégie politique de planification énergétique et climatique régionale est portée depuis 2012 par le SRCAE en attendant l'adoption du nouveau SRADDET (schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) en cours d'élaboration à l'échelle de la nouvelle région.

L'état des lieux énergétique du territoire régional fait ressortir les éléments suivants :

- le Languedoc-Roussillon représente 3 % de la consommation nationale ;
- la consommation énergétique par habitant de la région est la plus faible de France (1,9 tep/hab. contre 2,6 tep/hab.), notamment du fait du climat favorable ;
- la consommation d'énergie a augmenté de 20 % entre 1990 et 2008, soit une hausse de 1 000 ktep au rythme moyen de +1,2% par an, mais elle semble légèrement se stabiliser depuis 2005 ;
- la consommation d'électricité augmente à une vitesse supérieure à la moyenne nationale compte tenu notamment de la croissance démographique qui est la plus forte de France continentale ;
- les produits pétroliers représentent plus de la moitié de l'énergie consommée en région (55%), suivi de l'électricité (24 %), du gaz (15 % respectivement) ;
- les principaux secteurs consommateurs d'énergie sont le bâtiment (43 %), notamment pour le chauffage, et le transport (41 %) quasiment exclusivement routier ;
- une demande en énergie plus importante autour des métropoles et du littoral.

Par ailleurs, la hausse généralisée du prix des énergies est portée par des causes structurelles lourdes : une demande énergétique croissante à l'échelle mondiale, des conditions d'extraction de plus en plus difficiles des énergies fossiles, et la perspective du pic de production pétrolière, souvent annoncée entre 2020 et 2030.

Dans ce contexte, et suivant l'adage affirmant que l'énergie la moins chère est celle que l'on ne consomme pas, l'enjeu de maîtrise de la demande en énergie devient un impératif, tant sur le plan économique que d'un point de vue social. Il s'agit principalement de lutter contre la précarité énergétique, particulièrement forte dans la région où les ménages aux revenus modestes et les logements de mauvaise qualité thermique sont surreprésentés. Au-delà de la problématique du chauffage en hiver se pose de plus en plus

fortement la question du confort thermique d'été, amenée à se renforcer dans un contexte de réchauffement climatique.

En Languedoc-Roussillon, selon les hypothèses retenues concernant l'augmentation des coûts de l'énergie, entre 30 % et 40 % des ménages pourraient se retrouver en situation de précarité énergétique à l'horizon 2020.

Les enjeux économiques, sociaux et environnementaux sous-jacents à l'énergie exigent une réponse coordonnée de l'ensemble des territoires et des acteurs. Le PCAET de Petite Camargue joue ce rôle de chef d'orchestre au niveau local.

4.2 APPROCHE METHODOLOGIQUE

L'ensemble des données de consommation énergétique du territoire est issu de l'Observatoire Régional des Energies d'Occitanie (OREO), pour l'année 2012.

Cette base de données met à disposition les données de consommation d'énergie exprimées en énergie finale.

La base de données construite par l'OREO couvre 90 % de la consommation d'énergie régionale.

Les consommations non comptabilisées (pour le moment) sont :

- une partie de l'agriculture (électricité et gaz naturel) ;
- le transport aérien et ferroviaire ;
- une partie de l'industrie (vapeur, combustibles spéciaux) ;
- les consommations de bois énergie pour le chauffage d'appoint ou d'agrément chez les ménages (30 % de la consommation de bois des ménages de Midi-Pyrénées).

Les sources de données utilisées ainsi que la méthodologie déployée sont spécifiées en annexe des bilans annuels fournis.

Afin de compléter ce bilan, les consommations d'énergie ont été recroisées avec les données fournies par les gestionnaires de réseaux GrDF et Enedis.

4.3 LES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES FINALES DE PETITE CAMARGUE

Le bilan des consommations d'énergie finale de Petite Camargue est présenté pour l'année de référence 2012, année la plus récente transmise par l'OREO.

En 2012, 436 GWh d'énergie étaient consommés sur le territoire de Petite Camargue (valeurs corrigées selon les données transmises par Enedis et GRDF).



436 GWh en 2012

La consommation d'énergie finale représente 0,03 % de la consommation régionale.

L'indicateur de consommation par habitant reste similaire, soit **17,5 MWh/hab contre 20,5 MWh à l'échelle régionale**.



17,5 MWh/hab.

4.3.1 Répartition des consommations par énergie

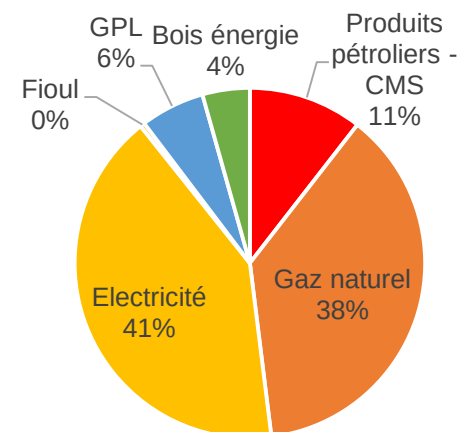


Figure 1: Répartition des consommations d'énergie finale par énergie, en %, 2012 – source : OREO / ENEDIS, traitement : agatte

Le bouquet énergétique final de Petite Camargue se compose en 2012 de 41 % d'électricité d'origine fossile, fossile et renouvelable, de 38 % de gaz naturel et de 17 % de produits pétroliers. Le bois énergie ne représente que 4 % de la consommation finale d'énergie.

Le niveau de connaissance de l'origine des consommations électriques ne permet pas de fournir une part d'énergie renouvelable consommée localement. En effet, la consommation d'électricité sur le territoire peut être en partie fournie par des équipements d'autoconsommation en PV solaire, ou bien par la souscription de consommateurs à des contrats de fournitures d'EnR. Ces dernières données ne sont pas publiques.

Ainsi, on estime près de 96 % des besoins énergétiques du territoire sont d'origine fossile et/ou fissile (hors EnR électriques).



96 % de dépendance aux énergies fossiles et/ou fissiles

Le territoire de Petite Camargue présente une plus forte dépendance que la moyenne observée en Occitanie, estimée à 92 % par l'OREO, sur 2012.

On note en région, une part plus importante de la consommation de bois-énergie. Cette consommation de biomasse est en grande partie due au secteur industriel (32 % de la consommation de bois énergie), notamment à la papeterie de Tembec située à Saint-Gaudens.

Source d'énergie	2012
Bois-énergie	19 046 MWh
Carburant	45 816 MWh
Electricité	179 725 MWh
Fioul	1 826 MWh
Gaz	163 524 MWh
GPL	25 867 MWh
Total MWh	435 803 MWh

4.3.2 Répartition des consommations par secteur

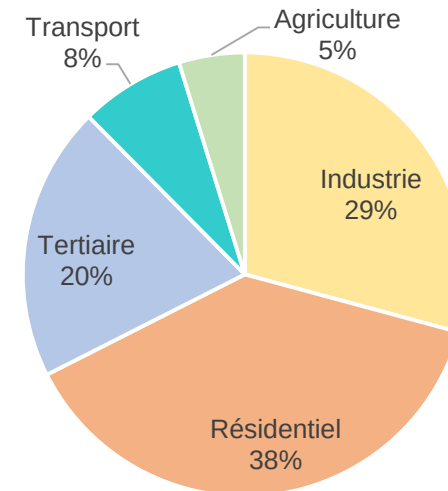


Figure 2: Répartition des consommations d'énergie finale par secteur d'activité, en %, 2012 – source : OREO / ENEDIS, traitement : agatte

Le secteur résidentiel représente 38 % de la consommation finale du territoire, ce qui est similaire à la répartition observée au niveau régional. Le secteur des transports ne représente que 8 % des consommations du territoire contre 38 % en Occitanie, alors qu'il est exclusivement lié aux modes routiers (transport de marchandises et particuliers) à l'échelle du territoire.

Le diagnostic du futur Programme Local de l'Habitat permettra de disposer d'informations plus précises sur la consommation du secteur résidentiel en Petite Camargue. A ce jour, 43,9% de foyers en maison individuelle sont éligibles aux aides de l'ANAH (propriétaires à revenus modestes/très

modestes occupant une maison individuelle de + de 15 ans). Il y a donc un enjeu fort dans

Le secteur industriel représente une part très importante de la consommation finale du territoire de Petite Camargue avec 29 % des consommations énergétiques. C'est une particularité du territoire liée à la présence d'activités industrielles importantes telles que Royal Canin, Eminence, Virbac...

Le secteur tertiaire représente 20 % des consommations énergétiques liées à la présence de nombreuses zones d'activités tertiaires.

Enfin, le secteur agricole ne représente que 5 % des consommations finales du territoire. Ici, seules les consommations de produits pétroliers (essentiellement carburants des tracteurs) sont estimées.

Secteurs d'activités	2012
Agriculture	20 892 MWh
Industrie	127 245 MWh
Résidentiel	167 069 MWh
Tertiaire	87 371 MWh
Transport	33 226 MWh
Total	435 803 MWh

L'enjeu en termes de trajectoire est une réduction importante des consommations d'énergie, conformément à l'objectif de la loi de transition énergétique : division par deux de la consommation d'énergie finale d'ici 2050 par rapport à 2012 (Assemblée Nationale, 2015).

En effet, la loi de Transition Énergétique pour la Croissance verte d'août 2015 a fixé les objectifs généraux suivants :

Objectif 1	Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030 ;
-------------------	--

Objectif 2	Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à la référence 2012.
-------------------	---

Ces trajectoires ont été complétées par un objectif sectoriel spécifique au secteur du bâtiment :

Objectif 3	Baisser de 28 % la consommation énergétique du secteur des bâtiments à l'horizon 2030 par rapport à 2010.
-------------------	---

4.3.3 Facture énergétique

Les tendances d'évolution des prix des énergies permettent d'établir un constat d'évolution de la facture d'énergie du territoire, à consommation constante.

En 2012, la facture énergétique de Petite Camargue s'élève à 38 millions d'euros.

D'après les prix moyens des énergies entre 1995 et 2012 de l'Insee, par secteur d'activité, la facture énergétique, à consommation constante, a été multipliée de moitié.

D'après le scénario « New policies » du World Energy Outlook réalisé par l'Agence Internationale de l'Energie (IAE), la facture énergétique pourrait presque tripler par rapport à 2012, année de référence du bilan.

Scénario actuel sur 20 ans à consommation stable

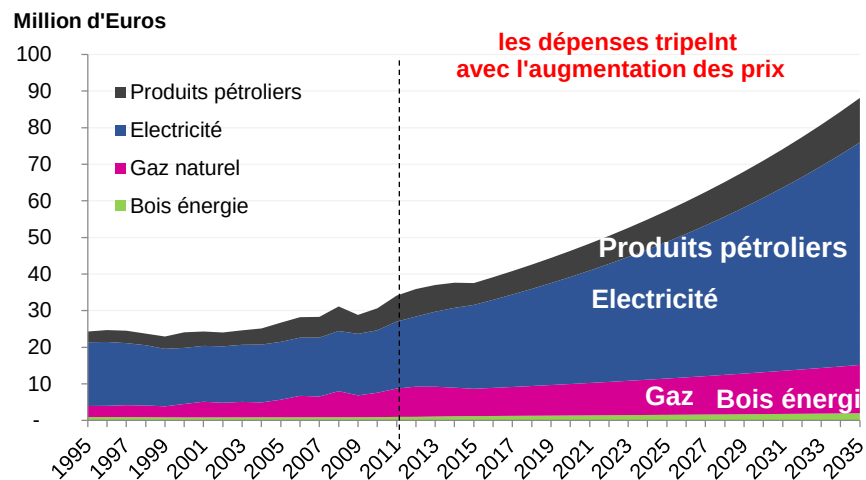


Figure 3 : Evolution de la facture énergétique du territoire à consommation stable sur 20 ans – source : INSEE, OREO, traitement : agatte

Ce constat peut être partagé à l'échelle communale, sur la base du bilan 2012 :

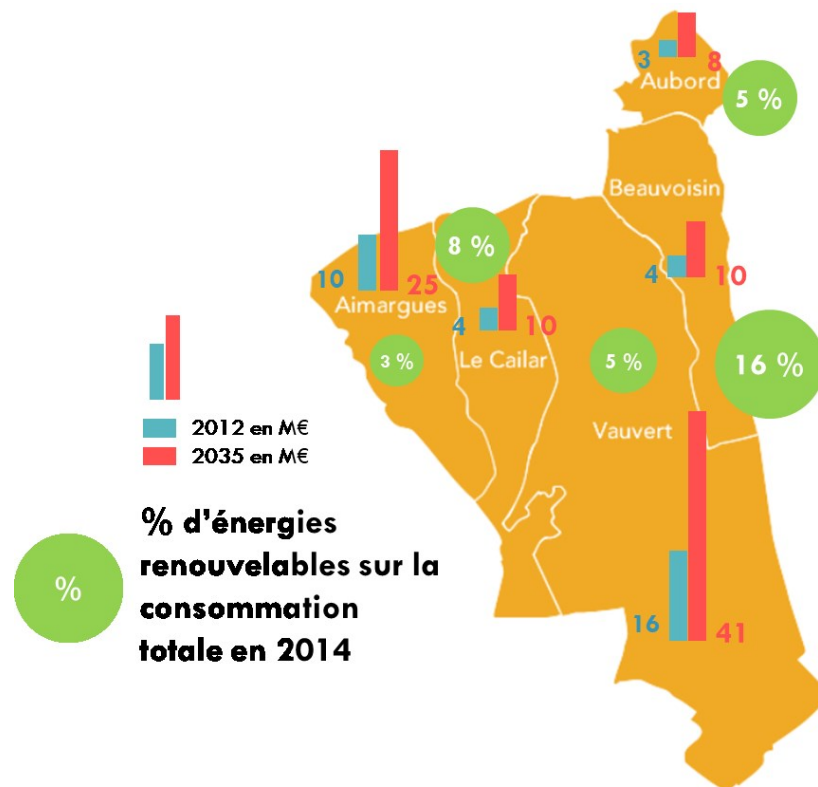


Figure 4 : Evolution de la facture énergétique du territoire par commune à consommation stable sur 20 ans – source : INSEE, OREO, traitement : agatte

Bien qu'ayant les factures énergétiques les plus importantes, les communes de Vauvert et Aimargues ne produisent respectivement que 5 % et 3 % de leurs besoins énergétiques.

Au-delà du simple aspect financier, l'indépendance énergétique du territoire présente d'importants bénéfices en favorisant le développement

économique du territoire, la création d'emplois, la réduction de la précarité énergétique des ménages...

5 Bilan de la production énergétique du territoire

5.1 QUEL EST L'ENJEU ?

CE QUE DIT LE DÉCRET (Article 1er - I) :

« Le diagnostic comprend : un état de la production des énergies renouvelables sur le territoire, détaillant les filières de production d'électricité (éolien terrestre, solaire photovoltaïque, solaire thermodynamique, hydraulique, biomasse solide, biogaz, géothermie), de chaleur (biomasse solide, pompes à chaleur, géothermie, solaire thermique, biogaz), de biométhane et de biocarburants ; une estimation du potentiel de développement de celles-ci ainsi que du potentiel disponible d'énergie de récupération et du potentiel de stockage énergétique. »

La loi de Transition énergétique pour la Croissance Verte (TECV) fixe un objectif national de couverture de 32 % des besoins énergétiques finaux de la France par des énergies d'origine renouvelable en 2030. Cet objectif se décline par besoin : 40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz. Fin 2016, la part des énergies renouvelables en France couvre 16 % des besoins énergétiques nationaux.

Selon les Syndicats des énergies renouvelables, cette loi **ouvre de nouveaux horizons** à toutes les filières des énergies renouvelables. Leur déploiement va permettre la création de plusieurs centaines de milliers d'emplois sur le territoire, contribuer largement à l'indépendance et au rééquilibrage de la balance commerciale énergétique de la France en

évitant l'importation d'énergies fossiles et en ouvrant la voie aux entreprises françaises vers les marchés internationaux.

5.2 L'APPROCHE METHODOLOGIQUE RETENUE

L'ensemble des données de consommation énergétique du territoire est issu de l'Observatoire Régional des Energies d'Occitanie (OREO), pour l'année 2014.

5.3 BILAN DE LA PRODUCTION DES ENERGIES RENOUVELABLES SUR LE TERRITOIRE

Le bilan de la production des énergies renouvelables (EnR) de Petite Camargue se base sur l'année 2012 exception faite des données du bois énergie qui repose sur l'année 2014 (source : OREO).

En 2012, 24 GWh ont été produits sur le territoire.



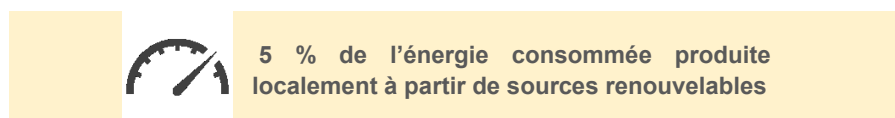
24 GWh d'EnR produits sur le territoire en 2012

Cette production se répartit comme suit :



Figure 5 : Répartition de la production d'EnR sur le territoire en 2012 - source : OREO 2014 et ENEDIS 2012, traitement : agatte

Cette production représente 5 % des consommations d'énergie du territoire.



Nous rappelons que la France s'est engagée dans un objectif ambitieux de porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de cette consommation en 2030. Ces objectifs sont déclinés comme suit :

- 40 % de la production d'électricité (consommation totale d'électricité quels que soit les usages : éclairage, chaleur, eau chaude sanitaire, électricité spécifique, etc.) ;
- 38 % de la consommation finale de chaleur (consommation finale de chaleur provenant des énergies fossiles : fuel, gaz naturel, propane et des énergies renouvelables thermiques : solaire thermique, biomasse, part d'EnRs de l'aérothermie et de la géothermie) ;
- 15 % de la consommation finale de carburant ;
- 10 % de la consommation de gaz.

Voici la situation du territoire en 2012 par rapport à ces différents objectifs :

	Conso finale 2012 (GWh)	Production EnR 2012 (GWh)	Part EnR produite (%) 2012	Objectifs 2030 (loi TEPCV)	France à fin 2014
Couverture globale	436	24	5 %	32%	14,6%
Couverture des besoins électriques	180	5	3 %	40%	18,4%
Couverture des besoins de chaleurs (hors élec)	210	19	9 %	38%	18,1%

Figure 6 : Comparaison aux objectifs nationaux – source : OREO 2012, traitement : agatte

5.3.1 Bilan de la production de chaleur renouvelable

Le territoire de Petite Camargue a produit 19 GWh de chaleur en 2014 dont 100 % proviennent du bois énergie. Si nous ne disposons pas de données relatives à l'évolution de cette consommation dans le temps, l'OREO a transmis des éléments de production par commune. Celle-ci est très hétérogène sur le territoire ; Vauvert englobe près d'un tiers de cette consommation à elle toute seule, suivi de Beauvoisin avec 4,7 GWh.

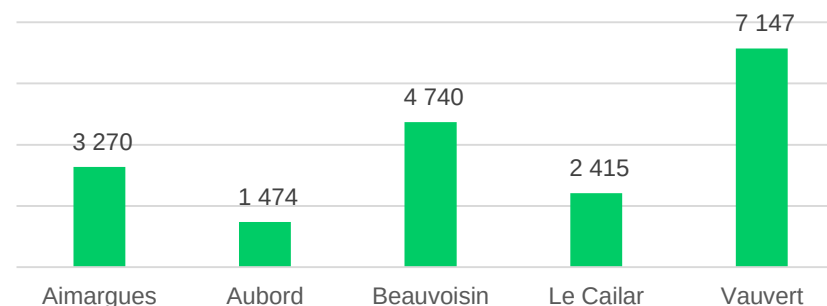


Figure 7 : Bilan de la production de bois énergie sur le territoire en MWh – source : OREO 2012, traitement : agatte

5.3.2 Bilan de la production d'électricité renouvelables

En 2012, le territoire a produit près de 4,9 GWh d'électricité renouvelable dont 77 % provenant d'énergie solaire.

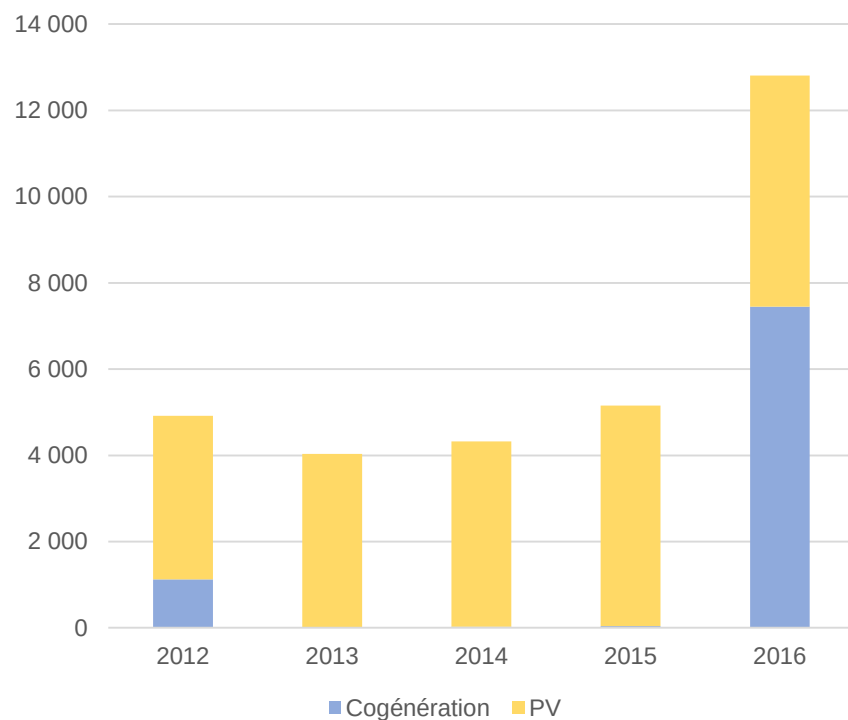


Figure 8 : Bilan de la production d'électricité renouvelable sur le territoire en MWh – source : ENEDIS, traitement : agatte

La production d'électricité renouvelable a été multipliée par 3 entre 2012 et 2016.

MWh	2012	2013	2014	2015	2016	Variation
Aimargues	783,9	787,9	808	1 164	1 111,7	42%
Aubord	227,1	357,7	505,4	527,1	621,7	174%
Beauvoisin	695,6	678,4	804,1	864,6	826,8	19%
Le Cailar	1 582	459,7	480,9	695,4	8 102,7	412%
Vauvert	1 630,9	1 748,6	1 724,9	1 901,9	2 141,8	31%
TOTAL	4 919,6	4 032,5	4 323,5	5 153,1	12 804,8	160%

Figure 9 : Bilan de la production d'électricité renouvelable sur le territoire en MWh – source : ENEDIS, traitement : agatte

La production photovoltaïque a connu une forte progression sur le territoire.

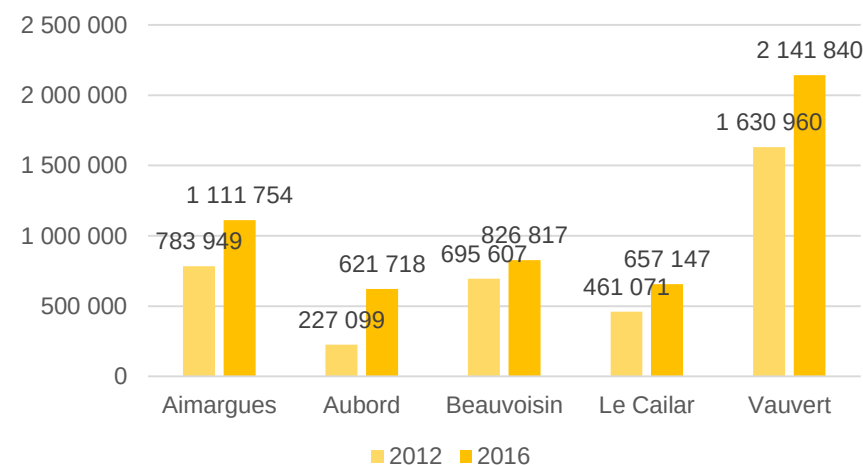


Figure 10 : Bilan de la production d'électricité PV sur le territoire en MWh – source : ENEDIS, traitement : agatte

Un peu moins de la moitié de la production solaire de 2012 est réalisé sur la commune de Vauvert.

L'analyse du nombre d'installations couplée aux puissances installées montre que le territoire possède principalement de petites unités de production. La puissance moyenne installée par unité oscille entre 3 et 10 KWc.

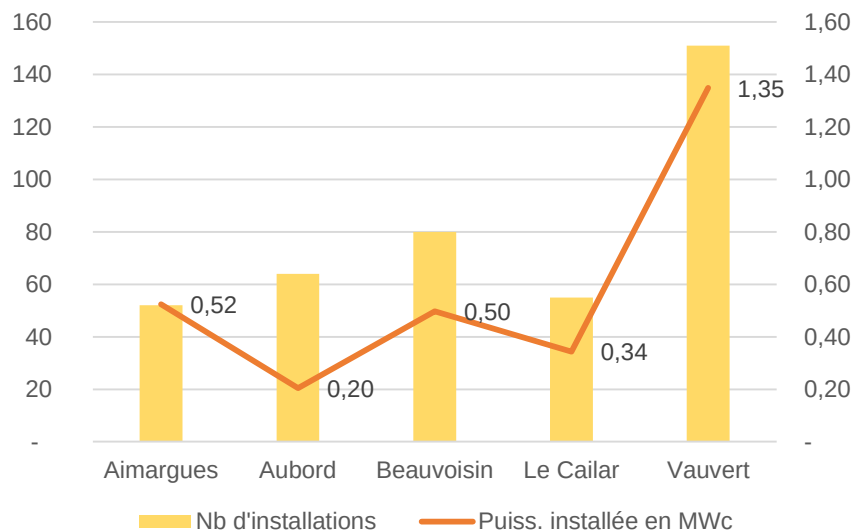


Figure 11 : Bilan du nombre d'installation solaires PV et la puissance installée cumulée par commune – source : ENEDIS, traitement : agatte

6 Bilan de l'état des réseaux de transport et de distribution d'énergie

6.1 QUEL EST L'ENJEU ?

CE QUE DIT LE DÉCRET (Article 1er - I) :

« Le diagnostic comprend : la présentation des réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur, des enjeux de la distribution d'énergie sur les territoires qu'ils desservent et une analyse des options de développement de ces réseaux. »

6.2 RESEAUX D'ELECTRICITE

Les réseaux publics d'électricité sont les infrastructures qui permettent d'acheminer l'énergie depuis les installations de production jusqu'aux consommateurs.

Alors que le réseau public de transport de l'électricité est propriété de l'Etat et est exploité par RTE, les réseaux publics de distribution sont la propriété des communes.

Les communes peuvent ensuite en confier la gestion à Enedis (pour 95 % des réseaux de distribution du territoire métropolitain continental), ou à des entreprises locales de distribution (ELD) par le biais de contrats de concession.

Les postes sources font l'interface entre le réseau de l'état et le réseau appartenant aux communes.

Sur le territoire de Petite Camargue, la distribution publique est assurée par Enedis qui assure ainsi l'exploitation et l'entretien des réseaux de distribution d'électricité.



Figure 12 : Cartographie du réseau de transport d'électricité géré par RTE sur le territoire de Petite Camargue³

L'analyse du réseau électrique est étudiée à deux échelles :

- l'échelle régionale grâce au Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) ;
- l'échelle locale avec les données d'Enedis.

Le S3REnR (Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables) de l'ex-région Languedoc-Roussillon a été finalisé en 2014. Ce schéma est basé sur les objectifs fixés par le SRCAE et a été élaboré par RTE en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité concernés.

Ce projet de S3REnR propose la création de près de 1 200 MW de capacités nouvelles (1000 MW par la création de réseaux, 200 MW par le renforcement de réseaux), s'ajoutant aux 1100 MW déjà existantes ou déjà engagées.

La capacité d'accueil du schéma est de 2288 MW comprenant :

- les 1665 MW de capacité réservée par poste,
- les 559 MW localisés de façon à pouvoir accueillir les productions de puissance inférieure à 100 kVA,

qui correspondent aux 2224 MW correspondent au volume de production EnR restant à raccorder pour atteindre les objectifs fixés par le SRCAE et auxquels s'ajoutent 64 MW de capacité supplémentaire dégagée par les créations d'ouvrage.

Le territoire de Petite Camargue possède 1 poste source HTB/HTA sur la commune de Vauvert.

Sur le territoire de Petite Camargue, d'après le S3REnR, il reste⁴ 12 MW de capacité à raccorder (dont 8 réservés pour le Schéma) pour 6,4 MW en production, et 3,3 MW de projets EnR en file d'attente pour le poste source de Vauvert en juin 2018.

³ <http://www.rte-france.com/fr/la-carte-du-reseau>

⁴ Source : <http://www.capareseau.fr/#>

Sur le territoire 6,9 MW des capacités réservées au titre du S3REnR sont encore disponibles.

Le Schéma décennal de développement du réseau 2016 présente également les perspectives d'évolution du réseau de transport, par région administrative.

Au regard des enjeux régionaux, RTE envisage en particulier les évolutions du réseau suivantes :

- La réhabilitation du réseau électrique du nord de la vallée de l'Ariège et de la Lèze ;
- Le renforcement de la transformation 400/225 kV au Nord Est de Toulouse fera l'objet d'études complémentaires compte tenu des incertitudes sur les évolutions de consommations ;
- Le renforcement du réseau à l'est de l'agglomération de Montpellier ;
- La restructuration du réseau 150 kV entre Tarbes, Argelès-Gazost et Lannemezan, nécessitant probablement la création d'un axe 225 kV dans cette zone, ainsi que le raccordement en 225 kV des postes 150 kV existants à Argelès-Gazost et Bagnères de Bigorre (la transformation 225 kV / 63 kV de Tarbes serait en outre renforcée) ;
- La maintenance et l'adaptation du réseau 63 kV des Pyrénées Catalanes, la haute vallée de l'Aude et la haute vallée de l'Ariège.

Aucun ouvrage de renforcement n'est prévu sur le territoire de Petite Camargue à l'horizon 2020.

⁵ Commission de Régulation de l'Energie (CRE)

6.3 RESEAUX DE GAZ NATUREL

Les infrastructures gazières permettent d'importer le gaz et de l'acheminer jusqu'aux zones de consommation.

Les réseaux de transport permettent l'importation du gaz. Il existe deux gestionnaires de réseaux de transport (de gaz naturel en France : GRTgaz, filiale de GDF Suez, gère le réseau de gaz B (bas pouvoir calorifique) dans le nord du pays et la majeure partie du réseau de gaz H (haut pouvoir calorifique), et TIGF, filiale d'un consortium composé de SNAM, C31, GIC et Predica, gère le réseau de gaz H dans le sud-ouest du pays.⁵

Les réseaux de distribution permettent l'acheminement du gaz depuis les réseaux de transport jusqu'aux consommateurs finaux qui ne sont pas directement raccordés aux réseaux de transport.

Environ 11 millions de consommateurs sont raccordés aux réseaux de distribution de gaz naturel. Ces clients sont alimentés par 25 gestionnaires de réseaux de distribution (GRD) de gaz naturel, de tailles très inégales :⁶

- GrDF (Gaz Réseau Distribution France, filiale distribution de GDF SUEZ) assure la distribution de plus de 96 % du marché ;
- 22 GRD aussi appelés entreprises locales de distribution (ELD) parmi lesquelles Régaz (Bordeaux) et Réseau GDS (Strasbourg) assurent chacun la distribution d'environ 1,5 % du marché, les 20 autres ELD se partageant moins de 1% du marché ;
- Antargaz et la SICAE de la Somme et du Cambrasis, dont l'activité d'origine est respectivement la distribution de gaz propane et butane et la distribution d'électricité.

Sur le territoire du Petite Camargue, le gestionnaire des réseaux de distribution est GrDF sur les 5 communes.

⁶ Commission de Régulation de l'Energie (CRE)

Le réseau de gaz est concentré sur la partie du Nord du territoire et en centre bourg. Il alimente également les principales zones d'activités du territoire ce qui explique la consommation importante d'Aimargues.

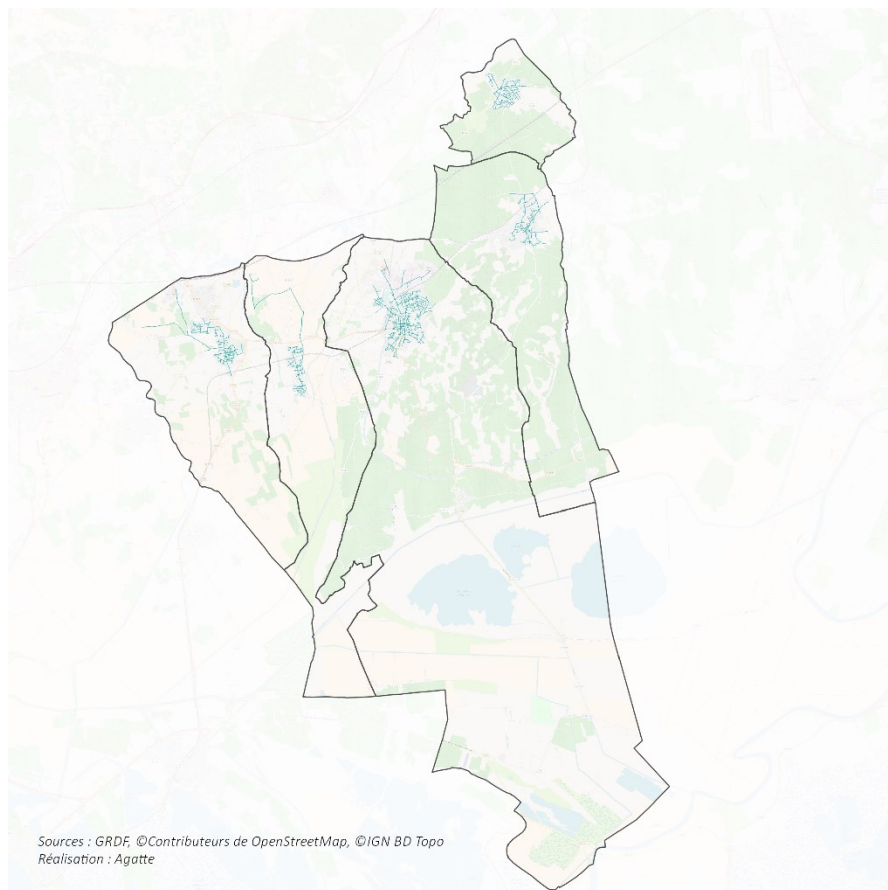


Figure 13 : Cartographie des réseaux GrDF – source : GrDF, traitement Agatte

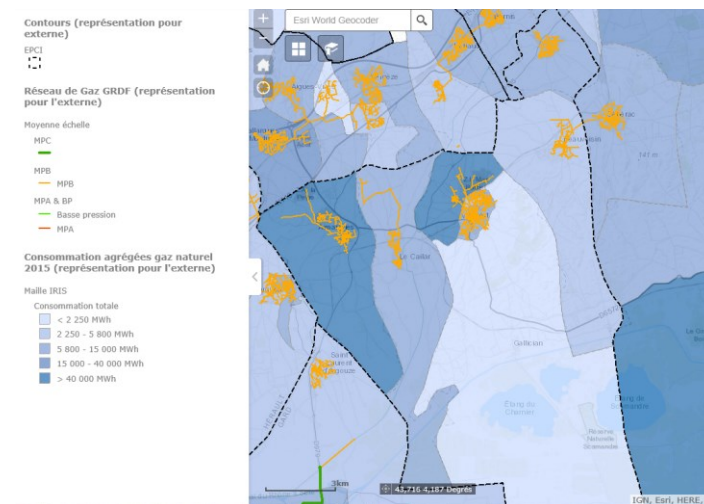


Figure 14 : Cartographie du réseau GrDF et consommation totale à la maille IRIS sur le territoire de Petite Camargue – source : GrDF

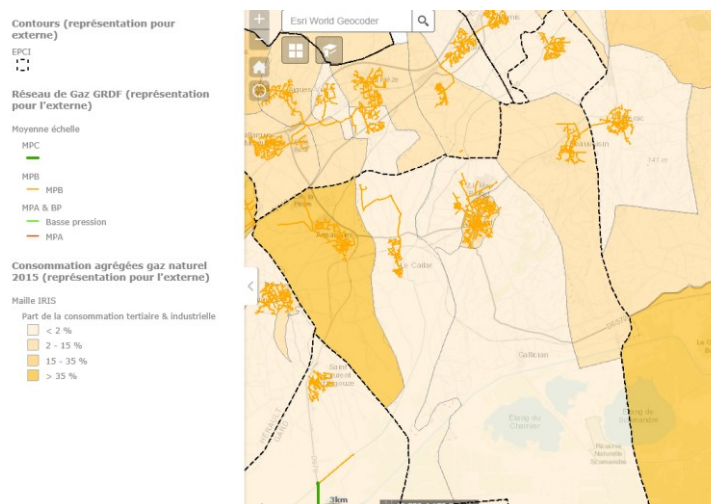


Figure 15 : Cartographie du réseau GrDF et consommation tertiaire et industrielle à la maille IRIS sur le territoire de Petite Camargue – source : GrDF

L'étude des réseaux de gaz du territoire permet également d'identifier les potentiels d'injection de biométhane du secteur, et ce, quelle que soit la source de production.

Les potentiels indiqués sont estimatifs et peuvent faire l'objet d'un maillage vers des zones où le potentiel d'injection est plus élevé. Ainsi, tout projet d'injection de biométhane doit faire l'objet d'une étude détaillée.

Ainsi, selon GRDF, les potentiels d'injection de biométhane sur le réseau basse pression seraient d'environ :

- AIMARGUES entre 100 et 150 Nm³/h
- AUBORD < 100 Nm³/h
- GENERAC/BEAUVOISIN environ 20 Nm³/h
- VAUVERT environ 100 Nm³/h

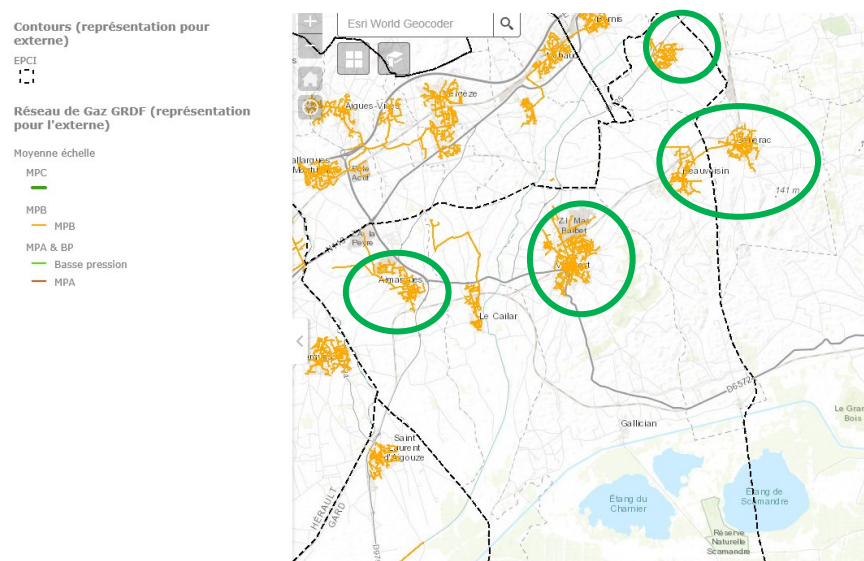


Figure 16 : Potentiel d'injection du biométhane dans les réseaux de gaz – source : GrDF

7 Bilan des émissions de gaz à effet de serre du territoire et séquestration carbone

7.1 QUEL EST L'ENJEU ?

CE QUE DIT LE DÉCRET (Article 1er - I) :

« Le diagnostic comprend :

une estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre (...) ainsi qu'une analyse de leur potentiel de réduction ;

une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone et de ses possibilités de développement, identifiant au moins les sols agricoles et la forêt, en tenant compte des changements d'affectation des terres ;

les potentiels de production et d'utilisation additionnelles de biomasse à usages autres qu'alimentaires sont également estimés, afin que puissent être valorisés les bénéfices potentiels en termes d'émissions de gaz à effet de serre, ceci en tenant compte des effets de séquestration et de substitution à des produits dont le cycle de vie est plus émetteur de tels gaz. »

Depuis 1880, la température moyenne mondiale a augmenté de 0,85 °C. Un groupe de scientifiques mondiaux, rassemblés dans le Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), ont pu corréliser cette modification climatique avec la forte augmentation de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Quel est le lien ? (source : Ministère de la Transition Écologique et solidaire)

Certains gaz à effet de serre sont naturellement présents dans l'air (vapeur d'eau, dioxyde de carbone). Si l'eau (vapeur et nuages) est l'élément qui contribue le plus à l'effet de serre « naturel », l'augmentation de l'effet de serre depuis la révolution industrielle du XIXe siècle est induite par les émissions d'autres gaz à effet de serre provoquées par notre activité :

- L'accumulation du dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère contribue pour 2/3 de l'augmentation de l'effet de serre induite par les activités humaines (combustion de gaz, de pétrole, déforestation, cimenteries, etc.). C'est pourquoi on mesure usuellement l'effet des autres gaz à effet de serre en équivalent CO₂ (eq. CO₂). Les émissions de CO₂ actuelles auront un impact sur les concentrations dans l'atmosphère et sur la température du globe pendant des dizaines d'années, car sa durée de vie dans l'atmosphère est supérieure à la centaine d'années.
- Le méthane (CH₄) : les élevages des ruminants, les rizières inondées, les décharges d'ordures et les exploitations pétrolières et gazières constituent les principales sources de méthane induites par les activités humaines. La durée de vie du méthane dans l'atmosphère est de l'ordre de 12 ans.
- Le protoxyde d'azote (N₂O) provient des engrais azotés et de certains procédés chimiques. Sa durée de vie est de l'ordre de 120 ans.
- L'hexafluorure de soufre (SF₆) a une durée de vie de 50 000 ans dans l'atmosphère.

Il est donc urgent de réduire les émissions de gaz à effet de serre au niveau mondial. Chaque pays est concerné, chaque habitant peu agir.

Au niveau français, la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC), instituée par la loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte, définit la marche à suivre pour réduire les émissions de gaz à effet de serre au niveau national. Elle suit les différentes politiques nationales engagées depuis ces 20 dernières années et qui ont déjà permis de réduire de 11 % les émissions de GES du territoire par rapport à leur niveau de 1990.

Les objectifs nationaux fixent plusieurs caps :

- La réduction de 40 % des émissions de GES totales en 2030 par rapport à leur niveau de 1990 ;
- La réduction de -75 % des émissions de GES totales en 2050 par rapport à leur niveau de 1990.

Ces objectifs sont déclinés au niveau local, et le Petite Camargue, comme l'ensemble des collectivités obligées à la mise en œuvre d'un Plan Climat Energie Territorial, doit contribuer à l'atteinte de ces objectifs.

Enfin, la thématique de stockage ou séquestration du carbone est relativement récente et nouvelle dans les plans climat, mais il est important d'en tenir compte. Les sols et les forêts représentent en effet des stocks de carbone deux à trois fois supérieurs à ceux de l'atmosphère ; d'où l'intérêt d'optimiser leur capacité de captage et de fixation du carbone atmosphérique et de s'en servir comme alliés pour la réduction des émissions de GES.

7.2 APPROCHE METHODOLOGIQUE RETENUE DU BILAN GES

L'ensemble des données ayant permis la réalisation du bilan de GES du territoire de la Petite Camargue est issue de l'OREO.

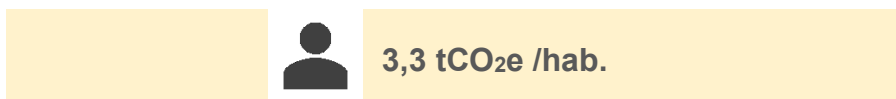
Le bilan des émissions de GES du territoire est présenté pour l'année de référence 2012, année la plus récente transmise par l'OREO.

7.3 LES PRINCIPAUX RESULTATS DU BILAN GES

En 2012, le territoire de Petite Camargue émettait **83 ktCO₂e**.



L'indicateur d'émissions par habitant est de **3,6 ktCO₂e/hab.**



Malgré des spécificités territoriales, les émissions de GES par habitant sont plutôt homogènes sur l'ensemble du territoire.

1.1.1. Répartition des émissions par source énergétique et non énergétique

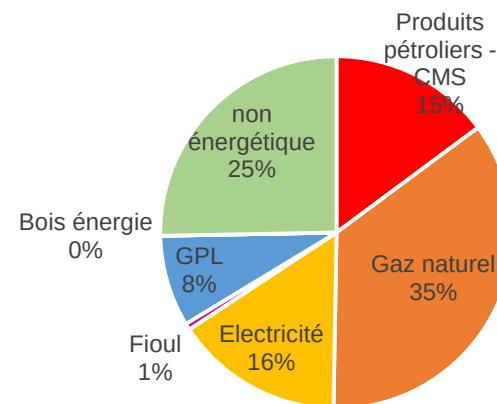


Figure 17: Répartition des émissions de GES par énergie, en %, 2012 – source : OREO, traitement : agatte

Bien qu'elles représentent 41 % des consommations d'énergie du territoire, les consommations d'électricité ne représentent que 16 % des émissions de gaz à effet de serre.

En effet, le mix de production français, essentiellement issu du nucléaire et de la production hydraulique, est considéré comme peu émetteur de gaz à effet de serre (GES).

A l'inverse, les consommations de produits pétroliers sont fortement émettrices. Ainsi, bien que représentant 54 % des consommations d'énergie, elles dépassent 59 % des émissions de GES, notamment liées au secteur industriel et tertiaire.

Enfin, il est à noter le poids particulièrement important des émissions non énergétiques sur le territoire (25 % des émissions totales). Il s'agit d'émissions de méthane et de protoxyde d'azote issues d'activités agricoles.

1.1.2. Répartition des émissions par secteur

La répartition des émissions de GES par secteur vient conforter l'analyse précédemment évoquée, notamment concernant l'impact GES du secteur de l'agriculture et des transports.

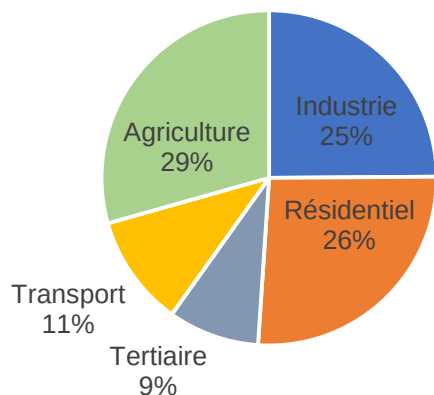


Figure 18: Répartition des émissions par secteur d'activité, en %, 2012 – source : OREO, traitement : agatte

Ainsi le secteur agricole est responsable de 29 % des émissions de GES pour seulement 5 % des consommations énergétiques.

La loi de Transition Énergétique pour la Croissance verte d'août 2015 a fixé les objectifs généraux suivants :

Objectif 1	Réduire les émissions de Gaz à effet de serre (GES) de 40 % en 2030 par rapport à la référence 1990 ;
Objectif 2	Réduire les émissions de Gaz à effet de serre (GES) de 75 % en 2050 par rapport à la référence 1990 ;

Ces trajectoires ont été complétées par les objectifs sectoriels suivants :

Objectif 3	Diminuer de 29 % les GES du secteur des transports à l'horizon du 3 ^e budget carbone (2024-2028) par rapport à 2013 et 70 % d'ici 2050.
Objectif 4	Réduire les émissions du secteur du bâtiment de 54 % à l'horizon du 3 ^e budget carbone par rapport à 2013 et d'au moins 86 % à l'horizon 2050.
Objectif 5	Réduire les émissions agricoles de plus de 12 % à l'horizon du 3 ^e budget carbone par rapport à 2013 et de 48 % d'ici 2050 grâce au projet agroécologique.
Objectif 6	Diminuer les émissions industrielles de 24 % à l'horizon du 3 ^e budget carbone (2024-2028) et de 75 % d'ici 2050.

7.4 LA SEQUESTRATION CARBONE DU TERRITOIRE

La séquestration du carbone est le processus naturel par lequel le gaz est capté et stocké. On parle alors de « puits de carbone » que peuvent être les océans, les arbres ou encore les sols. Ce processus contribue à réduire l'effet induit par les émissions de gaz à effet de serre responsables du changement climatique et est donc un enjeu indispensable à appréhender dans le cadre de politique de Plan Climat.

Stocks et flux de carbone à l'échelle de la planète

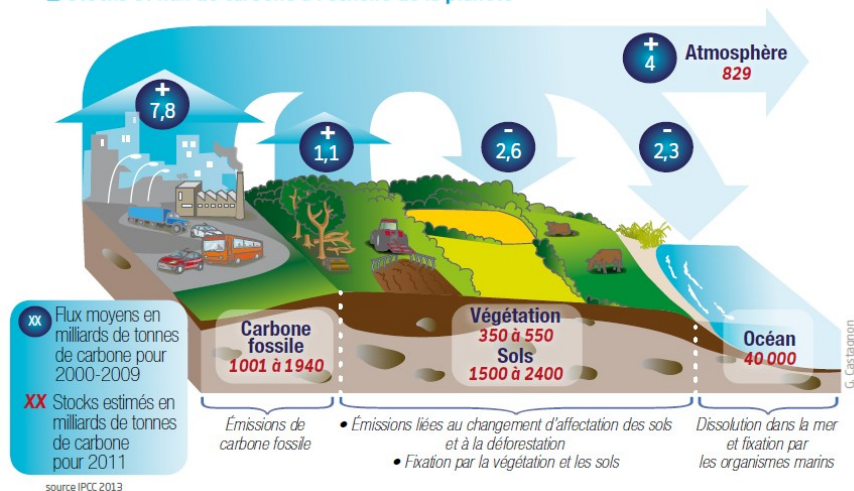


Illustration du principe de séquestration du carbone dans le sol (source : ademe _ Carbone organique des sols)

D'après « l'Initiative 4 pour 1000⁷ », développer chaque année la quantité de carbone contenu dans les sols à hauteur de 0,4 ‰ permettrait, en théorie, de stopper l'augmentation annuelle de CO₂ dans l'atmosphère. Les sols sont en effet capables sous certaines conditions (type d'occupation, type de gestion...) de fixer des quantités importantes de carbone sous forme de matière organique par des apports en végétaux.

Toutefois, les stocks de carbone ne sont ni illimités ni permanents. Au bout d'un certain temps une forêt ou une prairie ne peuvent plus stocker. Les stocks peuvent aussi être en partie perdus ou détruits, par exemple, en cas de changement d'usage des terres ou encore en cas d'aléas biophysiques (incendies, sécheresses...). Le carbone stocké peut ainsi à son tour être ré-émis devenant alors une « source » d'émissions.

⁷ Initiative lancée par la France visant à démontrer que l'agriculture a un rôle à jouer dans la lutte contre le changement climatique et qui fédère des acteurs d'horizons différents, publics et privés (États, collectivités, ONG...)

Depuis 2013, l'Union européenne rend obligatoire pour les États membres la mise en place d'une comptabilité de leurs émissions / absorption GES, intégrant des variations des stocks de carbone des sols. Dans un premier temps cette obligation concerne celles liées à la gestion forestière mais à partir de 2021, la mesure s'étendra à la gestion des terres cultivées et des pâtures. Cette décision témoigne d'un premier pas vers l'intégration future de la question de l'usage des sols dans les engagements de l'Union européenne en matière de réduction d'émissions de GES.

La présente étude dresse ainsi un diagnostic un état et une analyse du contenu en CO₂ des sols du territoire de Petite Camargue tout en les spatialisant. Elle permet d'évaluer les possibilités de stockage en prenant en compte les objectifs d'artificialisation des sols issus des documents de planification urbaine et des objectifs nationaux en matière de séquestration carbone. L'étude couvre non seulement les sols forestiers mais également les sols de culture et certains espaces naturels comme les zones humides.

7.4.1 Approche méthodologique retenue

L'évaluation du stockage carbone d'un sol est le croisement entre les surfaces en hectare des sols susceptibles de constituer des puits de carbone pour l'année de référence et les stocks de carbone présents sur ces différents sols.

Les niveaux de stocks carbonés se montrent très variables selon les occupations, les types de sol, et le climat.

Les stocks de carbone résultent de l'équilibre entre le volume des apports végétaux au sol et la vitesse de minéralisation. Ils dépendent donc des types de sols et de leur occupation. Ainsi, les sols en culture stockent moins de

carbone que les sols en forêt car les apports en matière organique sont moindres. Par conséquent, le stock de carbone des sols est fonction des types d'utilisations des sols. Pour chaque utilisation, un stock de carbone est associé : stock de carbone organique estimé sur la couche 0-30 cm.

Les sols étudiés pour évaluer les puits de carbone sont de différentes natures et destinés à différents usages : **terres arables, prairie, culture, forêt, vignes, vergers et les zones humides**. Les cours d'eau, les voies d'eau, les plans d'eau, les lagunes, les estuaires, les mers et les océans ne sont pas pris en compte ainsi que les terres artificialisées pour lesquelles nous considérons qu'il n'y a plus de carbone organique.

Les valeurs retenues sont celles proposées par l'IFN, le Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique pour la région Ex Languedoc Roussillon et mises à jour en 2016.

Type d'occupation des sols	Séquestration carbone (tonnes CO2/ha/an)	Stocks de CO2 (tonnes CO2/ha)
Culture		-132
Forêt de feuillus (biomasse aérienne)	-4,23	
Forêts de résineux (biomasse aérienne)	-4,36	
Forêt mixtes (biomasse aérienne)	-4,29	
Forêt mixtes (biomasse sol)		-344,67
Vergers		-113,67
Vignes		-80,67
Zones humides		-458,33

On note que le stock de matière organique est élevé dans les forêts, les zones humides mais faibles en viticulture, dans les zones méditerranéennes et de cultures.

Les stocks sont difficilement quantifiables en zone urbaine, des réserves conséquentes peuvent exister sous les espaces verts. Ils sont donc exclus du périmètre.

7.4.2 Les principaux résultats de la séquestration CO₂

7.4.2.1 Estimation des assolements permettant un stockage carbone

Selon les données Corine Land Cover de 2012, la Petite Camargue dispose de près de 17 280 hectares de surfaces de stocks carbone réparties comme suit :

Commune	Culture	Vigne	Verger	Prairie	Forêt	Zone humide	Total Ha
Aimargues	2 133	213	-	66			2 411
Aubord	118	579	109	47			854
Beauvoisin	210	1 914	204	-	168	120	2 615
Le Cailar	1 522	396	23	491		383	2 815
Vauvert	1 856	3 366	397	297	200	2 467	8 583
Total Ha	5 838	6 469	732	902	368	2 969	17 278

Le territoire de Petite Camargue se caractérise par une forte occupation du sol par des cultures. Ces surfaces sont surtout présentes sur les communes d'Aimargues, du Cailar et de Vauvert.

Vauvert dispose également d'importantes surfaces en zones humides et de vignes.

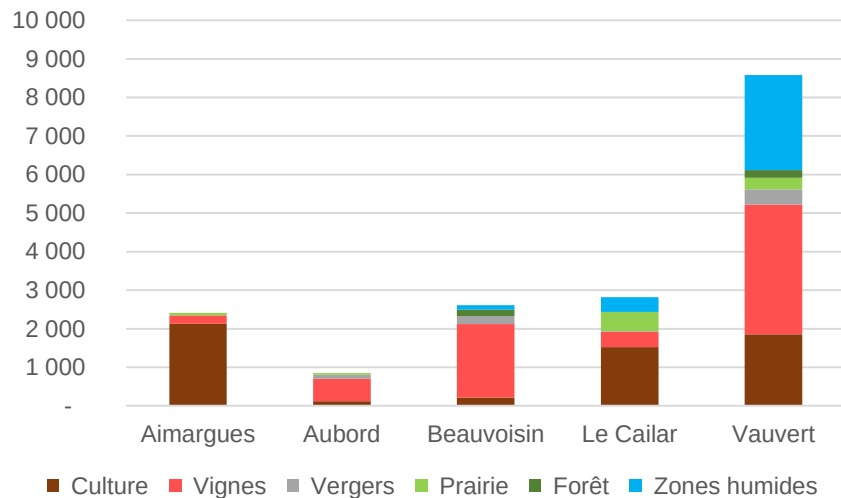


Figure 19 : Estimation des surfaces de la forêt et du sol du Petite Camargue en 2012 - source : Corine Land Cover, traitement : agatte

7.4.2.2 Estimation du stock carbone du territoire et de ses potentiels de séquestration

La séquestration de dioxyde de carbone des sols et de la forêt correspond à une variation négative des stocks de carbone à une année donnée (flux entrants - puits- supérieurs aux flux sortants - source).

Au niveau mondial, on considère que l'augmentation de la concentration atmosphérique en CO₂ est due pour 2/3 à la combustion d'énergie fossile et pour 1/3 au changement d'affectation d'usage des terres et la mise en culture des sols.

Ainsi, les types de sols et l'occupation des terres sont des déterminants majeurs des niveaux de stocks.

Le principe de calcul retenu par défaut est :

- Qu'un sol qui ne change pas d'utilisation garde son stock de carbone constant (variation de stock égale à zéro par défaut). On parlera ainsi de **stock carbone à l'hectare**.
- Seules les prairies naturelles, les pelouses d'altitude et la biomasse aérienne ont un stock carbone qui s'accroît d'année en année. On parlera ainsi de **stock carbone à l'hectare par an**.

Cette méthodologie s'appuie sur la méthode Climagri de l'ADEME.

Comme expliqué précédemment, le stock de carbone dans les sols sera évalué à partir de l'occupation du territoire (assolement et surfaces forestières), en appliquant à chaque catégorie d'occupation un stock de carbone par unité de surface.

Sur le territoire de Petite Camargue, il existe 6 types de surfaces susceptibles de stocker du carbone : des espaces de cultures, des vignes, des vergers, des prairies, de la forêt de type méditerranéenne et des zones humides (étang du Charnier, étang de Scamandre).

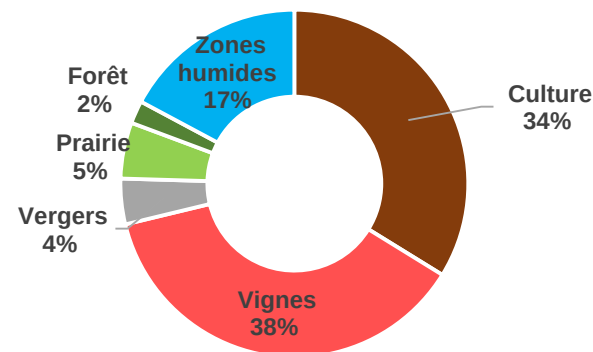


Figure 20 : Surface par occupation du sol du Petite camargue en 2012 - source : Corine Land Cover, traitement : agatte

Au regard de cette répartition, le stock carbone de Petite Camargue est estimé à près de 3 100 ktCO₂ soit 178 tCO₂ à l'hectare. Ce stock carbone

est contenu principalement dans les cultures et les zones humides du territoire.

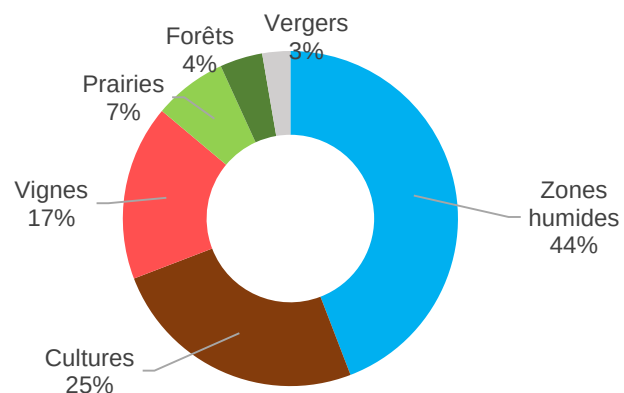


Figure 21 : Stockage carbone par occupation du sol de Petite Camargue en 2012 – source : agatte

La commune de Vauvert, de par son emplacement autour des étangs du Charnier et de Scamandre, dispose ainsi du plus gros potentiel de stockage carbone.

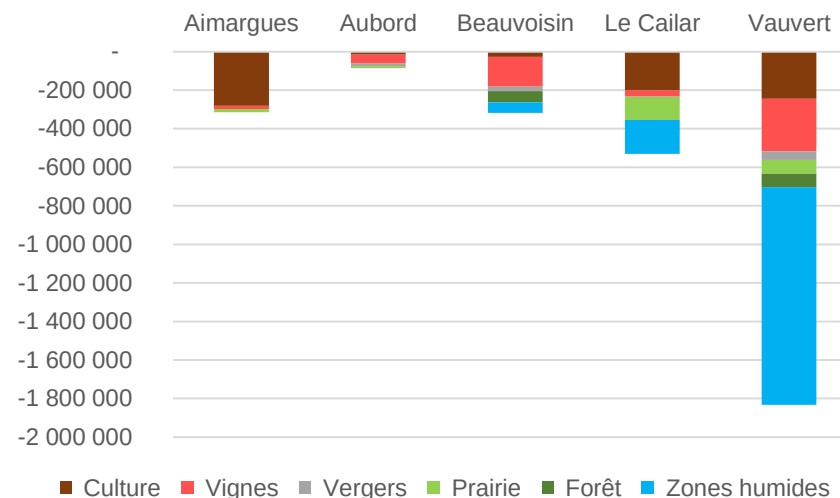


Figure 22 : Estimation de la séquestration tCO₂ de la forêt et du sol de Petite Camargue en 2012 - source : Corine Land Cover, OMINEA, traitement : agatte

Au-delà de ce stock carbone, la Petite Camargue dispose de potentiels de séquestration carbone liés à la présence de forêt. On étudie dans ce cadre uniquement les potentiels de séquestration carbone liés à la biomasse aérienne (expansion des branches générée par l'accroissement de la forêt).

En 2012, la CC de Petite Camargue dispose ainsi de 368 hectares de forêts, principalement mixte, qui permettent la séquestration annuelle supplémentaire de 1 700 tCO₂.

7.4.2.3 Estimation de l'évolution de la séquestration CO₂ du sol en fonction du changement d'affectation des sols

Entre 2000 et 2012, près de 170 hectares de surfaces ont été transformés en zones artificialisées (chantiers principalement) issu de vergers, prairies, de zones humides et de forêts. Ces modifications génèrent une perte de stock d'environ 135 tCO₂ annuelles et qui sont sources d'émissions de gaz à effet de serre.

En parallèle de cela, la viticulture a perdu près de 2 300 hectares depuis 2000. Cette baisse concerne principalement Aimargues, Le Cailar et Vauvert.

Commune	ktCO ₂ /an – 2000	ktCO ₂ /an - 2012
Aimargues	- 275	- 315
Aubord	- 90	- 86
Beauvoisin	- 300	- 318
Le Cailar	- 462	- 530
Vauvert	- 1 820	- 1 833
TOTAL annuel	- 2 947	- 3 081

Figure 23 : Estimation de la variation du stock carbone entre 2000 et 2012 liée au changement d'affectation des sols - source : Corine Land Cover, OMINEA, traitement : agatte

A l'inverse, le territoire connaît une augmentation de 790 hectares de prairie sur la même période.

Le SCoT de Nîmes Sud Gard est actuellement en cours de révision. Il devrait définir des **nouveaux objectifs en termes de consommations de l'espace** et par conséquent de modifications des usages des sols. La reconstitution d'un stock de carbone organique dans le sol demande plusieurs décennies. Aussi, la préservation des terres agricoles et forestières, la lutte contre l'étalement urbain et la maîtrise de l'artificialisation des sols sont essentiels et prioritaires.

De même, **agir sur les pratiques agricoles** en favorisant des techniques douces telles que l'agroforesterie, le non-labour, l'allongement des prairies temporaires et la couverture permanente des sols ressortent comme des leviers efficaces favorisant le stockage du carbone. Bien que la communauté de communes n'ait actuellement pas de politique agricole sur son territoire, on note une progression sensible d'installation en pratique bio.

8 Bilan des polluants atmosphériques

8.1 QUEL EST L'ENJEU ?

CE QUE DIT LE DÉCRET PCAET (Article 1^{er}- I) :

« Le diagnostic comprend :

(...) une estimation des émissions territoriales de polluants atmosphériques ainsi qu'une analyse de leurs potentiels de réduction. »

L'estimation des émissions de polluants atmosphériques et l'analyse de leurs potentiels de réduction portent sur une liste de polluants précisés par l'arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial.

Ce que dit l'arrêté (article 1) : « Pour l'élaboration du plan climat-air-énergie territorial mentionné à l'article L.229-26 du code de l'environnement, la liste des polluants atmosphériques à prendre en compte en application de l'article R. 229-52 sont les oxydes d'azote (NOx), les particules PM₁₀, PM_{2,5} et les composés organiques volatils (COV), tels que définis au I de l'article R. 221-1 du même code, ainsi que le dioxyde de soufre (SO₂) et l'ammoniac (NH₃). »

L'air que nous respirons quotidiennement est composé de 78 % d'azote, 21 % d'oxygène et de 1 % de gaz divers. Parmi ces derniers se trouvent les polluants atmosphériques provenant des activités humaines ou de la nature. Malgré leur très faible part dans la composition de l'air, leurs impacts sur la santé humaine et sur l'environnement sont importants et sont un enjeu contre lequel, les pouvoirs publics nationaux et locaux se mobilisent progressivement.

Depuis 1996, la pollution atmosphérique est définie dans le droit français comme « l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements

climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives » (loi LAURE du 30 décembre 1996).

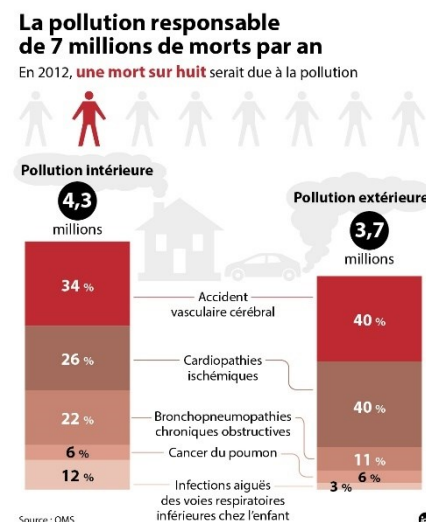
Au niveau mondial, selon les estimations de l'Organisation Mondiale de la Santé publiées en mars 2014, près de 7 millions de personnes sont décédées prématurément (soit un décès sur huit) sur l'année 2012, du fait de l'exposition à la pollution de l'air extérieur. À l'échelle française, le rapport *CAFE CBA : Baseline analysis 2000 to 2020* publié en 2005 par le programme CAFE (*Clean Air for Europe*, "Air pur pour l'Europe"), mené par la Commission européenne de 2001 à 2006 pour lutter contre la pollution atmosphérique, évalue à près de 42 000 le nombre de décès prématurés dus aux seules particules fines dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm, les PM_{2,5}.

« 3,5 millions de Français sont asthmatiques et 10 à 14 % des jeunes de 20 à 24 ans ont déjà fait au moins une crise d'asthme dans leur vie ».

Les effets de la dégradation de la qualité de l'air sur la santé humaine peuvent être immédiats ou à long terme (affections respiratoires, maladies cardiovasculaires, cancers, etc). Cette différence demande des réponses adaptées.

- Les **effets à court terme** c'est-à-dire après une exposition de courte durée (quelques jours) sont occasionnés lors d'épisodes de pollution, par exemple. Ils entraînent une hausse importante des concentrations par rapport aux niveaux de fond, de manière temporaire. Les effets sanitaires peuvent alors être dans ce cas des irritations oculaires ou des voies respiratoires, des crises d'asthme, d'exacerbation de troubles cardiovasculaires et respiratoires pouvant conduire à une hospitalisation, et dans les cas les plus graves au décès.
- Les **effets à long terme** surviennent en raison d'une exposition chronique à la pollution de l'air c'est-à-dire après des expositions répétées ou continues tout au long de la vie (1 à 10 ans). Dans ce cas, les effets sanitaires constatés sont le

développement ou l'aggravation de maladies chroniques telles que cancers, pathologies cardiovasculaires et respiratoires, troubles neurologiques, troubles du développement, etc.



Selon les associations de qualité de l'air, pour une même durée d'exposition, les pics de pollution présentent des impacts sanitaires plus importants que les niveaux de fond. C'est pourquoi des mesures spécifiques sont prises en cas de concentration élevée en polluants. Par contre, du fait de la durée d'exposition, c'est bien la pollution chronique qui cause globalement le plus d'impacts sanitaires.

Ces effets sur la santé ont également un coût économique non négligeable. Selon une étude de 2015 portée par la Commission d'enquête du Sénat sur le coût économique et financier de l'inaction des politiques publiques face à la pollution de l'air, les coûts sanitaires de la pollution de l'air en France serait estimé *a minima* à 3 milliards d'euros par an. Ce coût ne porterait que sur les dépenses de santé remboursées par l'assurance maladie afin de prendre en charge les pathologies imputables à la pollution de l'air.

Par ailleurs, cette même étude évalue les coûts totaux (coûts socio-économiques inclus) entre **68 et 97 milliards d'euros par an pour la France soit entre 1 150 et 1 630 euros par habitant**. Les coûts indirects tels que l'impact sur les rendements agricoles et la biodiversité, ou encore l'érosion des bâtiments et les dépenses de prévention sont quant à eux évalués à près de 4,3 milliards d'euros par an.

Et pourtant, la commission d'enquête du Sénat met en exergue que la mise en place de mesures visant à réduire la pollution atmosphérique pourrait

induire **des bénéfices de l'ordre de 11 milliards d'euros par an** une fois déduits des dépenses d'investissement.

Les coûts sanitaires, sociaux et économiques de la pollution de l'air sont donc considérables et nécessitent une action rapide et efficace des pouvoirs publics.

8.2 LE PLAN DE PROTECTION DE L'ATMOSPHERE DE LA ZONE URBAINE DE NIMES

8.2.1 Articulation du PPA de la Zone Urbaine de Nîmes et du PCAET de Petite Camargue

La loi de transition énergétique introduit de nouvelles dispositions concernant les rapports de comptabilité des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) avec d'autres documents de planification. Ainsi, **le PCAET doit désormais être compatible avec les objectifs du PPA** dès lors que ce dernier couvre une partie du périmètre PCAET (article 188 de la loi de transition énergétique).

La communauté de communes de Petite Camargue est ainsi couverte par le PPA de la Zone urbaine de Nîmes. Sa proximité d'avec la Métropole de Nîmes, la présence de nombreuses industries et la présence d'infrastructures routières importantes (RD65 et proximité de l'A9) couplés d'un climat chaud méditerranéen, en font un territoire potentiellement vulnérable aux enjeux de pollution atmosphérique.

Le PPA vise à mettre en place des mesures de réduction des émissions de polluants atmosphériques et d'amélioration de la qualité de l'air. L'objectif est de protéger la santé des populations et l'environnement en maintenant ou ramenant les concentrations en polluants dans l'air à des niveaux inférieurs aux valeurs limites réglementaires. Les articles L.222-4 à L.222-7 et R.222-13 à R.222-36 du Code de l'Environnement encadrent l'élaboration des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) qui sont obligatoires dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants et dans les zones où les valeurs limites et les valeurs cibles sont dépassées ou risquent de l'être.

Un premier PPA a été approuvé par arrêté préfectoral n°2006-I-2797 du 22 novembre 2006. Il couvrait un périmètre de 48 communes autour de Nîmes. Ce premier PPA définissait un programme d'actions comportant 31 mesures.

*Après deux années de révision, le PPA de l'aire urbaine de Nîmes a été approuvé par **arrêté préfectoral du 03 juin 2016**.*

Ainsi, afin de respecter les valeurs limites réglementaires d'ici à 2020, le plan comprend 17 actions pérennes, réglementaires ou volontaires, dans l'objectif d'agir sur tous les secteurs d'activité à l'origine d'émissions polluantes : l'industrie, les transports, l'aménagement et le résidentiel/agricole, la communication/sensibilisation.

Ces actions sont réparties comme suit :

- 1 action à destination du secteur industriel,
- 9 actions à destination du secteur des transports,
- 2 actions à destination du secteur de l'urbanisme/aménagement,
- 2 actions à destination du secteur résidentiel/tertiaire,
- 1 action d'information/communication
- 1 action en cas d'épisode de pollution.

8.3 INVENTAIRE DES EMISSIONS

8.3.1 Approche méthodologique retenue

Un inventaire des émissions d'un polluant atmosphérique est une évaluation de la quantité d'une substance polluante émise par un ou des émetteurs donnés (ou sources d'émissions) pour une zone géographique et une période donnée.

On parle également de "cadastre des émissions" ou "d'inventaire spatialisé". Les sources d'émissions sont positionnées dans l'espace et alimentent un système d'information géographique.

L'ensemble des données des émissions de pollution atmosphérique du territoire de Petite Camargue est issu de l'Observatoire de qualité de l'air, ATMO Occitanie, pour l'année 2012.

Cette base de données met à disposition les données d'émissions de polluants pour différents secteurs et différents polluants, dont les polluants attendus par la loi LETCV.

Le calcul des émissions de polluants est issu d'un croisement entre des données primaires (statistiques socio-économiques, agricoles, industrielles, données de trafic...) et des facteurs d'émissions issus de bibliographies nationales et européennes.

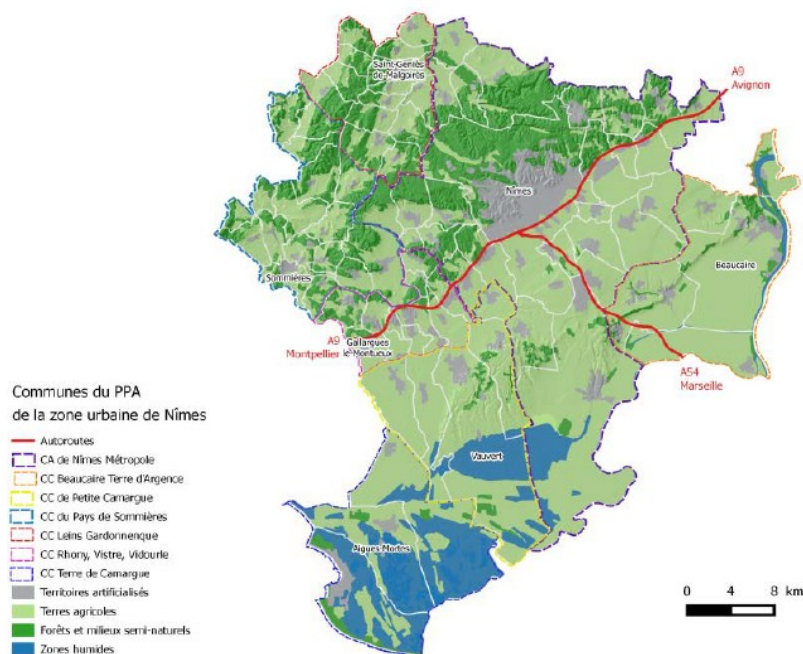


Figure 24 : Périmètre d'application du PPA de la ZU de Nîmes

- 81 communes (territoire du SCoT Sud Gard) ;
- 1 685 km² ;
- 376 620 habitants (51 % de la population du Gard).

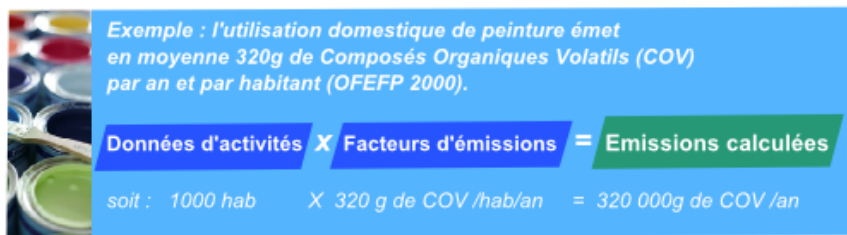


Figure 25 : Schéma de la méthodologie de quantification des émissions de polluants atmosphériques - AirLR

Selon Air-LR, une trentaine de polluants est étudiée de manière fine : oxydes d'azote (NOx), dioxyde de soufre (SO₂), monoxyde de carbone (CO), particules en suspension (PM10 et PM2,5), métaux lourds, Composés Organiques Volatils totaux, Gaz à Effet de Serre (CO₂, N₂O, CH₄). D'autres composés sont estimés par des méthodes plus globales (spéciation des COV en fonction de l'activité).

Les émissions sont calculées selon 80 activités, agrégées en 6 secteurs principaux :

- **L'agriculture / sylviculture / nature** : activités agricoles (utilisation d'engin, épandage d'engrais, élevage...) et sources naturelles (émises par la végétation et les sols) ;
- **L'industrie et le traitement des déchets** : activités industrielles (combustion, procédés de production, utilisation de solvants), incinération des déchets, décharges, traitement des eaux ;
- **La production et la distribution d'énergie** : les activités de production d'électricité, chauffage urbain, raffinage du pétrole, distribution de combustibles ;
- **Le résidentiel et le tertiaire** : la combustion du secteur résidentiel, commercial et institutionnel, utilisation domestique de solvants ;
- **Les transports routiers** : véhicules particuliers, véhicules utilitaires, 2 roues, etc. ;

- **Les transports non routiers** : trafic maritime, aérien, fluvial et ferroviaire.

A noter qu'il n'y a à ce jour **aucune station de mesure fixe présente sur le territoire de Petite Camargue**. Les mesures fixes permettent de déterminer les niveaux de concentration des polluants en un endroit donné. La connaissance et le suivi de ces valeurs sont conseillés par la loi de transition énergétique.

8.3.2 Suivi des valeurs réglementaires des seuils dépassés

Le bilan de la qualité de l'air de l'année 2011, réalisé par l'ancien AIR Languedoc- Roussillon dans le cadre du PPA de la RU, montre que les concentrations **de certains polluants dépassent des seuils réglementaires**. Depuis 2011, sur le site Nîmes Gare, la valeur limite (fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle) pour le dioxyde d'azote (NO₂), est dépassé chaque année.

Par ailleurs, les dépassements constatés se situent **en particulier à proximité des axes de trafic**. Ces dépassements ne sont pas propres au territoire de Petite Camargue mais concernent le périmètre PPA dans son ensemble (à noter tout de même que la majorité des stations de mesure fixe se situe sur la ville de Nîmes et sa première couronne et ne peut être représentative du reste du territoire, plus rural).

Ces dépassements concernent surtout des polluants fortement émis par le transport sur la route. Des actions dans ce secteur apparaissent ainsi comme une priorité pour améliorer la qualité de l'air dans la zone du PPA.

Les polluants dont les concentrations dépassent des seuils réglementaires (valeur limite, valeur cible ou objectif de qualité) sont les suivants :

- à proximité du trafic routier, les concentrations en **dioxyde d'azote (NO₂)** dépassent souvent la valeur limite annuelle. Ils concernent notamment certaines rues du centre de Nîmes et les axes routiers structurants (N106, N113, A9, A54), présentant un fort trafic. La valeur limite horaire est en revanche respectée ;
- la pollution à **l'ozone (O₃)** est fortement sur toute la zone du PPA en période estivale avec parfois des pics de pollution élevés. Les objectifs de qualité pour la protection de la santé et de la végétation ne sont pas respectés sur l'ensemble du périmètre PPA ;
- l'objectif de qualité pour les **particules (PM_{2,5})** n'est pas respecté pour la pollution urbaine de fond. A proximité du trafic routier, la modélisation montre que la valeur limite 2011 pourrait être dépassée à l'embranchement des autoroutes A9 et A54. La valeur cible est en revanche dépassée le long des axes principaux de Nîmes ;
- à proximité du trafic routier, la modélisation montre que les concentrations en **particules (PM₁₀)** dépassent l'objectif de qualité et pourraient dépasser la valeur limite réglementaire à proximité de certains axes de trafic (après la jonction entre les autoroutes A9 et A54 en direction de Montpellier). En revanche, les concentrations mesurées sur la station fixe ne montrent pas de dépassement des seuils réglementaires.

Pour les autres polluants pris en compte dans le PCAET comme le dioxyde de soufre (SO₂), les seuils de concentrations maximales sont respectés.

■ **Seuil réglementaire non respecté**
■ **Seuil réglementaire respecté**

Tableau 6 Synthèse des dépassements des seuils réglementaires (année 2012)		Réglementation article R 222-1 du code de l'environnement	Polluant Emplacement	Zone PPA
Dioxyde de soufre (SO ₂)	Valeur limite journalière protection santé humaine	Tous sites		
	Valeur limite horaire protection santé humaine	Tous sites		
	Objectif de qualité annuel protection santé humaine	Tous sites		
Monoxyde de carbone (CO)	Valeur limite protection santé humaine	Tous sites		
	Objectif de qualité annuel	Fond		
Benzène	Valeur limite annuelle protection santé humaine	Proximité trafic routier		
		Fond		
		Proximité trafic routier		
Dioxyde d'azote (NO ₂)	Valeur limite annuelle protection santé humaine	Fond		
		Proximité trafic routier		
	Valeur limite horaire protection santé humaine	Fond		
Particules PM ₁₀		Proximité trafic routier		
	Objectif de qualité annuel	Fond		
	Valeur limite annuelle protection santé humaine	Proximité trafic routier		
Particules PM _{2,5}	Valeur limite journalière protection santé humaine	Fond		
		Proximité trafic routier		
	Objectif de qualité annuel	Fond		
Ozone (O ₃)	Valeur cible annuelle	Proximité trafic routier		
	Valeur limite annuelle	Fond		
		Proximité trafic routier		
Autres	Objectif de qualité protection santé humaine	Fond urbain		
		Fond périurbain		
	Valeur cible protection santé humaine	Fond urbain		
		Fond périurbain		
Plomb	Objectif de qualité protection végétation	Fond périurbain		
	Objectif de qualité annuel	Tous sites		
	Valeur limite annuelle	Tous sites		
Métaux (As, Cd, Ni)	Valeur cible annuelle	Tous sites		
		Tous sites		
BaP	Valeur cible annuelle	Tous sites		

Figure 26 Synthèse des dépassements des seuils réglementaires (année 2012) du PPA de la ZU de Nîmes

8.3.2.1 Le suivi de l'indice ATMO

L'indice ATMO caractérise la qualité de l'air globale pour les agglomérations dont la population dépasse 100 000 habitants. Il est représenté par un chiffre allant de 1 à 10, associé à un qualificatif (de très bon à très mauvais) et une couleur (vert à rouge). Cet indice et son mode de calcul sont précisément définis au niveau national par [l'arrêté du Ministère de l'Écologie et du Développement durable du 22 juillet 2004](#) et l'arrêté du [21 décembre 2011](#) modifiant l'échelle de calcul pour les particules.

Cet indice est déterminé à partir des niveaux de pollution mesurés au cours de la journée par les stations de fond urbaines et périurbaines de l'agglomération et prend en compte les différents polluants atmosphériques, traceurs des activités de transport, urbaines et industrielles. Le type de site de mesure pris en compte est précisément défini : il s'agit de sites de fond situés dans les zones fortement peuplées de l'agglomération.

La Communauté de Communes de Petite Camargue ne bénéficie pas du suivi de l'indice ATMO, ni de l'indice de qualité de l'air (IQA) tel que défini par l'ATMO Occitanie.

Néanmoins, des zones sensibles pour la qualité de l'air ont été définies selon une méthodologie nationale et sont constituées par les parties du territoire où se superposent :

- Des niveaux de pollution importants en NO₂, notamment à proximité des axes routiers ;
- Des enjeux humains ou écologiques vulnérables à la dégradation de la qualité de l'air : zones de concentration de populations ou zones naturelles protégées.

Les zones sensibles pour la qualité de l'air concernent ainsi 23 communes par les 81 de la zone PPA. La commune d'Aimargues fait partie de ce périmètre.

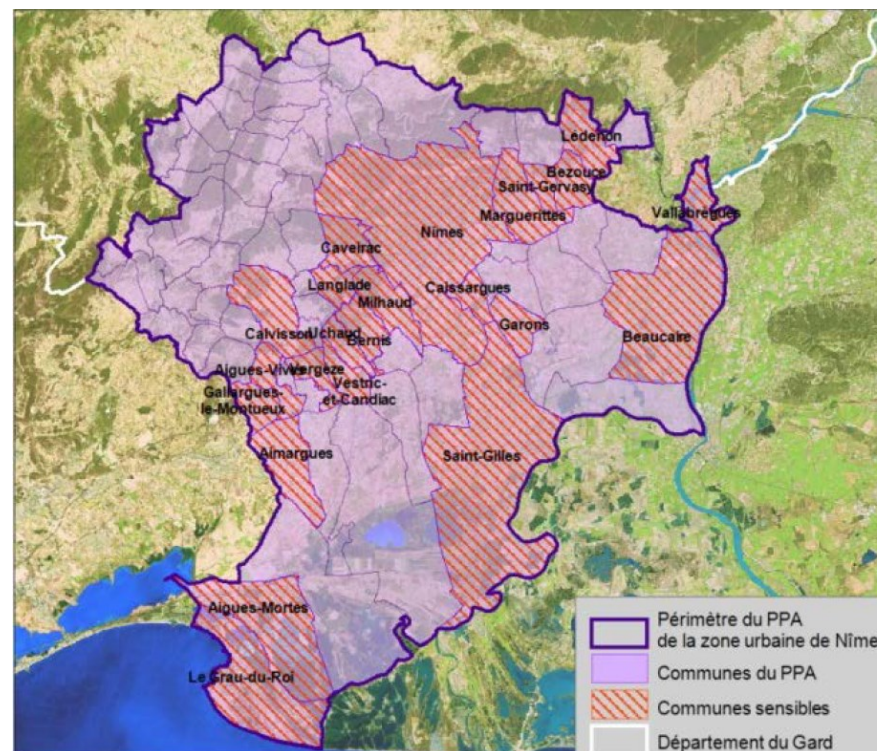


Figure 27 Communes sensibles dans le périmètre du PPA

8.3.3 Inventaire des émissions de polluants atmosphériques de Petite Camargue

8.3.3.1 Bilan global 2012

Le territoire de Petite Camargue se caractérise par des émissions prépondérantes d'oxyde d'azote et de composés organiques volatiles. Cette situation s'explique de par la présence d'infrastructures routières structurantes sur le territoire (notamment la D979 sur les portions Aimargues-Le Grau du Roi). Le territoire est ainsi un axe de transit important vers le Sud du territoire qui bénéficie d'une forte attractivité touristique une grande partie de l'année.

Ainsi, les émissions totales des principaux polluants se répartissent de la manière suivante :

Polluants	Composés Organiques Volatils (COVNM)	Oxyde d'azote (NOx)	Particules fines 10 PM ₁₀	Particules fines 2,5 PM _{2,5}	Ammoniac (NH ₃)	Dioxyde de soufre (SO ₂)
Tonnes	303	279	64	47	102	15

Figure 28 : Bilan des émissions de polluants atmosphériques de la CC Petite Camargue, année 2012, données ATMO Occitanie, traitement : agatte

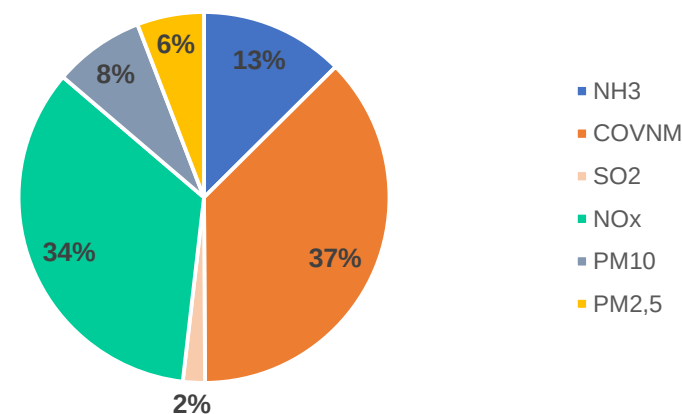


Figure 29 : Répartition des émissions de polluants atmosphériques de la CC Petite Camargue par secteur, année 2012, données ATMO Occitanie, traitement : agatte

Le secteur agricole représente près de 43 % du total des polluants émis en 2012 sur le territoire et sont largement dans l'origine des émissions de COV et d'ammoniac.

Le secteur des transports routiers représente également une part importante des polluants du territoire. Ce secteur est principalement responsable d'émissions de NOx. C'est un des enjeux prioritaires pour le territoire.

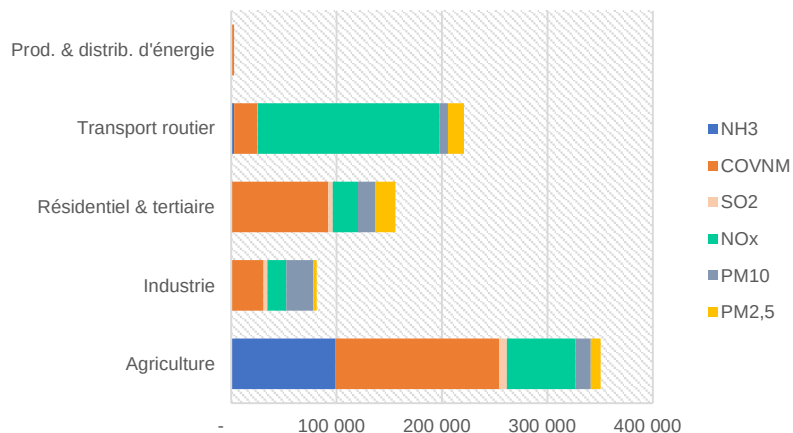


Figure 30 : Répartition des émissions de polluants atmosphériques de la CC Petite Camargue par secteur, année 2012, données ATMO Occitanie, traitement : agatte

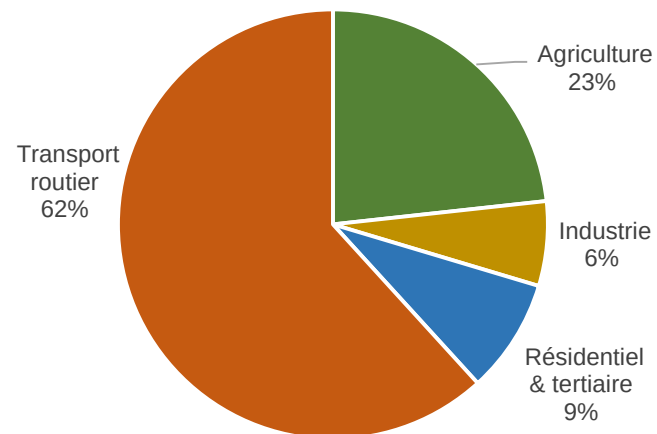


Figure 31 : Répartition des émissions de NOx, données ATMO Occitanie, traitement Agatte

8.3.4 Les oxydes d'azote (NOx)

Les oxydes d'azote sont essentiellement émis lors des phénomènes de combustion de produits fossiles (charbon, fioul, essence...) par des procédés d'incinération ou par les pots d'échappement des voitures. Ils regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂).

En 2012, la Communauté de communes de Petite Camargue a émis près de 279 tonnes de NOx.

Le transport motorisé sur la route est à l'origine d'une grande majorité (62 %) des émissions de NOx sur le territoire de Petite Camargue. Le reste des émissions de Nox est lié à l'agriculture (engins agricoles), aux secteurs résidentiel et tertiaire (chauffage notamment au gaz) et à l'industrie (combustion).

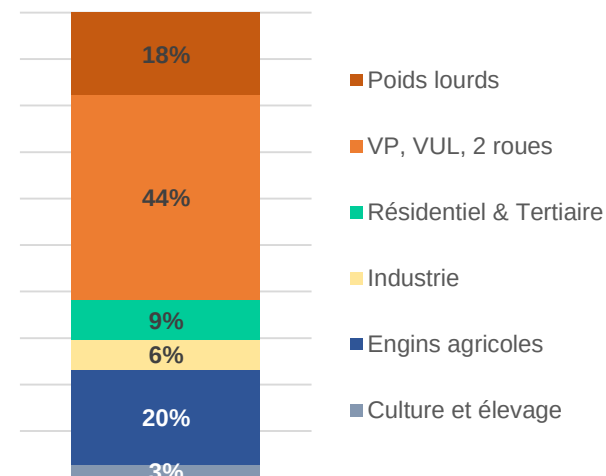


Figure 32 : Répartition des émissions de NOx, données ATMO Occitanie, traitement Agatte

À forte concentration, le dioxyde d'azote est un gaz toxique et irritant pour les yeux et les voies respiratoires. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des risques. Tout comme les COV, le dioxyde d'azote participe également aux phénomènes de formation d'ozone dans l'atmosphère.

La pollution à l'ozone est fortement présente sur toute la zone du PPA en période estivale. La valeur cible pour la protection de la santé humaine et l'objectif de qualité ne sont respectées.

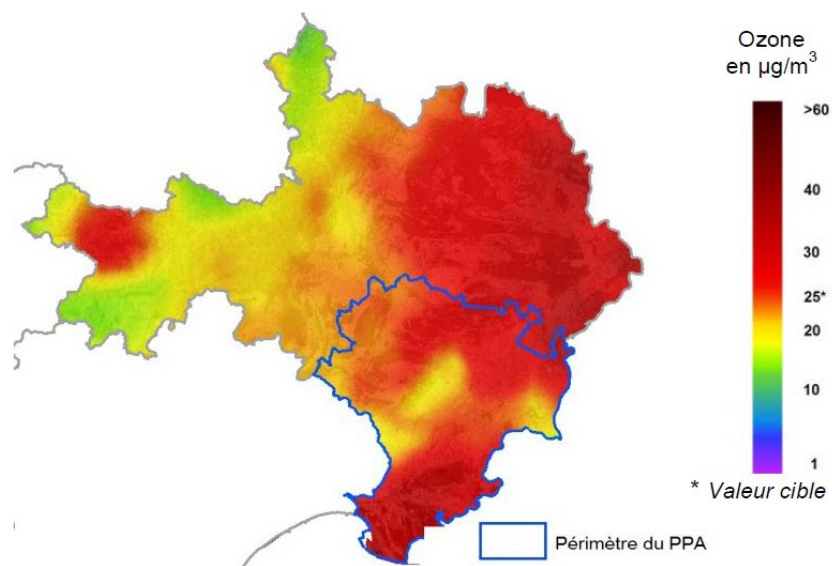


Figure 33 : Pollution à l'ozone, données ATMO Occitanie, traitement Agatte

Il n'y a actuellement pas de mesure mise en œuvre en cas de pics de pollution.

8.3.5 Les Composés Organiques Volatils non méthaniques (COVNM)

Les composés organiques volatils non méthaniques sont multiples, il s'agit d'hydrocarbures, de composés organiques, de solvants. Les sources de ces émissions peuvent être d'origine naturelle (forêts, zones boisées...) ou bien liées à des activités humaines (procédés industriels, application de peintures, nettoyage de surfaces métalliques...).

Les COV représentent 37 % des émissions de polluants atmosphériques du territoire de Petite Camargue, avec 303 tonnes émises en 2012.

Ces polluants sont issus de 4 sources différentes, dont en ordre d'importance : les secteurs de l'agriculture, de Résidentiel et Tertiaire, l'industrie et le transport routier.

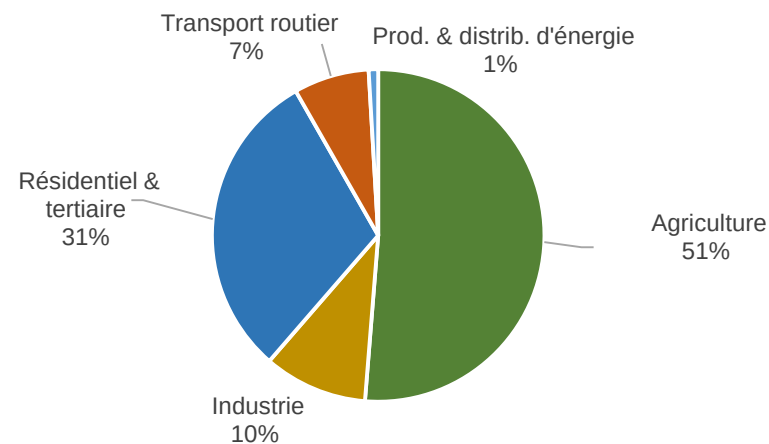


Figure 34 : Répartition des émissions de COV, données ATMO Occitanie, traitement Agatte

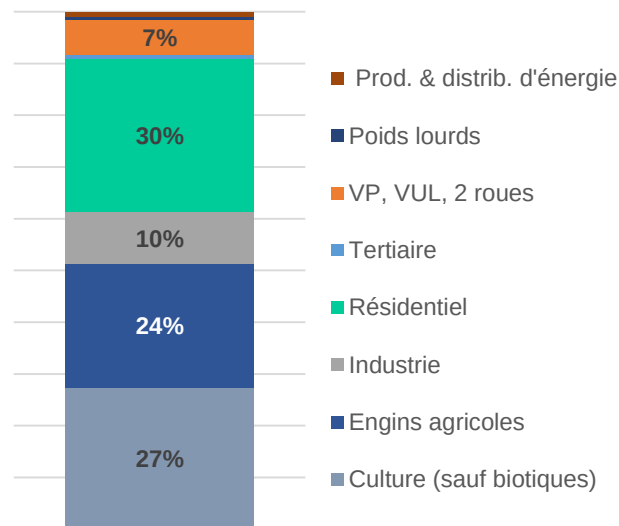


Figure 35 : Répartition des émissions de COV, données ATMO Occitanie, traitement Agatte

Les effets des COV sur la santé varient selon la nature des composés, allant d'une gêne olfactive ou de la diminution de la capacité respiratoire, à des risques cancérigènes (notamment le benzène).

L'émission de COV peut également avoir des effets importants sur l'environnement. En effet, ce polluant est un précurseur dans la formation d'ozone, tout comme les NOx. Or l'ozone, à basse altitude, peut générer des irritations nasales et oculaires ainsi qu'un inconfort thermique, notamment chez les personnes sensibles (personnes âgées, nourrissons...). L'ozone a également des effets néfastes sur la végétation, il peut dégrader le rendement des cultures et contribue à l'effet de serre.

L'agglomération ne disposant pas de marge de manœuvre pour les émissions naturelles de polluants, l'enjeu est de limiter les polluants liés au secteur résidentiel et au secteur routier.

Les émissions du résidentiel sont principalement libérées par la combustion incomplète de combustibles fossiles (chaudières, inserts...) et de brûlage de déchets verts.

8.3.6 L'ammoniac (NH₃)

Les émissions d'ammoniac représentent 13 % des émissions totales (102 tonnes émises en 2012). La quasi-totalité des émissions provient du secteur agricole (50 % culture 50 % élevage).

Outre ses propriétés usuelles de réfrigérant, l'ammoniac est utilisé principalement dans la fabrication d'engrais. L'ammoniac est également présent à l'état naturel dans l'environnement. Il provient de la dégradation biologique des matières azotées présentes dans les déchets organiques ou le sol. L'ammoniac est un gaz provoquant des irritations sévères des voies respiratoires et des yeux. Il participe également à l'acidification de l'environnement et à la pollution des eaux de captage.

Les principales sources agricoles d'ammoniac sont les engrais contenant de l'azote et les déjections d'élevage.

La principale voie de contamination de l'environnement est la volatilisation lors des épandages (engrais minéraux/organique ou déjections animales) ou dans les bâtiments agricoles.

8.3.7 Les particules fines : PM₁₀

Les particules en suspension, communément appelées « poussières », proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...) et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération, chaufferie).

Sur le territoire de Petite Camargue, 64 tonnes de PM₁₀ ont été émises en 2012.

Les émissions proviennent en majorité du secteur industriel, de l'agriculture et du secteur résidentiel et tertiaire (à 99 % du secteur tertiaire).

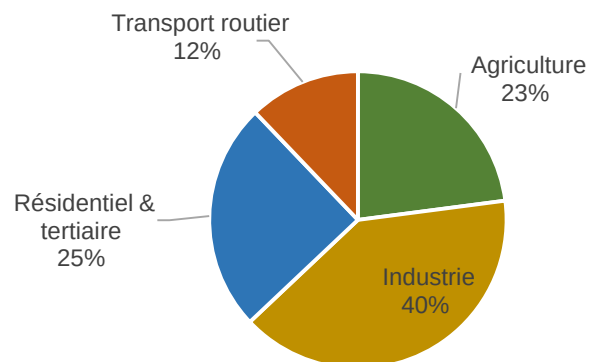


Figure 36 : Répartition des émissions de PM₁₀, données ATMO Occitanie, traitement Agatte

8.3.8 Les particules fines : PM_{2,5}

Les émissions de PM_{2,5} sont de l'ordre de 47 tonnes en 2012.

Tout comme les PM₁₀, les premiers secteurs émetteurs des PM_{2,5} sont le secteur résidentiel (40 %) et le transport routier (21 % concernant les véhicules particulières).

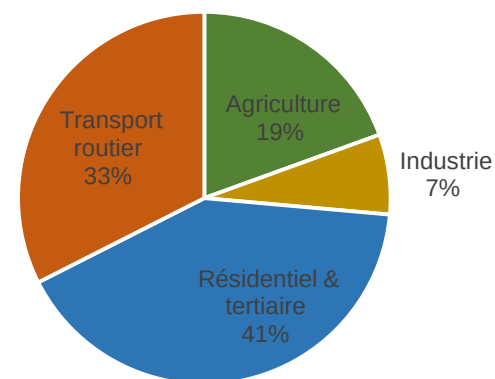


Figure 37 : Répartition des émissions de PM_{2,5}, données ATMO Occitanie, traitement Agatte

Selon la taille des particules, les effets sur la santé diffèrent. Les particules les plus fines (PM_{2,5}) peuvent à faible concentration, irriter et altérer la fonction respiratoire, notamment chez les personnes sensibles. Ces particules peuvent également avoir des propriétés mutagènes et cancérigènes.

L'effet de ces polluants se constate également facilement sur les bâtiments et monuments (noircissement des façades).

Bien que ces particules (10 et 2,5) ne représentent qu'une faible part des émissions de polluant du territoire, les effets sur la santé sont tels que ces pollutions ne peuvent être négligées.

8.3.9 Le dioxyde de soufre (SO₂)

Les rejets de SO₂ ne représentent à peine que 2 % des polluants émis sur le territoire. Ils sont pour moitié dus au secteur agricole et dans une moindre mesure, au secteur résidentiel, notamment via l'utilisation de combustibles comme le fioul domestique.

L'oxyde de soufre génère des irritations des muqueuses et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire, troubles asthmatiques). Il agit notamment en synergie avec les particules fines.

Il participe également à la dégradation de la pierre et des matériaux de monuments.

8.3.10 Les actions développées par le PPA de la Zone Urbaine de Nîmes

Le PPA de la Zone Urbaine de Nîmes définit un programme d'actions d'amélioration de la qualité de l'air.

17 actions ont été arrêtées dont 7 actions réglementaires (mise en œuvre obligatoire) et 10 actions incitatives et partenariales.

Transport	<ol style="list-style-type: none"> 1. Encourager l'élaboration des Plans de Déplacement Entreprises (PDE) et Administration (PDA) et promouvoir l'élaboration des Plans de Déplacements Établissements Scolaires (PDES) et de Plan de déplacement Inter-Entreprises (PDIE), 2. Inciter les gestionnaires d'infrastructures routières à étudier les effets de l'abaissement des vitesses de circulation, 3. Inciter les entreprises de transports de marchandises et de voyageurs à adopter la charte « Objectif CO2, les transporteurs s'engagent », 4. Inciter les administrations, les collectivités et les entreprises de plus de 250 salariés à améliorer la connaissance de leur parc de véhicules et à y intégrer des «véhicules propres», 5. Améliorer les modalités de livraisons des marchandises en ville, 6. Fixer des objectifs en termes de réduction des émissions lors de la révision des PDU, 7. Faire du stationnement un des leviers de l'alternative à la voiture individuelle et de la promotion de l'intermodalité, 8. Promouvoir la mobilité durable, 9. Coordonner et valoriser des différentes démarches sur le covoiturage,
Industrie	<ol style="list-style-type: none"> 10. Réduire les émissions de poussières dues aux activités des chantiers et au BTP, aux industries et au transport de matières pulvérulentes,
Urbanisme	<ol style="list-style-type: none"> 11. Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les documents d'urbanisme et en informer les collectivités, 12. Définir des attendus minimaux en termes d'analyse de la qualité de l'air dans les études d'impacts - sensibiliser maîtres d'ouvrage et bureaux d'étude,
Résidentiel & tertiaire	<ol style="list-style-type: none"> 13. Réalisation d'une enquête chauffage, 14. Imposer des valeurs limites d'émissions pour les petites chaudières de puissance comprise entre 400 kW et 2 MW, 15. Réaffirmer et rappeler l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts,
Information & communication	<ol style="list-style-type: none"> 16. Encourager les actions d'éducation, d'information et de sensibilisation de la population sur la qualité de l'air,
Urgence	<ol style="list-style-type: none"> 17. Diminuer les émissions en cas de pic de pollution : mise en œuvre de la procédure inter-préfectorale d'information et d'alerte de la population.

Ce plan d'action comporte des mesures :

- ◆ à caractère **réglementaire et opposable** dont le respect est obligatoire (**en vert**)
- ◆ **d'incitation et de partenariat** dont la mise en œuvre correspond à une recommandation (**en bleu**).

8.3.11 Les objectifs territoriaux du Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)

Le PRÉPA fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes. C'est l'un des outils de déclinaison de la politique climat-air-énergie. Il combine les différents outils de politique publique : réglementations sectorielles, mesures fiscales, incitatives, actions de sensibilisation et de mobilisation des acteurs, action d'amélioration des connaissances.

Le décret no 2017-949 du 10 mai 2017 fixe les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques en application de l'article L. 222-9 du code de l'environnement :

	Années 2020 à 2024	Années 2025 à 2029	À partir de 2030
Dioxyde de soufre (SO₂)	-55 %	-66 %	-77 %
Oxyde d'azote (NO_x)	-50 %	-60 %	-69 %
Composés organiques volatils autres que le méthane (COVNM)	-43 %	-47 %	-52 %
Ammoniac (NH₃)	-4 %	-8 %	-13 %
Particules fines (PM_{2,5})	-27 %	-42 %	-57 %

Les objectifs de réduction sont définis par rapport aux émissions de l'année de référence 2005.

8.3.11.1 Analyse du respect des objectifs PREPA par le PPA de la ZU de Nîmes

Scénario tendanciel 2020+PPA prévoit les objectifs suivants :

	Cible 2020	Cible 2025	Cible 2030	Analyse
Oxyde d'azote (NO_x)	-27,5 %	NC	NC	NON RESPECT
Dioxyde de soufre (SO₂)	NC	NC	NC	NC
Composés organiques volatils autres que le méthane (COVNM)	NC	NC	NC	NC
Ammoniac (NH₃)	NC	NC	NC	NC
Particules fines (PM_{2,5})	-28,4 %	NC	NC	RESPECT
Particules fines (PM₁₀)	-6 %	NC	NC	NC

Il n'existe pas de déclinaison de ces objectifs à une échelle infra.

9 Potentiel de développement des énergies renouvelables

9.1 QUEL EST L'ENJEU ?

CE QUE DIT LE DÉCRET (Article 1er - I) :

« Un état de la production des énergies renouvelables sur le territoire, détaillant les filières de production d'électricité (éolien terrestre, solaire photovoltaïque, solaire thermodynamique, hydraulique, biomasse solide, biogaz, géothermie), de chaleur biomasse solide, pompes à chaleur, géothermie, solaire thermique, biogaz), de biométhane et de biocarburants, une estimation du potentiel de développement de celles-ci ainsi que du potentiel disponible d'énergie de récupération et de stockage énergétique. »

9.2 SYNTHÈSE DES POTENTIELS DU TERRITOIRE

9.2.1 Gisements significatifs

Le territoire présente un gisement significatif de solaire photovoltaïque. En effet celui-ci est quasiment équivalent aux consommations électriques du territoire en 2014.

Au niveau de la production de chaleur, le développement des pompes à chaleur et de la valorisation de la chaleur fatale permettrait de subvenir à une grande partie des besoins du territoire.

Le solaire thermique pourrait quant à lui fournir près de 20 % des consommations énergétiques pour la production d'eau chaude.

Enfin, la méthanisation serait en capacité de fournir près de 8 % des besoins en gaz naturel.

9.2.2 Gisements non significatifs

Le territoire ne possède pas de gisement hydroélectrique.

Si la ressource en vent est importante, les contraintes environnementales et paysagères sont très présentes et limitent le développement du grand éolien. Quant au petit éolien, il présente un gisement trop faible vis-à-vis des consommations électriques.

Le territoire est traversé par un Permis Exclusif de Recherche pour la géothermie profonde. Toutefois, au vu des contraintes technico-économiques, il semble peu probable que le site de Vauvert soit choisi pour l'installation d'une unité géothermique.

Enfin, le territoire ne possède pas de grande surface forestière et dépend fortement d'approvisionnement extérieur. Au vu, de la concurrence future sur l'usage de cette ressource (centrale de Gardanne et de Brignoles), l'augmentation de l'approvisionnement pourrait s'avérer difficile.

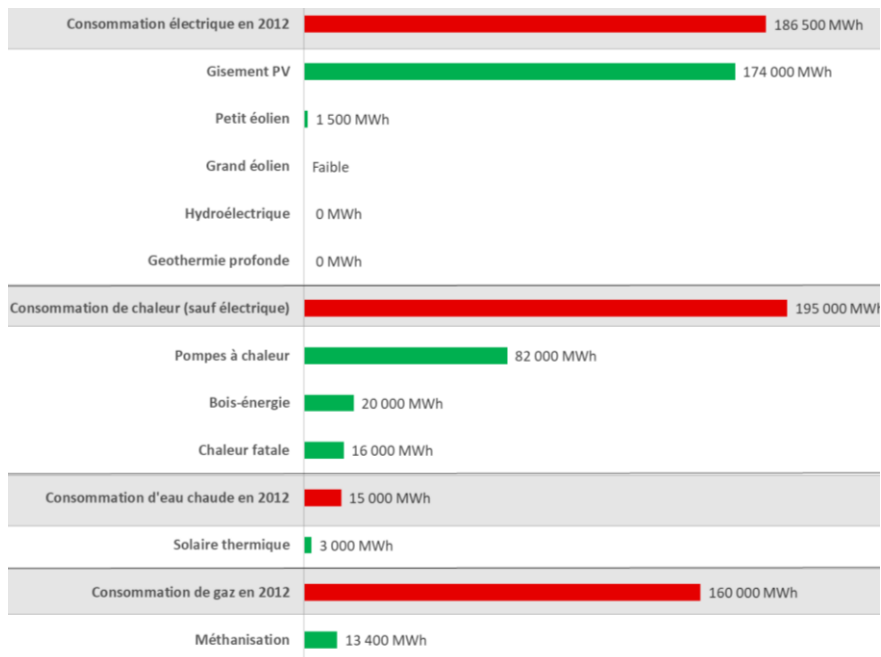


Figure 38 : Evaluation du gisement net de production EnR, Agatte

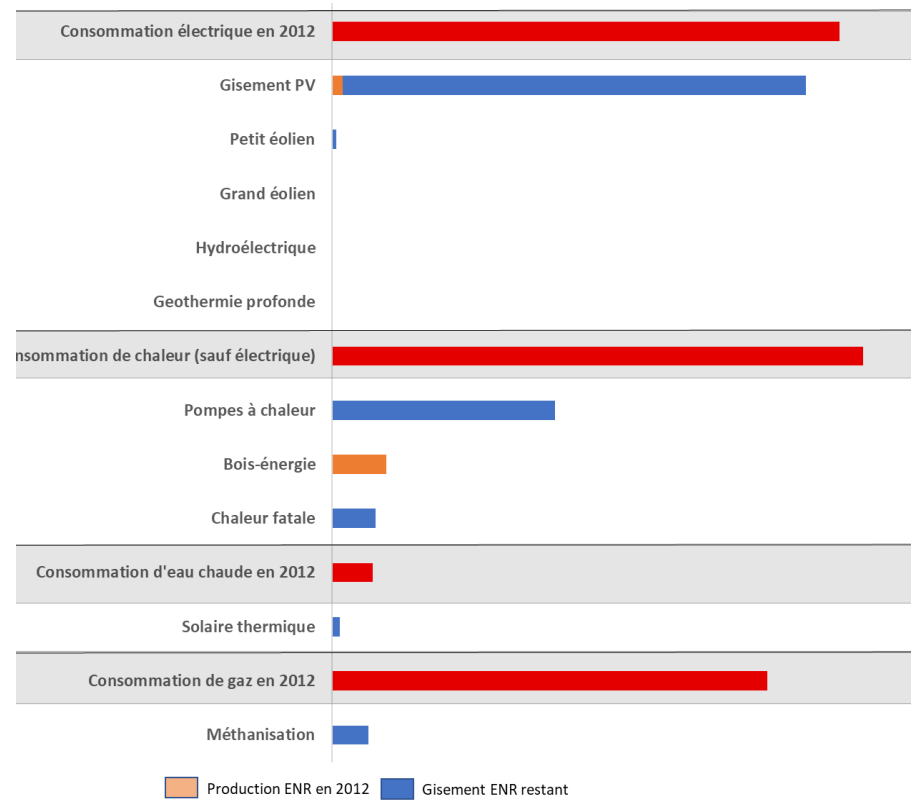
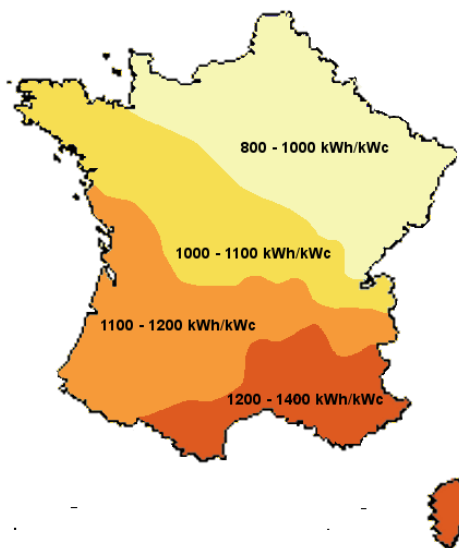


Figure 39 : Niveau d'exploitation du gisement, Agatte

9.3 SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE



Le territoire de la Petite Camargue est situé dans une zone particulièrement propice. En moyenne, une installation PV de 1 kWc peut produire près de 1 500 kWh sur une année, soit 50 % de plus que dans le nord de la France.

Figure 40 : Carte de France de l'ensoleillement

9.3.1 Présentation de la filière



Différentes technologies permettent de produire de l'électricité directement à partir d'énergie solaire. Toutefois, actuellement seule la technologie du solaire photovoltaïque (PV) est économiquement viable en métropole. Les projets se différencient essentiellement en fonction de leur taille et du type d'implantation.

Toitures PV : Il s'agit de couvrir un toit de panneaux photovoltaïques. Afin de limiter l'impact visuel, et de bénéficier d'un meilleur tarif de rachat, ils peuvent être intégrés à la toiture en remplacement des tuiles. Ils peuvent

également être installés en surimposition (posés sur un châssis) afin de maximiser la production.



Figure 41 : Panneaux PV en surimposition à gauche et intégrés en toiture à droite

Ombrières PV : Il s'agit de placer des ombrières photovoltaïques au-dessus des places de parking. Au-delà de la production électrique, une telle installation présente l'avantage de protéger les voitures du soleil et de la pluie.



Figure 42 : Ombrières photovoltaïques à St Aunès (Hérault). Crédit photo : SUNVIE

Parc solaire PV : D'anciennes friches industrielles, décharges, ou carrières peuvent être réhabilitées par l'installation d'un parc photovoltaïque.

9.3.2 État de la production

En 2012, le territoire a produit 3 800 MWh d'électricité issue du solaire photovoltaïque, pour une puissance installée de 2,9 MW.

Cette production atteint 5 360 MWh en 2016 pour 8,7 MW installés.

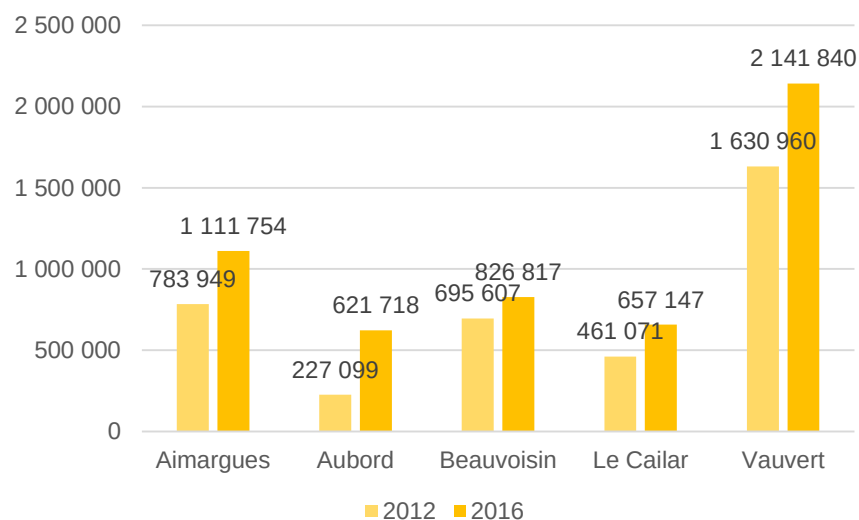


Figure 43 : Production solaire PV par Ville en kWh, 2012-2016 (Source : OREO)

9.3.3 Méthodologie de calcul du gisement

L'installation de panneaux photovoltaïques en toiture permet une production EnR sans concurrence sur l'utilisation des sols et sans risque industriel. Dans les villes du sud de la France, elle est un axe majeur du développement des énergies renouvelables.

Dans le cadre de cette étude, l'**inventaire solaire PV** a été développé (Figure 44). Celui-ci consiste à cartographier les toitures pouvant accueillir des panneaux solaires et à estimer le gisement. Les critères utilisés sont la surface estimée, l'inclinaison, et l'orientation.



Au vu des incertitudes importantes, cet inventaire ne peut pas être utilisé directement pour le développement de projets. **Son unique rôle est une analyse au niveau macro, ainsi qu'une identification des grandes toitures et des quartiers où l'énergie solaire peut être développée.**

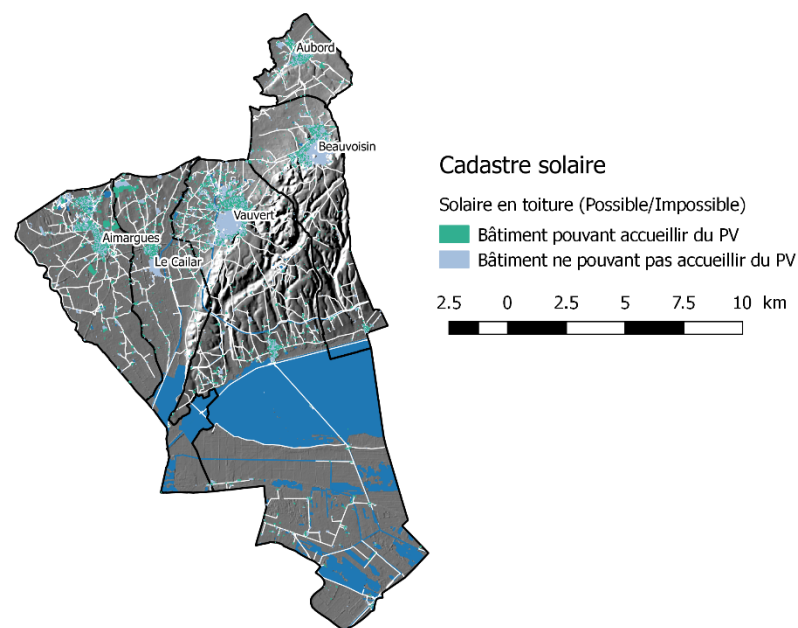


Figure 44 : Inventaire solaire du territoire de la Petite Camargue

La BD TOPO® de l'IGN met à disposition une carte des bâtiments du territoire de la Petite Camargue. Un premier traitement informatique permet de calculer la surface exploitable à partir de l'orientation et du type de toiture.

L'inclinaison est également supposée en fonction du type de toiture. Le gisement est ensuite calculé via PVGIS⁸.

Les installations de moins de 9 kWc ont été retirées afin de ne pas augmenter artificiellement le gisement avec des toitures inexploitable car trop petites.

9.3.3.1 *Prise en compte du périmètre de protection des monuments historiques :*

Il est généralement difficile d'installer des panneaux PV en toiture au sein du périmètre de protection d'un monument historique. Les bâtiments soumis à ces servitudes ont par conséquent été retirés de l'inventaire solaire et du calcul du gisement PV.

9.3.3.2 *Étude sur les ZAC*

Une étude plus précise a également été effectuée sur les ZAC de Vauvert, Aimargues et Aubord. Celle-ci a visé à identifier des projets potentiels de toiture PV, ombrières, ou parcs au sol à partir de l'analyse d'images satellite. Dans cette étude, le gisement secteur industrie et tertiaire correspond au gisement des ZAC.

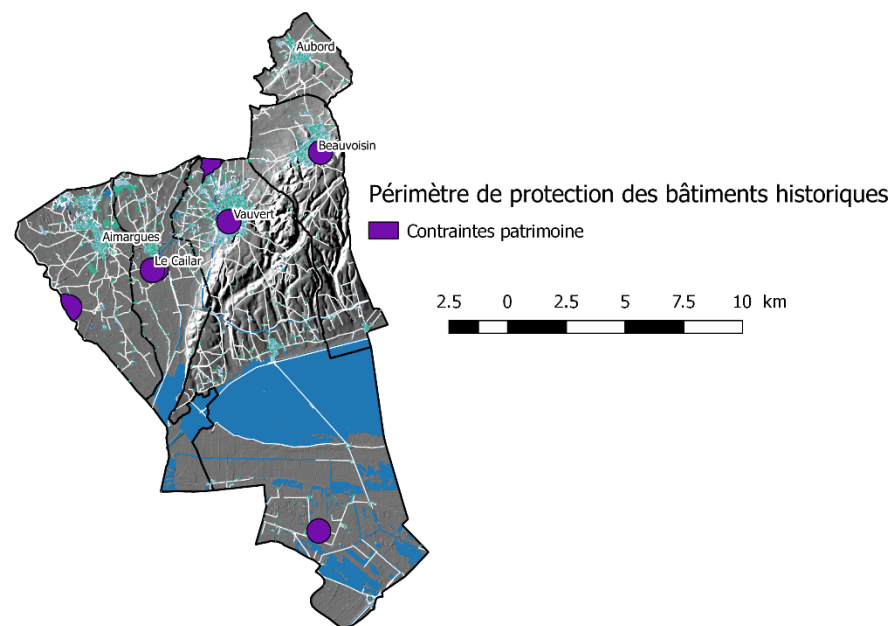


Figure 45 : Périmètre de protection des monuments historiques pouvant fortement limiter l'implantation de panneaux PV en toiture

9.3.4 Gisement

La moitié du gisement identifié se concentre sur les toitures des logements individuels, et 30 % sur les serres du territoire. Les ZAC présentent également un gisement non négligeable de 19 % au travers de projets en toiture ou en ombrières (voir Figure 46).

⁸ PVGIS est un outil européen permettant d'estimer un gisement PV à partir de données telles que l'orientation, l'inclinaison, le lieu et le type de panneaux : <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>

L'essentiel du gisement se concentre sur la commune de Vauvert (logements individuels), et dans une moindre mesure sur les communes d'Aubord (serres), et Aimargues (ZAC et serres).

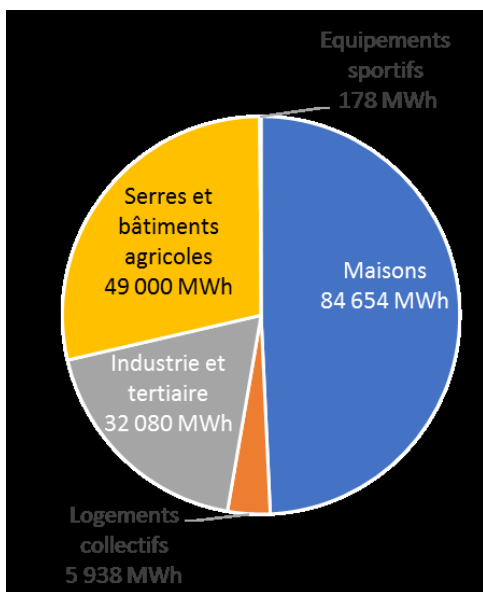


Figure 46 : Répartition du gisement PV par secteur

Gisement PV par commune

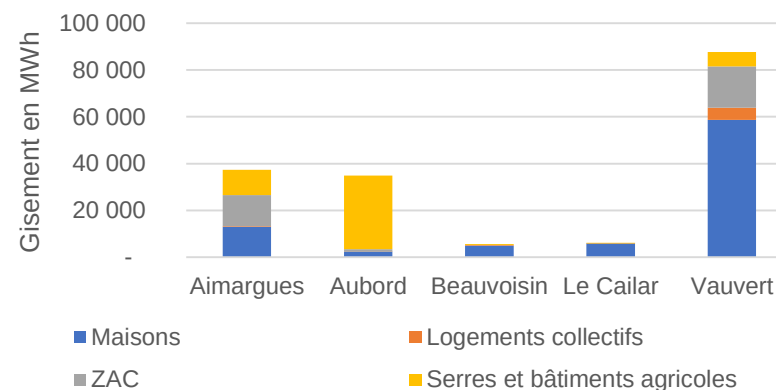


Figure 47 : Gisement PV par commune

Les projets PV en attente devraient doubler la production PV au moment de leur raccordement. Il restera alors 6,9 MWc de capacité SR3ENR à raccorder pour 9,5 MWc en production, et 131 MWc de gisement restant.

Les capacités de raccordement pourraient donc rapidement limiter le potentiel de développement de la filière en l'absence de développement de l'autoconsommation ou de capacités de stockage.

9.3.5 Conclusion

Le solaire PV présente le plus gros gisement ENR du territoire. Celui-ci se concentre essentiellement dans les toitures des maisons individuelles de Vauvert, dans les serres d'Aimargues et Aubord, et dans les ZAC d'Aimargues et de Vauvert.

Si la filière est en forte croissance sur le territoire, son développement pourrait être freiné par le manque de capacité de raccordement du SR3ENR. L'exploitation du gisement pourrait ainsi nécessiter un nouveau poste source, ou le développement de l'autoconsommation et des capacités de stockages électrique.

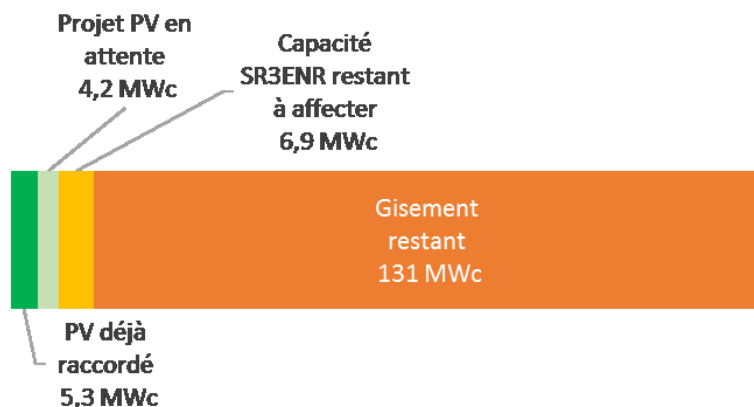


Figure 48 : Niveau d'exploitation du gisement solaire PV (Source : Caparéseau)

Le gisement PV est comparable aux consommations électriques du territoire en 2012. Toutefois, la production ENR dépend de l'ensoleillement et n'est donc pas toujours couplée aux consommations (temps nuageux, nuit, etc). L'utilisation de tout le gisement ne permettrait donc pas forcément au territoire d'atteindre l'autonomie énergétique. Celle-ci demanderait des interconnexions supplémentaires au réseau national, ou d'importantes capacités de stockage.

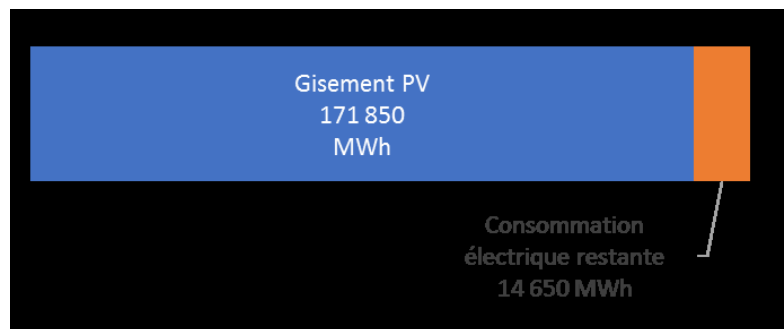


Figure 49 : Couverture potentielle des consommations électriques par le solaire PV

9.4 EOLIEN

9.4.1 Présentation de la filière

9.4.1.1 Grand éolien

Les éoliennes extraient l'énergie du **vent** afin de produire de l'**électricité**, ou de l'énergie mécanique. La filière présente une grande diversité de technologies, toutefois les éoliennes à axe horizontal sont de loin les plus répandues. Seules celles-ci seront donc prises en compte dans cette étude.

Les projets éoliens se distinguent par la taille des machines installées. Actuellement, l'état de la réglementation et du marché avantagent fortement les grandes machines. En effet, la réglementation est presque aussi contraignante pour le petit éolien que pour le grand. Or, la production augmente au carré de la taille de la machine. Une éolienne de 100 m de diamètre produira ainsi 4 fois plus qu'une de 50 m. En moyenne, les machines installées en France ont une hauteur en bout de pale de 120 m, pour un diamètre de rotor de 80 m, et une puissance de 2 MW. La tendance va en outre vers un agrandissement de leur taille.

Malgré la fiabilité de la technologie, les projets éoliens rencontrent souvent de fortes résistances de la part des populations locales. Cette résistance peut s'expliquer par l'impact paysager, mais aussi par les nuisances



Figure 50 : Exemple d'éolienne à axe horizontal

sonores et les dangers perçus par le voisinage. En moyenne le développement d'un projet éolien dure de 5 à 10 ans⁹.

9.4.1.2 Petit éolien

Le petit éolien désigne les éoliennes de faibles puissances comprises entre 1 et 36 kW. Actuellement, les contraintes réglementaires et le coût de tels projets limitent fortement leur rentabilité économique. Par ailleurs, le gisement est relativement limité. En effet, l'enjeu au niveau national représenterait moins de 0,01 % de la consommation d'électricité d'ici 2030 (Étude ADEME, Le Petit Éolien, 2015). Les zones rurales venteuses peuvent toutefois disposer d'un gisement non négligeable.

9.4.2 État de la production

Le territoire ne possède actuellement ni parc éolien, ni grand projet éolien. Il est toutefois possible que des machines de petite taille aient été installées par des particuliers. La production resterait toutefois anecdotique par rapport à la consommation globale du territoire.

9.4.3 Méthodologie de calcul du gisement

9.4.3.1 Grand Éolien

1. Identification des Zones de Développement Éolien (ZDE) du territoire dans le Schéma Régional Éolien Languedoc.
2. Si aucune ZDE n'est présente sur le territoire, le gisement est considéré comme nul. Dans le cas contraire, le gisement est calculé

⁹ www.futuren-group.com/lenergie-eolienne/realisation-dun-projet-eolien

en considérant une implantation d'un nombre maximum d'éoliennes sur la ou les ZDE.

Ex : A raison d'une distance minimale de 600 m entre deux machines, une ZDE d'une surface donnée peut accueillir 20 éoliennes de 2 MW. Pour une production nominale moyenne de 2 000 h par an, le gisement maximum est estimé à $20 \times 2 \times 2000 = 80\ 000$ MWh.

9.4.3.2 Petit Éolien

1. Lorsque le territoire possède une ressource en vent non négligeable. Une implantation maximale d'éolienne est définie en fonction des objectifs nationaux, de la taille, et du potentiel du territoire.
2. À partir de ce nombre de Petites Éoliennes, un gisement maximal est défini et comparé aux consommations du territoire.

9.4.4 Gisement

9.4.4.1 Grand Éolien

Actuellement, le territoire ne dispose d'aucune Zone de Développement Éolien (Schéma Régional Éolien Languedoc 2013). En effet, si celui-ci dispose d'une bonne ressource en vent, les enjeux de biodiversité, de paysage et de proximité des populations sont trop forts. À moins d'un changement radical du cadre réglementaire, il semble donc peu probable que le territoire accueille du Grand Éolien à horizon 2050.

Toutefois, les ateliers de concertation animés sur le territoire ont fait ressortir une volonté de ne pas « tuer » le gisement probable de cette filière en indiquant un gisement nul. Il a été acté de maintenir un gisement faible en vue d'éventuels assouplissements législatifs.

Gisement : Faible

¹⁰ <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-technique-petit-eolien-201502.pdf>

9.4.4.2 Petit Éolien

Les zones rurales telles que la Petite Camargue sont des cibles privilégiées pour le développement du Petit Éolien.

D'après l'étude Petit Éolien de l'Ademe (2015)¹⁰, l'installation de 7 500 éoliennes de 5 kW à l'horizon 2030 serait un scénario ambitieux à l'échelle nationale. L'installation de 100 petites éoliennes de 10 kW sur les zones agricoles du territoire pourrait donc être considérée comme très ambitieuse. Chaque installation produisant en moyenne 15 MWh/an, le gisement maximal serait alors de 1,5 GWh.

Gisement : 1,5 GWh avec une implantation très ambitieuse de 100 petites éoliennes de 10 kW.

9.4.5 Conclusion

Le gisement Grand éolien est inexistant.

Le gisement Petit Éolien présente un enjeu faible au vu des consommations du territoire. La couverture de seulement 1 % des consommations de celui-ci nécessiterait l'implantation de 100 éoliennes de 10 kW.

9.5 HYDROELECTRICITE

9.5.1 Présentation de la filière

L'hydroélectricité consiste à produire de l'**électricité** à partir de l'énergie d'un **cours d'eau**. Actuellement, le barrage est la technologie la plus utilisée.

- **Barrages lacs** : Une retenue est mise en place sur le cours d'eau afin de créer un réservoir en hauteur. L'eau est ensuite turbinée en contrebas. L'énergie de ce type de barrage provient essentiellement du dénivelé entre le réservoir et le point de turbinage. Le réservoir peut également être utilisé pour l'approvisionnement en eau. L'emprise au sol du lac et l'impact environnemental peuvent toutefois être très importants.

Ex : L'ancien barrage de Malpasset se classait dans cette catégorie.

- **Barrages au fil de l'eau** : Un barrage est placé sur le cours d'eau sans création de réservoir. Le dénivelé étant généralement faible, l'énergie provient essentiellement du débit de la rivière ou du fleuve. L'impact environnemental peut ici aussi être important. Il est néanmoins possible de mettre en place des dérivations permettant à la faune de franchir le barrage.

Ex : Les barrages sur le Rhône.

- **Hydrolienne** : Les hydroliennes fonctionnent sur le même principe que la roue à aube d'un moulin à eau. L'extraction de l'énergie du cours d'eau est réalisée par une hélice (comme pour une éolienne)

¹¹ http://webissimo.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/RM11-20_C-web_cle031cbe.pdf

placée dans le courant. Cette technologie ne nécessite donc pas de barrage, ce qui limite l'impact environnemental. L'énergie produite est toutefois plus faible. Le gisement se situerait essentiellement en mer, ou sur les cours d'eau où il est difficile d'implanter un barrage. **La technologie n'étant pas encore assez répandue, celle-ci n'a pas été prise en compte dans l'étude.**

9.5.2 État de la production

Le territoire ne possède actuellement pas de site de production hydroélectrique significatif vis-à-vis de ses consommations.

9.5.3 Méthodologie de calcul du gisement

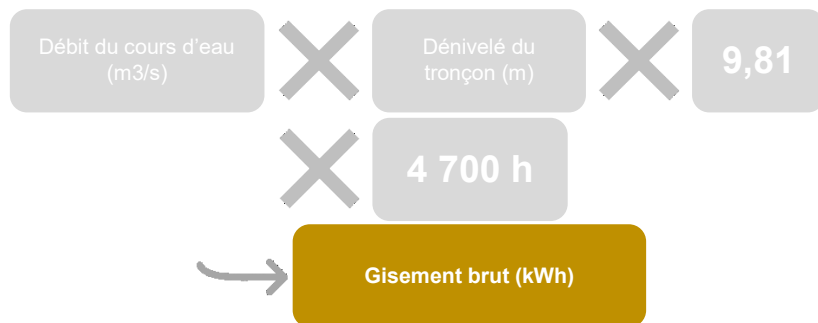
Le potentiel hydroélectrique mobilisable de l'ancienne région Languedoc-Roussillon a été évalué dans une étude de 2011¹¹. Les principaux cours d'eau de la région y sont identifiés.

Les DREAL y identifient également 4 niveaux de contraintes environnementales pour chaque cours d'eau :

- Potentiel non mobilisable
- Potentiel difficilement mobilisable
- Potentiel mobilisable sous conditions strictes
- Potentiel mobilisable sans contraintes particulières

Seuls les cours d'eau mobilisables sans contrainte particulière seront considérés pour l'étude de gisement.

S'il y a lieu, le potentiel mobilisable est ensuite calculé via la formule suivante :



9.5.4 Gisement

Le territoire est traversé par 3 cours d'eau ayant un débit significatif pour l'hydroélectricité :

- Le Petit Rhône
- Le Vistre
- Le Vidourle

D'après l'étude de potentiel régional, ces 3 cours d'eau ont un potentiel non mobilisable (Carte N°10 de l'étude).

Le gisement est donc nul.

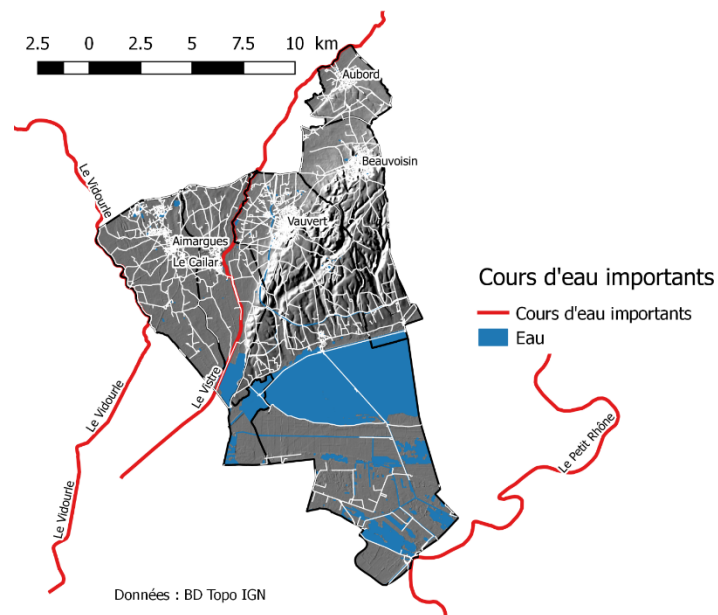


Figure 51 : Cours d'eau importants

9.5.5 Conclusion

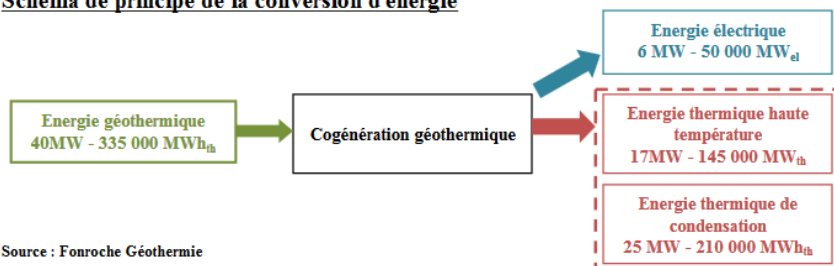
Du fait de contraintes environnementales importantes, aucun cours d'eau ne peut être utilisé pour l'hydroélectricité. Le gisement est donc nul.

9.6 GEOTHERMIE PROFONDE

9.6.1 Présentation de la filière

La géothermie profonde consiste à effectuer un forage d'environ 5 000 m afin de produire électricité et chaleur renouvelable. Une centrale est ainsi en capacité de produire 50 000 MWh d'électricité et 350 000 MWh de chaleur.

Schéma de principe de la conversion d'énergie



Source : Fonroche Géothermie

Figure 52 : Production énergétique d'une centrale géothermique exploitée par la société Fonroche Géothermie

9.6.1.1 État de la filière

En 2017, seule la centrale pilote de Soultz-Sous-Forêts en Alsace était en fonctionnement sur le territoire métropolitain. Toutefois, la filière est en cours d'industrialisation. Au 1^{er} janvier 2017, l'État avait ainsi octroyé 17 permis de recherches pouvant aboutir à terme à l'exploitation de la ressource géothermique. Par ailleurs, étant encore en phase d'industrialisation, celle-ci n'est pas encore rentable économiquement et dépend donc de subventions de l'Etat.

9.6.1.2 Risques technologiques et environnementaux

Comme tout forage profond, la géothermie peut présenter des risques environnementaux et technologiques. Des nappes phréatiques peuvent être traversées et potentiellement polluées. Par ailleurs, dans certains cas les forages peuvent provoquer des séismes et des affaissements de terrain. L'analyse des risques pour chaque projet est donc fondamentale.

9.6.1.3 Concertation

Une attention particulière doit également être donnée à la concertation. Certains projets de forage en Alsace ont ainsi rencontré une vive opposition suite aux enquêtes publiques¹².

9.6.2 Contexte

L'arrêté ministériel du 18 mars 2014 accorde un permis exclusif de recherche (PER) à la société Fonroche Géothermie. La zone du PER s'étend de Vauvert à Arles. Son emprise sur le territoire a été cartographiée.

¹² <http://www.rue89strasbourg.com/robert-herrmann-geothermie-mauvais-demarrage-91944>

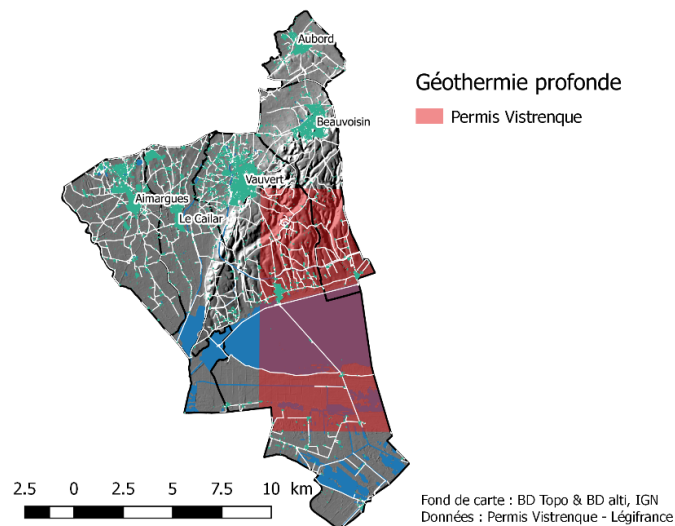


Figure 53 : Zone du PER géothermie profonde de Vistrenque

9.6.3 Gisement

En théorie, le territoire pourrait permettre l'installation d'une unité de géothermie profonde près de Vauvert, soit le gisement suivant :

Gisement électrique : 50 000 MWh

Gisement de chaleur : 350 000 MWh

9.7 POMPES A CHALEUR

9.7.1 Présentation de la filière

La mise en place de pompes à chaleur est un moyen d'améliorer l'efficacité énergétique d'un logement. Le but de tels dispositifs est d'abaisser la facture de chauffage.

9.7.1.1 Qu'est-ce qu'une pompe à chaleur ?

Une pompe à chaleur (PAC) est un dispositif capable d'extraire de la chaleur d'un milieu froid (par exemple l'extérieur) afin de chauffer un milieu plus chaud (une habitation chauffée par exemple). Le principe de fonctionnement étant similaire à celui d'un réfrigérateur ou d'un climatiseur, certaines PAC dites réversibles peuvent également produire du froid.

Actuellement, la plupart des PAC fonctionnent à l'électricité. En moyenne 1 kW d'électricité peut produire 3 à 5 kW de chaleur. Ces dispositifs sont donc 3 à 5 fois plus efficaces que les radiateurs électriques conventionnels. On nomme ce ratio le COefficient de Performance (COP).

Au-delà d'un COP de 2,5 les PAC sont considérées comme une énergie renouvelable. Le coût des PAC est toutefois relativement élevé, ce qui peut freiner leur développement pour les logements bien isolés ou les usagers les plus modestes.

L'efficacité de la PAC dépend de l'écart de température entre le milieu où est extraite la chaleur, et la température de chauffage que l'on souhaite atteindre. Les PAC sont ainsi peu efficaces pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire du fait des températures élevées à atteindre. Leur utilisation est conseillée pour un usage chauffage exclusif.

9.7.1.2 *Aérothermie*

L'aérothermie consiste à extraire la chaleur de l'air extérieur afin de chauffer une habitation. Une PAC est utilisée à cet effet. Le coût moyen est aux alentours de 6 000 €.

9.7.1.3 *Géothermie très basse énergie*

En hiver, le sous-sol est également plus chaud que l'air extérieur. Une PAC extrayant l'énergie du sous-sol est ainsi généralement plus efficace qu'une PAC fonctionnant sur l'air extérieur. Les investissements nécessaires sont toutefois plus importants, et ne sont pas toujours compensés par le gain en efficacité.

9.7.1.3.1 *Géothermie sur nappe*

Dans le cas de la récupération de la chaleur dans un aquifère, il est nécessaire de réaliser un forage et d'y descendre une pompe pour amener l'eau à la surface. Le rejet de l'eau au milieu naturel est nécessaire. L'eau est donc réinjectée dans sa nappe d'origine.

Son exploitation nécessite donc deux forages, un forage de production et un forage de réinjection ; c'est la technique du doublet.

9.7.1.3.2 *Géothermie sur sondes verticales*

Cette technologie repose sur des échangeurs thermiques verticaux, appelés sondes géothermiques, constitués de deux tubes de polyéthylène en U, installés dans un forage de plusieurs dizaines de mètres de profondeur et scellés dans celui-ci par une cimentation adaptée. Les principaux avantages résident dans la simplicité de la mise en œuvre et l'absence de contact direct entre le système et le milieu naturel.

La possibilité de mise en place de sondes géothermiques verticales est étroitement liée à la nature lithologique des terrains géologiques.

Certaines formations géologiques peuvent présenter des particularités qui vont nuire à la bonne performance des coefficients thermiques, c'est le cas des calcaires karstiques par exemple qui du fait de la présence de vide pénalise le coefficient de performance des sondes.

De plus la foration de ces formations exige des précautions techniques particulières afin de ne pas mettre en contact différentes nappes hydrogéologiques superposées.

D'autres formations de par leur composition peuvent montrer des sensibilités importantes à l'eau (cas des gypses par exemple). Si le forage est mal réalisé techniquement, des circulations d'eau peuvent provoquer des dissolutions en profondeur entraînant parfois des désordres jusqu'en surface.

9.7.2 **État de la production**

Nous ne disposons actuellement pas de données nous permettant d'estimer la production actuelle des pompes à chaleur sur le territoire.

9.7.3 **Méthodologie de calcul du gisement**

9.7.3.1 *Aérothermie*

L'air étant disponible partout, tous les logements pourraient en théorie être équipés de PAC aérothermiques. Le gisement théorique est donc égal aux consommations de chauffage des secteurs tertiaires et résidentiels.

9.7.3.2 *Géothermie très basse énergie*

9.7.3.2.1 *Géothermie sur nappe*

La géothermie sur nappe est relativement couteuse, et demande donc d'importantes consommations de chaleur pour être rentabilisées. Celle-ci cible donc prioritairement les gros consommateurs tels que les logements collectifs, les collèges, les hôpitaux, ou les bureaux.

Le but de l'étude sera donc d'identifier les bâtiments potentiellement éligibles à ce type de géothermie. Une expertise est toutefois nécessaire projet par projet pour déterminer la faisabilité technique et économique.

9.7.3.2.2 Géothermie sur sonde

En théorie, la majorité des habitations sont éligibles à ce type de géothermie sur le territoire. Une expertise doit toutefois être réalisée projet par projet afin de déterminer la faisabilité technique et économique.

Comme pour l'aérothermie, le gisement peut donc être considéré comme quasi équivalent aux consommations de chauffage du territoire.

9.7.4 Gisement

9.7.4.1 Aérothermie

Les consommations de chaleur ont été évaluées à 82 000 MWh pour le secteur résidentiel.

Le gisement théorique est donc de 82 000 MWh.

Dans les faits, les contraintes technico-économiques pourraient fortement limiter l'exploitation de ce gisement. En effet, la technologie des PAC est relativement coûteuse, et nécessite par conséquent des temps de retour pouvant dépasser les 10 ans.

9.7.4.2 Géothermie très basse énergie

Géothermie sur nappe

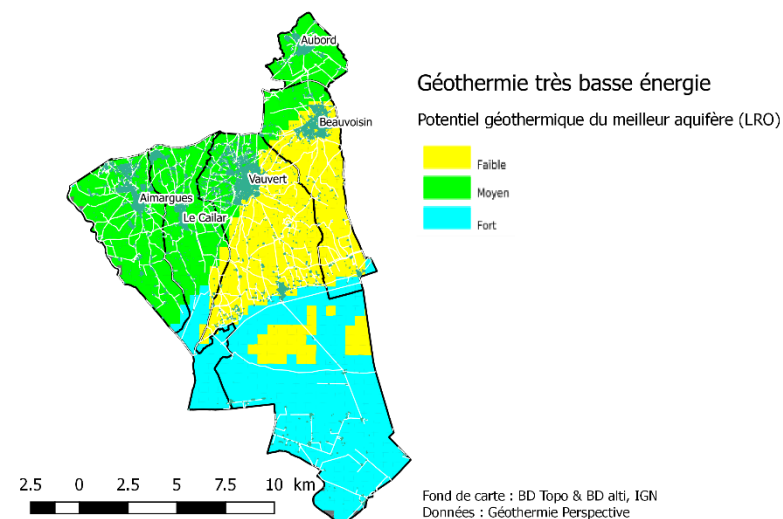


Figure 54 : Potentiel de la géothermie sur nappe

D'après la carte, le collège La Vallée Verte, et les ZAC d'Aimargues et de Vauvert pourraient ainsi être éligibles à la géothermie sur nappe.

Géothermie sur sonde

Le gisement théorique est aussi estimé à 82 000 MWh.

Toutefois, même si le gisement est important, il est peu probable qu'il soit réellement utilisé. En effet, les milliers de forages nécessaires seraient extrêmement coûteux, et impossibles à réaliser sur l'ensemble du territoire.

Par ailleurs, la douceur des températures hivernales en petite Camargue permet aux PAC aérothermiques de fonctionner de manière efficace. L'utilisation de sondes verticales plus performantes n'est par conséquent pas forcément justifiée.

9.7.5 Conclusion

En théorie les pompes à chaleur pourraient fournir la totalité du territoire en chauffage. Elles sont en effet un excellent moyen d'améliorer l'efficacité énergétique d'un logement. Les freins sont toutefois importants. Malgré les aides et le crédit d'impôt, le coût d'investissement reste très élevé. Par ailleurs le coût de l'énergie encore relativement faible limite la rentabilité par rapport à d'autres solutions. Néanmoins, dans un contexte de montée des prix de l'énergie, la rentabilité de ces dispositifs devrait s'améliorer. En 2012, seuls 1,5 % des logements étaient équipés au niveau national.

9.8 SOLAIRE THERMIQUE

9.8.1 Présentation de la filière

Le solaire thermique consiste à produire de la chaleur à partir de l'énergie du soleil. Pour cela, de l'eau est chauffée au travers d'un capteur. Celui-ci est généralement installé en toiture, ou en façade du bâtiment. Par ailleurs, comme pour le photovoltaïque, les capteurs peuvent s'intégrer au bâti afin de diminuer l'impact visuel.

Actuellement, le solaire thermique est essentiellement utilisé pour la production d'Eau Chaude Sanitaire (ECS). Le chauffe-eau solaire est en effet la technologie la plus rentable dans le contexte actuel. Le chauffage solaire est quant à lui bien moins développé. Effectivement, bien que la technologie soit mature, celle-ci demande des investissements et des temps de retour beaucoup plus importants.



Figure 55 : Capteur solaire thermique installé en toiture

9.8.2 Etat de la production

Nous ne disposons pas de données nous permettant d'estimer la production actuelle de solaire thermique.

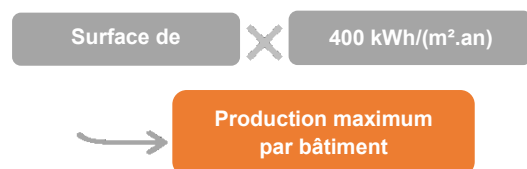
9.8.3 Méthodologie de calcul du gisement

Pour chaque bâtiment de la BD TOPO, les besoins en ECS et le potentiel de production de la toiture ont été estimés.

→ Production potentielle de la toiture

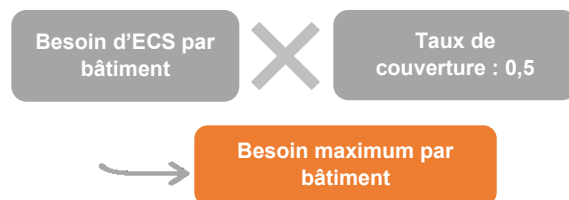
L'inventaire solaire PV (voir Figure 44) a été réutilisé afin d'identifier les surfaces pouvant accueillir des capteurs solaires thermiques. Un tel capteur

peut produire 400 kWh/(m².an) (moyenne ADEME¹³). Il est ainsi possible de déterminer une production maximale d'ECS en multipliant cette valeur par la surface de toiture pouvant accueillir des capteurs solaires.



→ Besoin ECS du bâtiment

Les chauffe-eaux solaires dépassent rarement 60 % de taux de couverture des besoins d'ECS. En effet, une installation surdimensionnée peut entraîner dysfonctionnements et surcoûts. Dans le cadre de cette étude, un taux de couverture moyen de 50 % a ainsi été utilisé. Le besoin maximum d'ECS solaire correspond alors au besoin du bâtiment multiplié par 0,5.



→ Calcul du gisement

La production réelle doit toujours être équivalente au besoin. En fonction des bâtiments, soit la production potentielle, soit le besoin en ECS est le facteur limitant. Le gisement correspond ainsi à la valeur minimum entre la production potentielle de la toiture, et le besoin en ECS du bâtiment.

¹³<http://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/produire-utiliser-energies-renouvelables/energies-renouvelables-thermiques/dossier/chauffage-eau-chaude-sanitaire/solaire-thermique>

→ Hypothèses

- Les panneaux solaires thermiques ne seront utilisés que pour la production d'ECS.
- 1 m² de capteur solaire thermique produit 400 kWh/an.
- Un logement bénéficiant d'un chauffe-eau solaire couvre 50 % de ses besoins énergétiques pour la production d'ECS.
- Un logement consomme 2 MWh/an d'ECS

9.8.4 Gisement

Un gisement de 2 900 MWh a été identifié sur le secteur résidentiel du territoire de la Petite Camargue. Par ailleurs, la ressource se concentre essentiellement sur les toitures des maisons individuelles des communes de Vauvert et d'Aimargues.

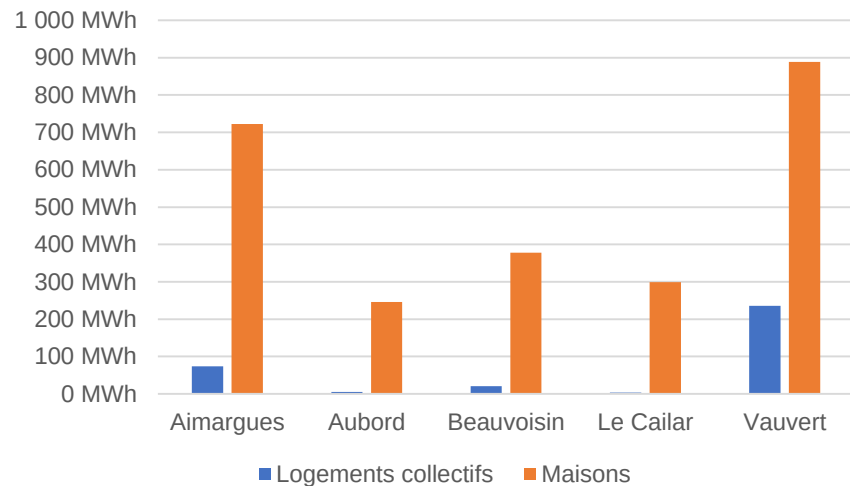


Figure 56 : Gisement solaire thermique par commune

Si tout le gisement était exploité, 20 % des consommations d'ECS du secteur tertiaire pourraient être couvertes (Figure 57).

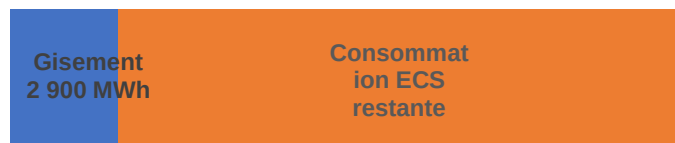


Figure 57 : Taux de couverture potentiel des consommations d'ECS

9.9 BOIS-ENERGIE

9.9.1 Présentation de la filière

Le bois-énergie consiste à utiliser du bois comme carburant pour chauffer des locaux ou des logements. La filière se développe fortement depuis quelques années. Elle présente l'avantage de diminuer les émissions de gaz à effet de serre, ainsi que la dépendance énergétique du pays en ressources fossiles. Par ailleurs, en utilisant des ressources locales et sous-exploitées, elle crée de nouveaux emplois. Enfin, lorsque l'exploitation est réalisée de manière durable, le bois peut être considéré comme une énergie renouvelable.

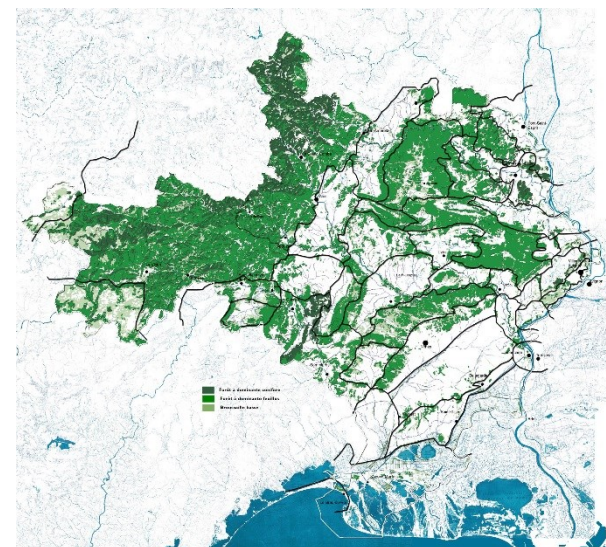


Figure 58 : Couverture forestière du Gard, source, L'Atlas des paysages du Languedoc-Roussillon

9.9.2 Etat de la production

Si le territoire possède peu de forêt, le département dispose d'un gisement conséquent (Figure 58). La production départementale de bois-énergie a ainsi été estimée à 121 000 MWh en 2014.

Pour la même année, les consommations en bois-énergie du territoire de la Petite Camargue ont été évaluées à **19 000 MWh**. Ce chiffre représente plus de 16 % de la production départementale pour seulement 4 % de la population (Figure 59). Ainsi, si la population du Gard consommait en moyenne autant que celle de la Petite Camargue, le département aurait besoin d'une production quatre fois supérieure.

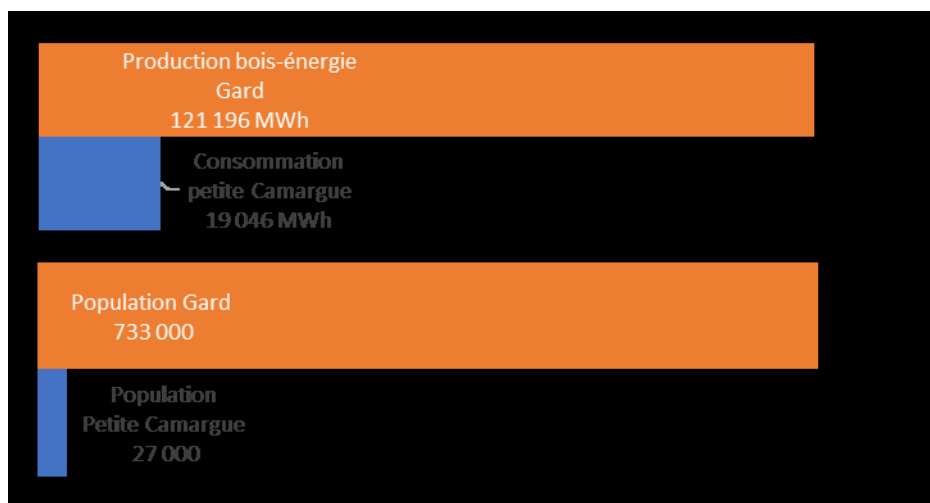


Figure 59 : Comparaison de la consommation en bois-énergie du territoire avec la production départementale

9.9.3 Méthodologie

9.9.4 Choix du périmètre d'approvisionnement

Le territoire ne possédant pas de grandes surfaces de forêts, celui dépend fortement de la production extérieure. Pour que la production soit considérée comme locale, celle-ci doit se trouver dans un périmètre 100 km du lieu de consommation.

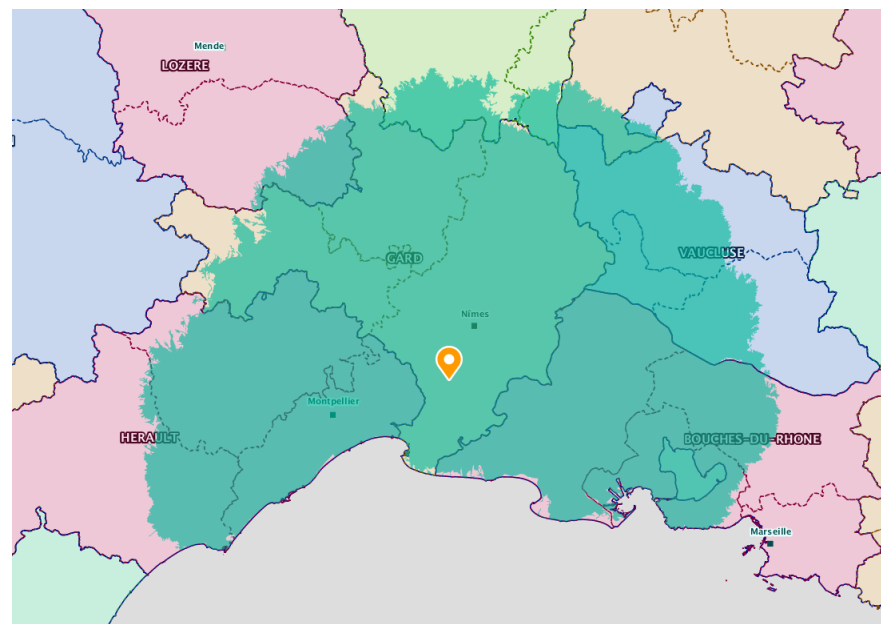


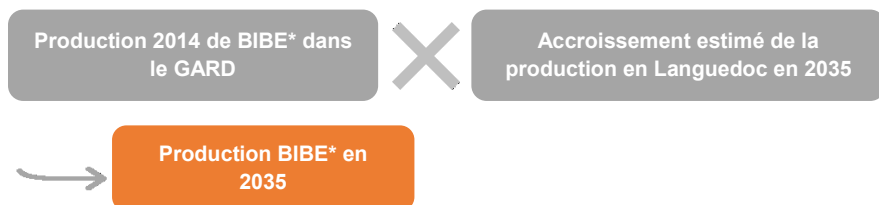
Figure 60 : Iso-distance de 100 km depuis Vauvert

Le périmètre ainsi défini touche l'essentiel du Gard, et la moitié des départements de l'Hérault, des Bouches du Rhône, et du Vaucluse. Au vu des importants besoins en bois-énergie de ces trois derniers départements (forte population urbaine, centrale de Gardanne), le périmètre choisi se limite à celui du Gard.

9.9.5 Estimation de la production gardoise en bois-énergie à horizon 2035

L'ADEME a réalisé une étude prospective des disponibilités forestières à l'horizon 2035¹⁴. Celle-ci évalue pour chaque région les ressources futures en bois énergie. Deux scénarios ont été établis : un scénario tendanciel et le scénario dynamique progressif correspondant à une hypothèse haute de l'augmentation de la ressource.

Dans l'hypothèse d'une augmentation uniforme de la production en bois-énergie sur l'ancienne région Languedoc-Roussillon, il est possible d'estimer la production future pour le département du Gard.



*BIBE = Bois-énergie

L'accroissement de la production de BIBE est déterminé à partir de ratios régionaux de l'étude ADEME.

Hypothèse : La production de bois-industrie restera constante, seule la production de bois-énergie augmentera.



¹⁴ <http://www.ademe.fr/disponibilites-forestieres-lenergie-materiaux-a-lhorizon-2035>

¹⁵ <http://www.tv83.info/2015/09/28/brignoles-la-biomasse-une-energie-propre-en-provence-verte/>



9.9.6 Gisement

À horizon 2035, la production de bois-énergie dans le Gard devrait croître de 30 à 80 %.

Dans le même temps, les centrales à bois de Brignoles¹⁵ et Gardanne¹⁶ devraient consommer respectivement 140 000 et 425 000 t de coupes forestières par an. Ce bois aujourd'hui en partie importé, devrait à terme provenir majoritairement d'approvisionnement local. Au vu des quantités consommées, la forêt de la région PACA n'a à elle seule pas les ressources suffisantes pour subvenir aux besoins de ces deux centrales. Celles-ci impacteront donc également le Gard, et notamment la forêt des Cévennes.

¹⁶ <https://www.actu-environnement.com/ae/news/annulation-autorisation-exploitation-centrale-biomasse-gardanne-29169.php4>

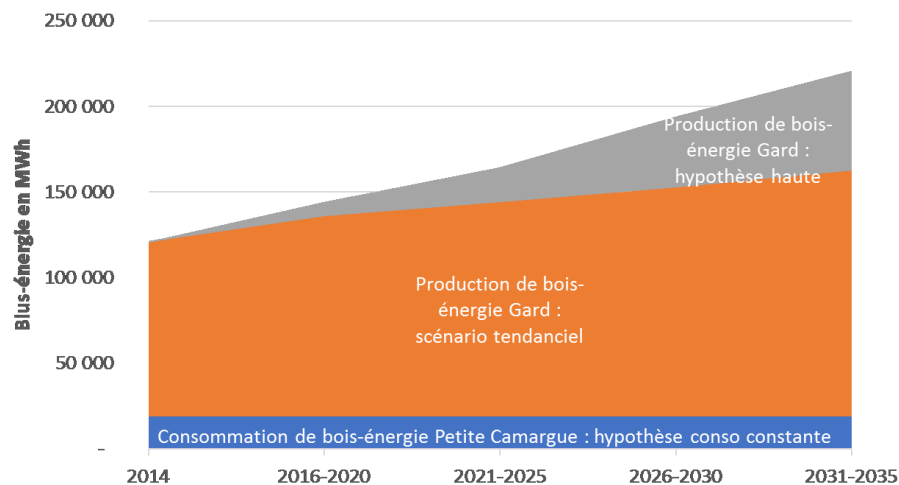


Figure 61 : Augmentation de la production de bois-énergie du Gard à horizon 2035, scénario prospectif basé sur l'étude ADEME [Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035]

En théorie, l'augmentation à venir de la production en bois-énergie du Gard pourrait permettre une augmentation de la consommation du territoire de la Petite-Camargue. Toutefois, l'augmentation de la demande provoquée par les centrales de Brignoles et de Gardanne pourrait fortement limiter les approvisionnements du territoire.

Les consommations en bois-énergie du territoire, déjà élevées par rapport à la moyenne gardoise, ont donc été considérées comme constantes à horizon 2035.

Gisement : 20 000 MWh

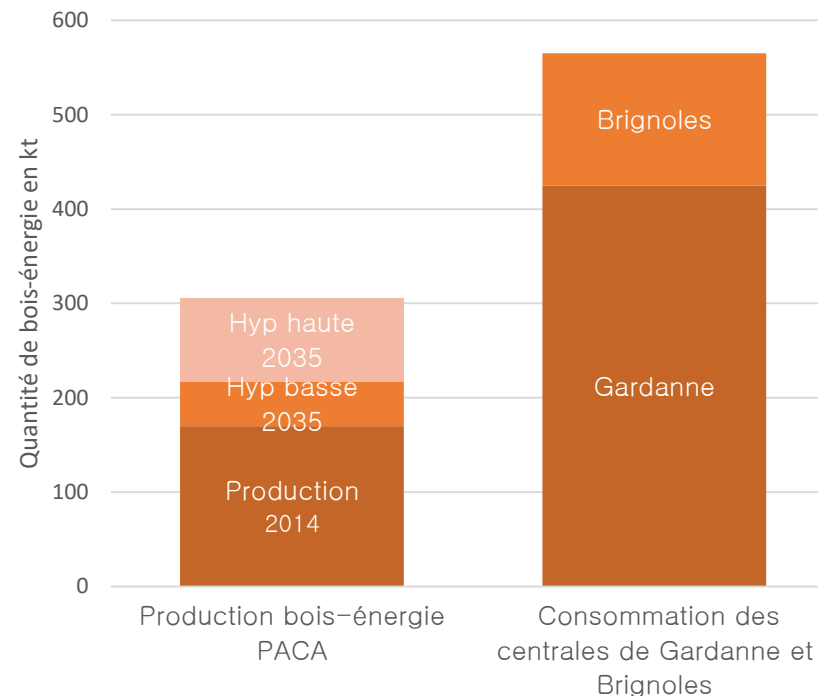


Figure 62 : Comparaison des ressources en bois-énergie de PACA avec les consommations des centrales de Brignoles et Gardanne

Hypothèses : PCI de 4 MWh/t de bois, densité de 0,6 t/m³ de bois rond

9.9.7 Conclusion

Malgré un accroissement de la production gardoise, l'augmentation de la demande due aux centrales de Gardanne et Brignoles devrait fortement limiter le développement du bois-énergie sur le territoire.

Les consommations en bois-énergie, déjà supérieures à la moyenne gardoise, ont donc été considérées comme constante à horizon 2035.

Le gisement a ainsi été estimé à 20 000 MWh, et la totalité de celui-ci était déjà exploité en 2014.

9.10 CHALEUR FATALE

9.10.1 Présentation de la filière

Certains procédés industriels produisent une grande quantité de chaleur excédentaire, dite chaleur fatale. Celle-ci n'est pas toujours valorisable à l'échelle de l'entreprise émettrice. Il peut donc s'avérer intéressant pour l'industriel de vendre ses excédents à ses voisins par le biais d'un réseau de chaleur.

Il s'agit alors de projets gagnant-gagnant. Gagnant pour le producteur de chaleur, car il trouve un débouché à un déchet qui n'avait pas de valeur marchande, mais aussi pour le consommateur qui peut acheter de la chaleur à bas prix.

De tels projets peuvent toutefois s'avérer complexes. En effet, le coût du réseau de chaleur ne permet pas toujours d'atteindre la rentabilité. Par ailleurs la durée d'amortissement dépasse souvent les 10 ans, et nécessite donc un engagement à long terme de l'ensemble des partis.

¹⁷ <https://ile-de-france.ademe.fr/sites/default/files/files/Notre-offre/Entreprises/chaleur-fatale-industrielle.pdf>

9.10.2 Etat de la production

Il n'existe pas à notre connaissance de démarche d'écologie industrielle ou territoriale visant à valoriser la chaleur fatale sur le territoire.

9.10.3 Méthodologie

Les entreprises possédant des chaudières supérieures à 1 MW sont identifiées via la base de données des installations classées ICPE.

L'énergie consommée est ensuite estimée à partir d'un temps annuel moyen d'utilisation des chaudières. L'essentiel de l'incertitude provient de cette variable, celle-ci étant fortement dépendante du procédé et de l'entreprise. Afin de diminuer l'incertitude il est possible de comparer cette estimation avec les consommations de gaz industriel.

Il a enfin été considéré que 16 % de l'énergie consommée par les chaudières pouvaient être utilisée sous forme de chaleur fatale (étude ADEME¹⁷)

9.10.4 Gisement

Le territoire présente un gisement de 16 000 MWh de chaleur fatale, dont 9 000 MWh provenant de la ZAC de Vauvert, et 6 500 de la ZAC d'Aimargues.

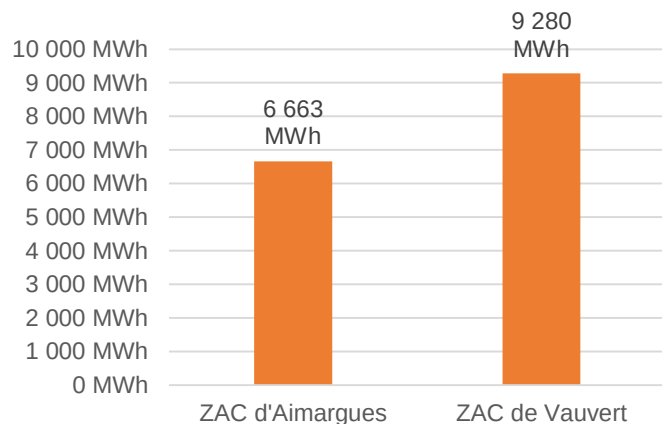


Figure 63 : Gisement de chaleur fatale par ZAC

9.10.5 Conclusion

La chaleur fatale présente un gisement non négligeable de **16 000 MWh** sur les ZAC de Vauvert et d'Aimargues. Dans le but de valider les chiffres présentés, une étude technico-économique pourrait s'avérer nécessaire afin de déterminer précisément le gisement, les débouchés potentiels, et le coût de développement du réseau de chaleur.

9.11 METHANISATION

9.11.1 Présentation de la filière

La méthanisation consiste à produire du biogaz à partir de matière organique, celle-ci provenant généralement de déchets biologiques (lisier, déchets de restauration, boues de stations d'épuration...). Le biométhane ainsi produit peut-être réinjecté dans le réseau de gaz naturel ou consommé sur place afin de produire chaleur et électricité.

9.11.1.1 Fonctionnement

La méthanisation est un processus biologique proche de la digestion chez les ruminants. En l'absence d'oxygène, la matière organique est décomposée par des micro-organismes. La réaction s'effectue dans un réservoir appelé digesteur. À la fin de celle-ci, les intrants sont transformés en biogaz et en digestat (boues à forte valeur fertilisante).

Un méthaniseur est ainsi généralement constitué d'une unité de stockage des intrants, d'un digesteur et d'un système de valorisation du biogaz.

9.11.1.2 Intérêt économique de la méthanisation

Au-delà de la production d'énergie sous forme de biogaz, la méthanisation présente d'autres intérêts économiques.

En fonction de la qualité des intrants, le digestat peut être utilisé comme un fertilisant inodore par l'agriculture. Si le digestat est de mauvaise qualité, il doit être traité au même titre que les déchets utilisés en entrée. Le poids et le volume total de digestat sont toutefois inférieurs à ceux des intrants. Le coût de transport et de traitement est par conséquent réduit même sans valorisation par l'agriculture.

9.11.1.3 Acceptabilité

A ce jour, la technologie est fiable. Elle ne présente généralement pas d'impact paysager ou environnemental important. Toutefois, comme pour beaucoup d'implantations industrielles, un projet de méthanisation peut

rencontrer une vive opposition du voisinage. La concertation et l'intégration de la population au processus de décision sont donc des éléments essentiels de tout projet de ce type.

Par ailleurs, il peut parfois être intéressant de débiter par un projet de petite taille, plus acceptable. Si la fiabilité de la technologie est démontrée aux résidents, l'installation peut ensuite être agrandie.

9.11.2 État de la production

À notre connaissance, il n'existe pas encore d'installation significative de méthanisation sur le territoire de la Petite Camargue.

9.11.3 Méthodologie de calcul du gisement

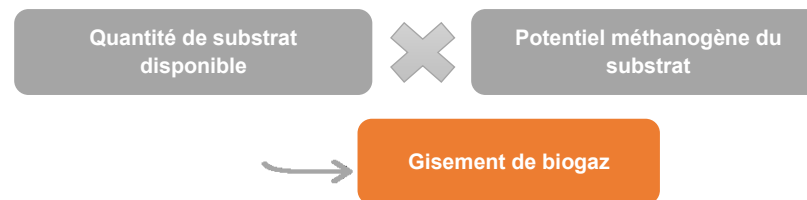
Différents substrats permettent de produire du biogaz. L'essentiel des substrats provient des secteurs suivants :

- Élevage : lisier, guano
- Agriculture : résidu de grandes cultures (paille)
- Industrie Agro-alimentaire : déchets organiques issus des procédés de fabrications
- Boues de stations d'épuration
- Ordures ménagères : fraction fermentescible

¹⁸http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/88252_gisements-substrats-methanisation.pdf

Pour chacun des substrats issus de ces secteurs, il existe un potentiel méthanogène. Celui-ci représente la quantité de biométhane pouvant être produite par une quantité donnée de substrat.

Le gisement de biogaz est ainsi calculé de la manière suivante :



Les données sur les substrats sont issues de différentes bases de données :

- Élevage : BDD Agreste
- Ordures ménagères : sinoe.org
- STations d'EPuration : Portail d'information sur l'assainissement communal, <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/>
- Industrie Agro-alimentaire : BDD SIRENE, le gisement est ensuite calculé en fonction du nombre de salarié et du type d'activité

NB : Par manque de données les résidus de culture n'ont pas été pris en compte.

Les potentiels méthanogènes sont quant à eux issus de l'étude ADEME « Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation, 2013 »¹⁸.

9.11.4 Gisement

Le gisement du territoire est estimé à 13 400 MWh. L'essentiel de la ressource se concentre dans les cultures intermédiaires à vocation énergétique, l'industrie agro-alimentaire et les résidus de culture.

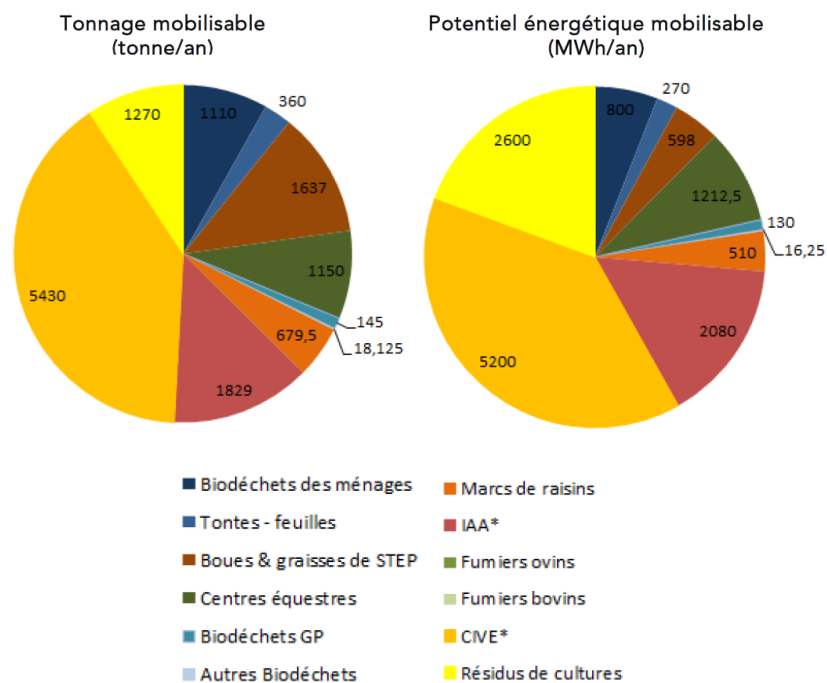


Figure 64 : Gisement biogaz par secteur, source GRDF

1.1.1 Conclusion

Le gisement de biogaz est actuellement inexploité et pourrait représenter à terme près de 8 % des consommations en gaz naturel de 2012. La ressource provient essentiellement de l'élevage et de l'industrie agro-alimentaire.

10 Vulnérabilités climatiques et adaptation du territoire au changement climatique

10.1 QUEL EST L'ENJEU ?

CE QUE DIT LE DÉCRET (Article 1er - I) :

« Le diagnostic comprend :

Une analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique. »

En 2013, le 5^{ème} rapport du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) confirme la responsabilité humaine dans l'accroissement des températures.

Afin de réaffirmer leur engagement dans la lutte contre le réchauffement climatique et ainsi la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) d'origine anthropiques, les pays signataires de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC) se sont engagés, dans le cadre de l'Accord de Paris, à contenir le réchauffement climatique en dessous des 2°C et à poursuivre les efforts pour limiter la hausse des températures à 1,5°C.



¹⁹ Le potentiel de réchauffement des GES présent dans l'atmosphère s'élève à 0,3°C par rapport au niveau actuel. De la même manière les particules fines

L'objectif de maintien de la hausse des températures passe donc par la mise en place de politiques énergétiques et climatiques ambitieuses, ainsi que par le concours de l'ensemble des parties prenantes à tous les échelons territoriaux.

Cependant, même si des mesures sont prises pour limiter les émissions de GES aujourd'hui, l'inertie du climat est telle qu'il ne sera pas possible de mettre fin aux changements déjà en cours.

En effet, si toute émission cessait immédiatement, la température planétaire pourrait continuer à augmenter d'environ 0,6 C d'ici 2100.¹⁹

Si l'atténuation vise à réduire les causes des impacts des changements climatiques, l'adaptation se concentre sur ses conséquences.

En complément des actions d'atténuation (réduction des émissions de GES), les territoires doivent donc **apprendre à vivre avec les changements climatiques et s'y adapter.**

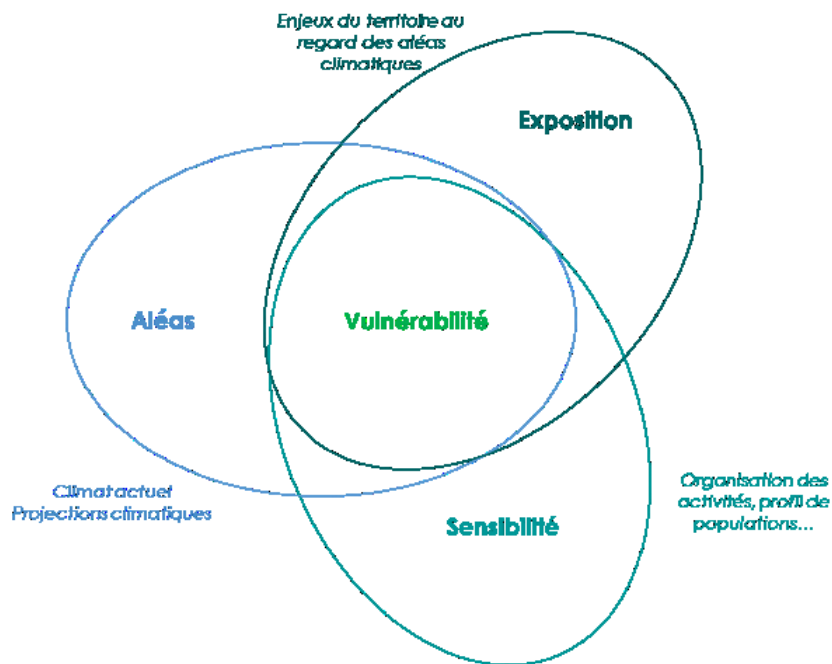
L'objet du présent diagnostic est ainsi de caractériser les enjeux du territoire et des évolutions climatiques prévisibles pour orienter et adapter les politiques portées par la communauté de communes.

réfléchissantes, qui refroidissent le climat de 0,3 C, sont destinées à disparaître avec l'usage de technologies moins polluantes.

10.2 METHODOLOGIE

Le niveau de vulnérabilité d'un territoire s'évalue en combinant :

- l'**exposition** (degré auquel un système est exposé à des variations significatives sur une certaine durée) ;
- la **sensibilité** (degré auquel un système est susceptible d'être affecté par la variabilité du climat) ;
- l'**impact** (mesure des conséquences de la manifestation d'un risque climatique).



L'étude de la vulnérabilité du territoire de Petite Camargue au regard des changements climatiques se fera à travers trois niveaux d'analyse :

- 1 ● Caractérisation des tendances climatiques passées et à venir à l'échelle du territoire
- 2 ● Analyse thématique et transversale des impacts
- 3 ● Hiérarchisation des enjeux

1. Dans un premier temps, l'objectif est de consolider et de compléter les données disponibles localement sur les tendances climatiques passées et projections climatiques futures afin de définir un socle de connaissances solides.

Lors de la lecture de cette première partie, il est important d'avoir en tête les limites inhérentes à l'exercice de modélisation et notamment les incertitudes associées aux projections climatiques futures présentées.

2. Dans un second temps, nous analyserons l'exposition et la sensibilité du territoire aux changements climatiques. Le périmètre d'étude, multithématiques, balaie les secteurs climato-dépendants spécifiques au territoire.

L'étude s'appuie notamment sur les documents cadres suivants :



En l'absence de SRADDET, l'étude des vulnérabilités s'est appuyée sur le **schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE)** de l'ex-région Languedoc-Roussillon, validé par arrêté préfectoral du 3 août 2012.



Le **Plan Climat** du Conseil Départemental du Gard adopté en 2010.



Le **SCoT Sud Gard** (en cours de révision) en articulation avec le PCAET.
La loi de transition énergétique (article 188) modifie les applications de la loi Grenelle 2 et précise que le PCAET doit prendre en compte le SCoT.

3. Finalement, l'étude des tendances climatiques passées et futures, et l'analyse des impacts et conséquences locales des événements climatiques, nous permettront de disposer d'une analyse croisée et ainsi d'identifier les zones à enjeux forts du territoire.

Pour ce faire, l'étude s'appuie avant tout sur la valorisation et le partage des connaissances et des expertises des acteurs locaux et de leur production.

L'analyse des vulnérabilités du territoire aux changements climatiques ne vise pas à être alarmiste, mais a bien vocation à **identifier des opportunités nouvelles pour le territoire** : amélioration du cadre de vie, préservation de l'attractivité touristique et économique, nouveaux marchés et services à développer, etc.

10.3 LES DEFIS CLIMATIQUES DE LA PETITE CAMARGUE

10.3.1 Les spécificités du territoire

Situé à cheval sur la basse plaine du Vistre et du Vidourle, la Camargue gardoise et les Costières, le territoire de Petite Camargue se caractérise par des paysages variés et un patrimoine architectural reconnu.

Le nord du territoire concentre un tissu urbain dense, de nombreuses activités économiques et d'infrastructures routières de grande importance.

Les villages de la communauté de communes sont tous implantés dans cette partie du territoire bien qu'ils tendent peu à peu à gagner la plaine. La plaine est dominée par la vigne à laquelle se mêlent des cultures céréalières et dans une moindre mesure, les roselières.

Cette diffusion de l'urbanisation fragilise toutefois le paysage ainsi que la biodiversité présente et amplifie les risques d'inondation. Le territoire est en effet maillé par deux cours d'eaux principaux (Le Vistre et le Vidourle) mais également de nombreux canaux secondaires, qui en font un territoire particulièrement vulnérable aux inondations.

Enfin, les villages de Petite Camargue présentent également un patrimoine architectural important, héritage romain et médiéval, et comptent dans ce cadre plusieurs AVAP dont la zone porte en partie sur la commune de Vauvert. La valorisation et la préservation de ce patrimoine sont également des enjeux forts pour le territoire.

Le sud du territoire se caractérise par de nombreux espaces naturels préservés, des sols et des paysages variés, présentant une forte sensibilité écologique et donc, une vulnérabilité aux modifications climatiques.

Située en pleine Camargue gardoise, cette zone est également marquée par d'importantes zones humides qui favorisent la culture du riz mais également et surtout, en font un réservoir écologique de grande importance. Les zones humides jouent en effet un rôle fondamental pour la préservation de la diversité biologique, la régulation du régime des eaux et le maintien de leur qualité. Depuis plusieurs années, elles connaissent une forte régression du fait des nombreuses pressions dont elles sont victimes. Les modifications climatiques toucheront particulièrement ces zones : eutrophisation, baisse de la qualité des eaux, etc.

Ainsi, les évolutions climatiques auront et ont déjà certainement des impacts notables sur le territoire. L'analyse des différents indicateurs climatiques, permettra de mesurer leur évolution passée et à venir et de caractériser leurs impacts sur le territoire, sur ses activités et ses habitats.

Pour ces raisons, une des ambitions premières du Plan Climat est d'adapter au mieux les activités du territoire aux changements climatiques.

10.3.2 Des changements climatiques déjà observables

10.3.2.1 À l'échelle nationale



À l'échelle de l'Hexagone, la **tendance d'élévation de la température** moyenne au cours des dernières années s'est fortement accélérée pour atteindre **+1°C en 2014** par rapport à la période de référence 1961-1990.

Stabilisée à +0,1°C par décennie au XXe siècle, cette augmentation atteint +0,3°C dans la seconde moitié du siècle (de 1959-2009). Aucun contraste spatial significatif n'a cependant été observé quant à l'évolution de la température moyenne dans le temps.

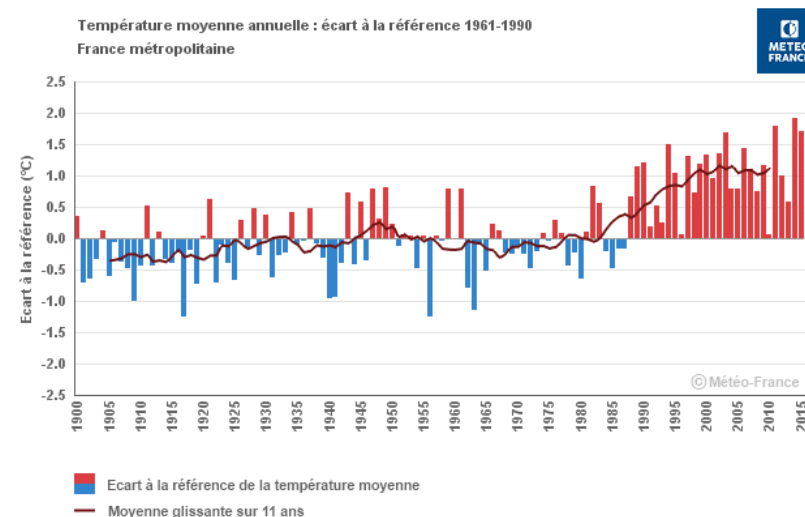


Figure 65 : Anomalie de la température moyenne annuelle de l'air, en surface, par rapport à la normale de référence – crédits : Météo France

Avec un écart de +1,2 °C par rapport à la moyenne 1961-1990, l'année 2014 a été en France métropolitaine l'année la plus chaude de la série.



La **tendance d'évolution des précipitations est quant à elle plus contrastée** sur le territoire métropolitain. A l'inverse des températures, on observe des tendances régionales et saisonnières spécifiques.

Cependant, aucun changement notable n'a été constaté quant à la fréquence ou à l'intensité des événements pluvieux extrêmes.

En effet, quel que soit le seuil considéré, on observe une forte variabilité interannuelle « naturelle » du nombre d'occurrence des fortes pluies.

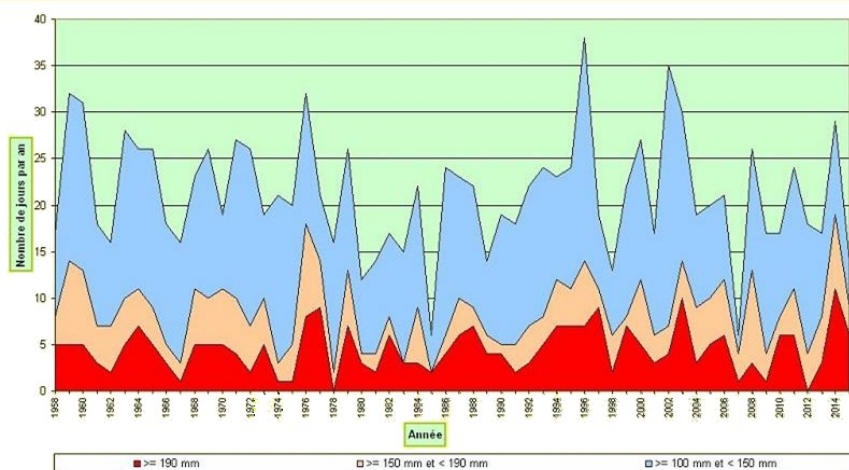


Figure 66 : Évolution du nombre annuel de jours de pluies ≥ 100 , 150 ou 190 mm sur les régions méditerranéennes de la France à partir de 1958 – crédits : Météo France



Tout comme pour les précipitations, la **tendance globale d'élévation du niveau moyen des océans diffère suivant les régions du monde**, variant ainsi de **-10 à +10 mm/an**.

Multi-Mission Sea Level Trends

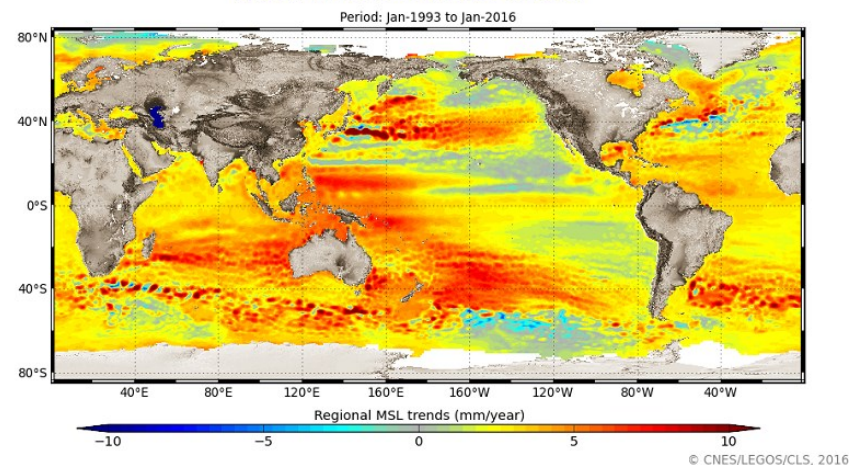


Figure 67 : Évolution moyenne du niveau des océans depuis 1993 – crédits : www.aviso.oceanobs.com

Au-delà des variables climatiques et indicateurs usuels, on observe une intensification des événements climatiques extrême. La France a déjà été touchée à plusieurs reprises par ces événements.

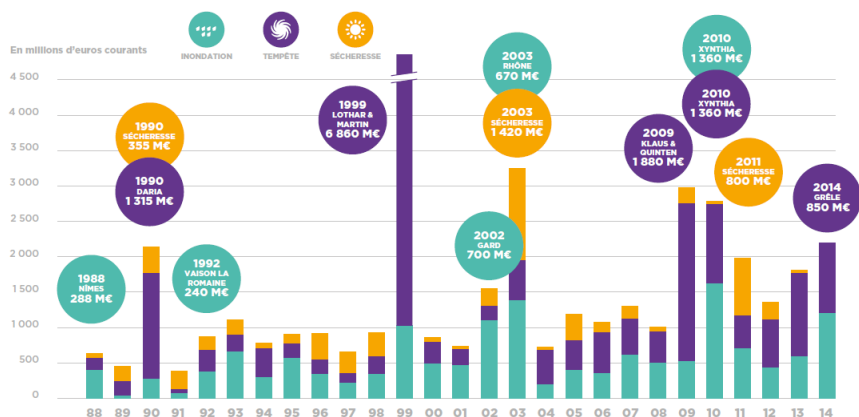


Figure 68 : Historique des indemnités versées par les assureurs suite à des aléas naturels

On estime à **48 milliards d'euros le coût cumulé des dommages assurés** liés aux catastrophes naturelles entre 1988 et 2013²⁰, soit annuellement²¹ :



À titre d'exemple, le Sud de la France (départements de l'Hérault, du Gard, de l'Aveyron et de l'Ardèche) a à nouveau été touché en 2014 par quatre **épisodes Cévenols**, en moins d'un mois. La Caisse Centrale de Réassurance (CCR) évalue les dégâts de **100 à 200 millions d'euros pour**

²⁰ MEDDE – L'environnement en France – Edition 2014

les événements du 28 au 30 septembre 2014, et de 90 à 160 millions d'euros pour les événements datant du 19 septembre 2014.

10.3.2.2 À l'échelle de l'ex-région Languedoc-Roussillon

L'ADEME a publié en 2011 un ouvrage sur le changement climatique au XX^e siècle en Languedoc-Roussillon s'appuyant sur les données Météo France des stations climatiques de la région.



Les principales conclusions de cette étude confirment, dans l'ensemble, les constats déjà posés au niveau national :

- une **tendance à l'augmentation des températures moyennes**, avec **environ +1°C** par rapport aux normales 1978-2009 sur toutes les stations régionales étudiées, depuis ces trois dernières décennies
- **des précipitations ne présentant pas de tendance claire quant aux cumuls annuels**

L'analyse du cumul annuel des précipitations met en évidence qu'il n'y a pas de tendances nettes qui se dégagent concernant la hausse ou la baisse des quantités annuelles des précipitations.

Cependant, l'enjeu principal reste relatif à la répartition spatio-temporelle des épisodes pluvieux et donc à leur intensité.

²¹ Fédération Française de l'Assurance – « Impact du changement climatique sur l'assurance à l'horizon 2040 » - 2016



- une **accélération de la montée du niveau de la mer** (+3 mm/an).

L'Institut Océanographique Espagnol (IEO) estime que le niveau de la mer Méditerranée a augmenté de **15 à 20 centimètres** durant le XX^e siècle. Cette élévation moyenne se traduit par une tendance s'accroissant à partir des années 2000 pour doubler et atteindre +3mm/an. Cette analyse se base sur des relevés océanographiques et atmosphériques de 1948 à 2008.

10.3.2.3 À l'échelle de la Petite Camargue

La Petite Camargue bénéficie d'un climat méditerranéen se traduisant par une forte attractivité du territoire.

Les caractéristiques du climat méditerranéen sont les suivantes (Source : SCoT Sud Gard) :

- des étés chauds et secs et des hivers doux ;
- un régime pluviométrique irrégulier marqué par une importante sécheresse estivale et des précipitations abondantes en automne et au printemps ;
- des vents forts, principalement le Mistral ;
- un fort ensoleillement.

Ces caractéristiques régionales, sont également relevées localement au niveau de la station de Nîmes Courbessac (aérodrome), et permettent de conclure les évolutions climatiques suivantes :



- une **élévation des températures moyennes d'environ +0,9°C** entre les périodes avant et après 1980 -, **plus marquée en été et au printemps (de +1,2°C à +1,3°C)** et une **augmentation de 0,4°C tous les 10 ans depuis les 30 dernières années** ;

À titre d'illustration, voici une extraction de la série climatique de la station de Nîmes (source : Changement climatique au XX^e siècle en Languedoc-Roussillon) :

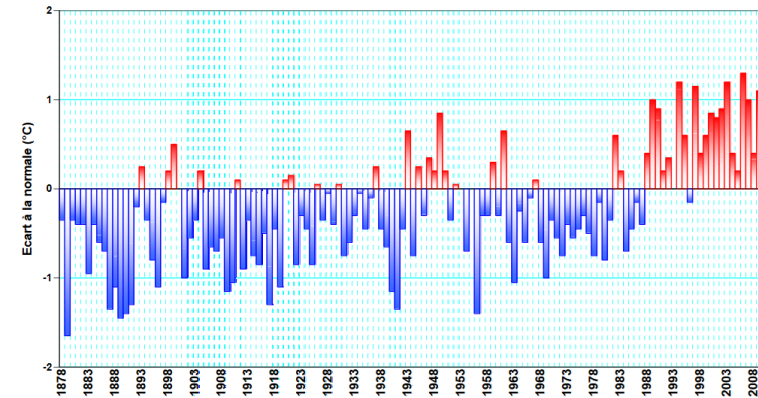


Figure 69 : Anomalie de température moyenne annuelle à Nîmes, période 1878-2009, par rapport à la période de référence 1971-2000 (14,7°C) – source : Météo France



- des enjeux quant aux répartitions spatio-temporelles des épisodes pluvieux, mais **pas de tendance claire d'évolution**.

La normale annuelle des cumuls de précipitation à Nîmes reste stable entre 1899 et 2009. La variabilité de ces événements relève plus de la temporalité et de l'intensité des épisodes.

En effet, les relevés montrent une forte variabilité, caractéristique du climat méditerranéen, avec des alternances de cycles pluvieux et de périodes plus sèches.

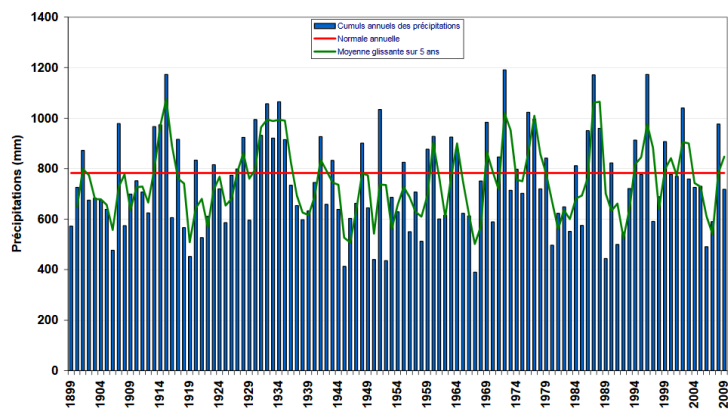


Figure 70 : Évolution des cumuls annuels de précipitations à Nîmes. Période 1899-2009.

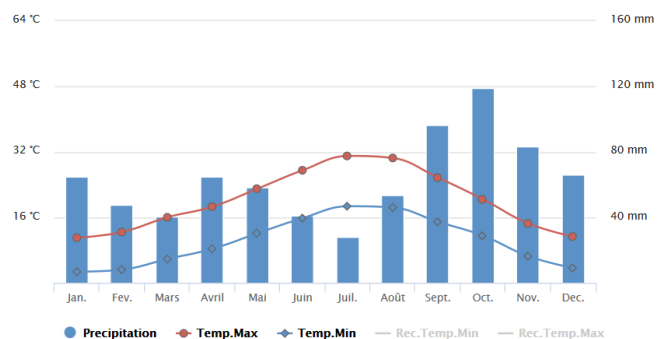


Figure 71 : Évolution des normales climatiques à Nîmes 1981 – 2010 (cumul des précipitations en mm, températures minimale et maximale en °C)

L'analyse des événements extrêmes permet de compléter l'étude des tendances d'évolution des paramètres climatiques.

En effet, bien que l'indice « précipitation » ne donne pas de tendance d'évolution claire, l'analyse de l'occurrence des événements extrêmes nous permet de disposer d'éléments de constat sur des événements plus ponctuels.

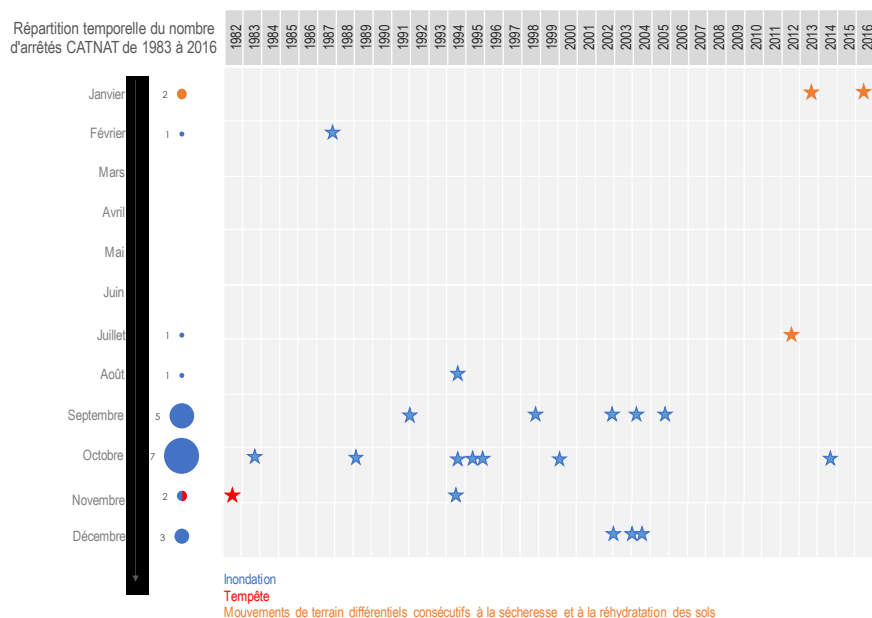
Pour ce faire, nous basons notre étude sur les arrêtés Catastrophe NATURELLE (CATNAT).

Ces arrêtés CATNAT mettent en avant une forte exposition du territoire au risque d'inondation. 45 arrêtés CATNAT ont ainsi été émis sur les communes du territoire depuis 1982, représentant 16 événements extrêmes.

	Aimargues	Aubord	Beauvoisi	Le Caillar	Vauvert	Total
Inondations et coulées de boue	9	6	8	11	11	45
Inondations par remontées de nappe phréatique	1					1
Inondations, coulées de boue et glissements de terrain					1	1
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	1	1	1	1	1	5
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols				2	2	4
Tempête	1	1	1	1	1	5

Figure 72 : Nombre d'arrêtés catastrophes naturelles par typologie depuis 1982 sur le territoire de la Petite Camargue (Source : Base Gaspar)

L'historique des événements apporte également un éclairage sur leur fréquence.



La fréquence des évènements extrêmes considérés comme catastrophes naturelles, n'apparaît pas s'accroître sur le territoire. Cependant, l'analyse mensuelle permet de faire ressortir des saisons « à enjeux » pour le territoire. En effet, la majorité des évènements « Inondation » se situent en automne.

Cependant, on observe ces dernières années des phénomènes pluvieux à forte intensité plus tardifs. En effet, on observe un décalage de ces évènements au mois de décembre, alors qu'ils étaient généralement au mois d'octobre.

Des phénomènes d'inondations récurrents du Vidourle ont été observés au cours des années 94, 95 (haute vallée), 96 et 2001, avec des crues importantes, au retour de 10 à 20 ans. En septembre 2002, une crue historique (200 à 400 ans) a été observée, suivie par une crue de retour 20

ans en décembre 2002, et une crue de retour 10 à 20 ans en décembre 2003.

Durant la période 1990-2005 le territoire s'est donc avéré particulièrement exposé aux inondations, avec une série d'évènements récurrents.

Depuis, peu de phénomènes ont été observés, dont aucune crue majeure sur la basse vallée. Seul un phénomène, en octobre 2014, qui a surtout impacté la haute vallée.

L'analyse des évènements CATNAT nous permet également de noter l'apparition d'un nouveau type d'évènement : « Mouvement de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols » (3 évènements CATNAT en 5 ans).

Ce type d'évènement, que l'on nomme également « **retrait-gonflement des argiles** » est directement lié aux évolutions climatiques et notamment à l'alternance des périodes de sécheresse (de plus en plus intenses) et des périodes de fortes pluies qui modifient brutalement la teneur en eau des sols :

- Retrait : lors des périodes de sécheresse ;
- Gonflement : lors des épisodes pluvieux.

Ces épisodes sont notamment aggravés par l'imperméabilisation des sols, qui impliquent d'importants différentiels entre les façades des bâtiments et le centre (moins d'évaporation), engendrant des fissures.

L'**évolution du trait de côte**, bien que non directement présente sur le territoire, entrainera de possibles impacts indirects. En effet, la disparition des 1^{ères} dunes, qui assuraient un rôle de protection en cas de coup de mer, augmente leur exposition aux submersions marines.

Au regard des évolutions observées, ces 1^{ères} dunes semblent vouées à disparaître. Ainsi en coopération avec la commune du Grau du Roi, le

Syndicat de la Camargue Gardoise mène un projet de restauration des systèmes dunaires, au niveau du 2nd cortège de dunes.

Afin de suivre le phénomène, le Parc Naturel Régional de Camargue réalise un suivi de l'érosion du trait de côte, notamment via un système de potelets.

Au niveau des zones touristiques, l'évolution du trait de côte suit une tendance positive d'accrétion qui, a priori, ne devrait donc pas générer d'impact en termes de relocalisation de la fréquentation humaine. Par contre, à proximité des zones concernées par une tendance au recul du trait de côte, les communes pourraient voir le risque inondation par submersion marine augmenter si cette érosion venait à dégrader le premier cordon dunaire servant de protection des terres.

L'étude du Conservatoire du Littoral et le rapport d'état des connaissances en Languedoc-Roussillon du BRGM concordent sur le fait que les phénomènes d'érosion et de submersion marine risquent d'être plus fréquents dans les années à venir à cause du changement climatique.

Dans le cadre du SAGE de la Camargue Gardoise la cartographie réalisée par la DREAL dans le cadre des TRI (territoires à risques importants d'inondation) présente l'aléa inondation par submersion marine selon plusieurs scénarios. Ainsi, pour un scénario moyen, le territoire de Petite Camargue serait considérablement touché par ce phénomène :

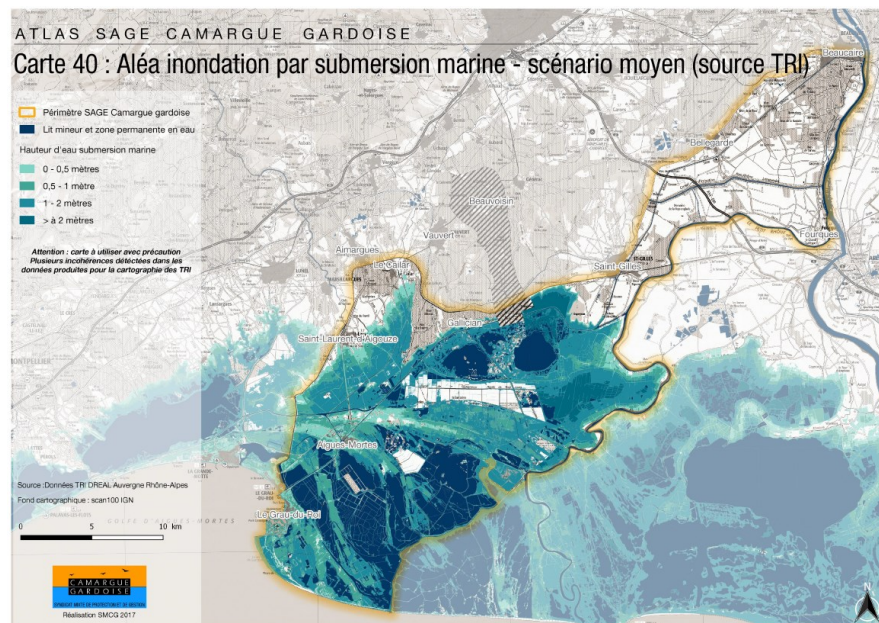


Figure 73 : Aléa inondation par submersion marine - scénario moyen – source : SAGE de la Camargue Gardoise, 2017

A l'échelle de la Camargue Gardoise est également observée une augmentation de la fréquence des **tempêtes marines**. Ces événements, présents sur la façade littorale, impactent de plus en plus l'arrière du littoral, notamment pour les zones en dessous du niveau de la mer, comme le territoire de la Petite Camargue.

En effet, on note sur le territoire l'apparition de tempêtes de vent de plus en plus violentes, et notamment de micro tornades, depuis une dizaine d'années. Ces événements peuvent générer d'importants dégâts matériels, notamment sur les réseaux électriques et infrastructures.

S'il n'est pas attendu une augmentation de la sévérité des coups de mer, l'augmentation du niveau moyen de la mer impliquera une augmentation des surfaces affectées par la submersion temporaire.

Le phénomène de **salinisation** est également de plus en plus observé sur le territoire, notamment au niveau du Canal du Rhône à Sète, des Etangs et du Petit Rhône.

En effet, on note une tendance à la diminution des débits d'étiage et à la progression du coin salé dans le Petit Rhône qui remet en cause la pérennité de certaines activités, dont notamment certaines activités agricoles qui nécessitent la présence et la circulation d'eau douce pour le maintien en profondeur de la nappe salée et pour l'irrigation des cultures pratiquées.

Le secteur agricole rencontre déjà des difficultés pour alimenter certains canaux en eau douce par voie gravitaire sur le Petit Rhône et constate que l'eau prélevée par pompage peut présenter un certain degré de salinité, non compatible avec les cultures concernées. A dire d'experts, ces remontées peuvent aller au-delà de Gallician (et jusqu'en plaine d'Argence). En effet, en cas d'étiage sévère sur le Petit Rhône, la remontée du coin salé peut affecter les prélèvements d'eau douce vers les réseaux hydrauliques agricoles des ASA (Associations syndicales autorisées en irrigation collective). A l'inverse, la dernière prise gravitaire du réseau BRL à Fourques n' est pas exposée à ce risque.

A noter que les prises d'eau au Petit Rhône sont utilisées pour un double usage : alimentation en eau douce et désalinisation des sols. En effet, ces prises alimentent les sols afin de tenir les zones salées en sous-sol.

Si la ressource diminue, le risque est qu'il faille aller trop loin pour avoir de l'eau douce et alimenter la Petite Camargue.

Le SAGE prévoit la mise en place d'un suivi et la réalisation d'une étude pour évaluer les besoins en eau douce du Petit Rhône, qualifier l'impact de la remontée du coin salé et étudier les adaptations possibles.

10.3.3 Et demain, quel climat pour la Petite Camargue ?

Pour le 5^{ème} rapport d'évaluation du GIEC en 2013-2014, la communauté scientifique a défini un ensemble de quatre nouveaux scénarios appelés profils représentatifs d'évolution de concentration (Representative Concentration Pathways).

Les scénarios RCP représentent quatre profils de référence sur la période 2006-2100 :

Scénario	Forçage radiatif (W/m ²)	Profil d'évolution
RCP 2.6	2,6	Pic puis déclin → Mise en place de politiques climatiques ambitieuses en cohérence avec les engagements pris dans le cadre de la COP 21. Scénario le plus optimiste
RCP 4.5	4,5	Stabilisation avant 2100
RCP 6.0	6	Stabilisation après 2100
RCP 8.5	8,5	Croissant → « On ne change rien. Les émissions de GES continuent d'augmenter au rythme actuel » Scénario le plus pessimiste

Tableau 1 : Description des scénarios RCP

En France, deux modèles climatiques globaux ont été développés :

ALADIN – Climat

- **Développeur:** Centre National de Recherche Météorologique (CNRM)
- **Modèle:** Arpège – Climat – version du modèle de prévision météorologique de Météo-France spécifiquement adaptée pour les études climatiques
- **Scénarios développés:** RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 8.5

WRF

- **Développeur:** Institut Pierre Simon Laplace (IPSL)
- **Modèle:** LMDZ – spécifiquement développé pour les études du climat terrestre et des atmosphères planétaires
- **Scénarios développés:** RCP 4.5, RCP 8.5

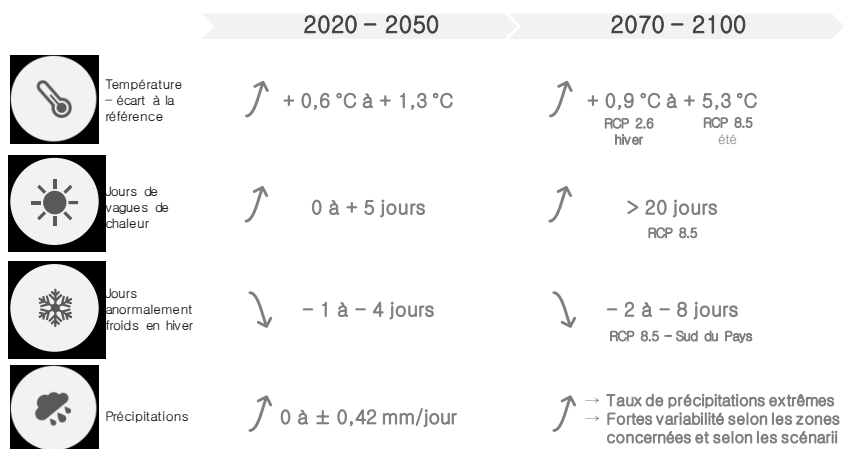
La définition de fourchettes de probabilité s'explique par l'existence d'incertitudes directement liées aux projections climatiques :

- Variabilité naturelle du climat ;
- Incertitude liée à l'exercice de modélisation.

Les incertitudes autour des projections climatiques sont d'autant plus importantes, que la résolution étudiée est réduite. C'est pourquoi nous nous attacherons à ne pas descendre à une maille trop fine d'analyse. Nous travaillerons donc les projections à l'échelle du territoire.

Les éléments présentés permettent de mettre en évidence des tendances d'évolution du climat sur les décennies à venir et non des prévisions climatiques à un instant t sur un point géographique donné.

Le rapport "Le climat de la France au XXI^e siècle – Volume 4" de 2014, rédigé sous la direction de Jean Jouzel présente les scénarios régionalisés de changement climatique en France jusqu'en 2100.



La plateforme de Météo-France « DRIAS, les futurs du climat » permet de disposer des données climatiques projetées à différents horizons, selon les nouveaux scénarios (RCP) à l'échelle de la Petite Camargue.

L'analyse des paramètres climatiques permet de conclure les tendances suivantes :

- Une **tendance générale des températures moyennes à la hausse** qui se poursuivra, à moins de la mise en place de **politiques énergétiques et climatiques ambitieuses permettant la quasi stabilisation des températures moyennes du territoire.**

Suivant les scénarii envisagés, cette température pourrait évoluer de + 1,1 °C à + 1,4 °C pour le scénario optimiste, à + 1,4 °C à + 4,2 °C pour le scénario RCP 8.5, correspondant à la poursuite des tendances observées, à l'horizon 2100.

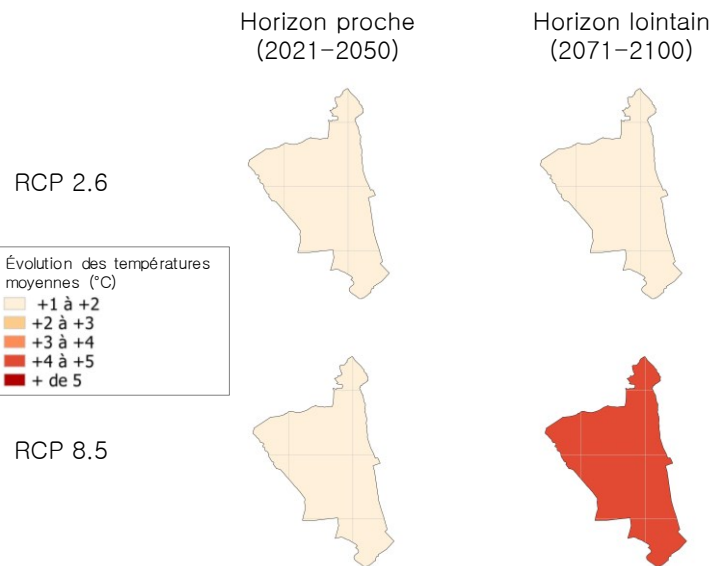


Figure 74 : Projection des températures moyennes sur le territoire de Petite Camargue aux horizons proche et lointain, pour les scénarios RCP 2.6 et RCP 8.6 (Source : DRIAS – Météo France, Exploitation : eQuiNeo-agatte) - Modèle Aladin

Une évolution des températures moyennes qui se traduira également par des événements plus extrêmes, notamment des périodes de fortes chaleurs.

Afin de visualiser cette évolution, les scénarios modélisent le nombre de jours de vague de chaleur. Cet indice représente le nombre de jours inclus dans les périodes où la température maximale est supérieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs.

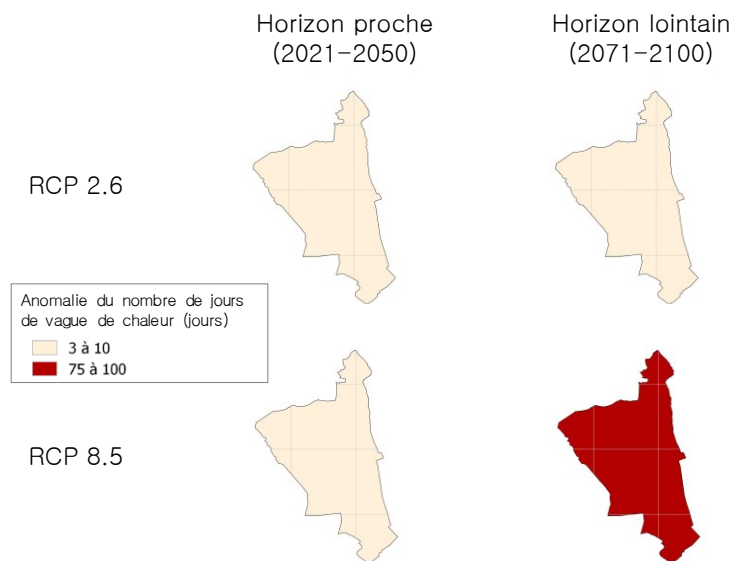


Figure 75 : Projection du nombre de jours de vague de chaleur sur le territoire de Petite Camargue aux horizons proche et lointain, pour les scénarios RCP 2.6 et RCP 8.6 (Source : DRIAS – Météo France, Exploitation : eQuiNeo-agatte) - Modèle Aladin

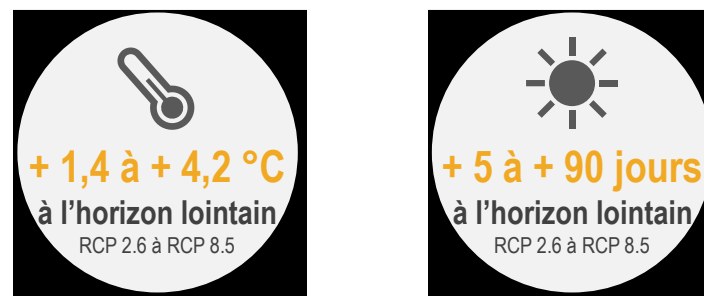
Pour le scénario RCP 2.6, le nombre de jours de vague de chaleur supplémentaires par rapport à la normale 1976 – 2005 augmente de + 5 quel que soit l’horizon. Cela se traduit par une légère augmentation de ce phénomène avec une stabilisation à court terme.

A l’inverse, l’augmentation est considérable pour le scénario RCP8.5. En effet, on passe de + 7 à + 10 jours à un horizon proche à + 81 à +97 jours à horizon lointain.

Sans mise en place de politiques énergétiques et climatiques ambitieuses localement et nationalement, la température moyenne du territoire pourra

augmenter jusqu’à 4,2 °C. Cette trajectoire implique également une forte exposition du territoire aux événements extrêmes de fortes chaleurs.

A l’inverse, le scénario RCP 2.6, impliquant la mise en place de politiques ambitieuses montre que l’augmentation de la température moyenne pourra être stabilisée sous les +2°C à l’horizon lointain, et la fréquence des événements extrêmes stabilisée autour de + 5 jours.



- Une très légère diminution des volumes de précipitations (cumuls annuels) sur le territoire, avec une aggravation de leur intensité.

Les tendances observées pour les précipitations ne sont pas aussi claires que celles des températures. Les modèles ont du mal à converger et présentent ainsi une forte variabilité, notamment localement. Les données seront donc à analyser avec précaution.

Les cumuls annuels sur le territoire évoluent plus ou moins à la baisse suivant les scénarios :

Scénario	Horizon proche	Horizon lointain
RCP 2.6	- 4,7 mm à + 6,5 mm	- 14 mm à - 30 mm
RCP 8.5	- 38 mm à - 43 mm	- 87 mm à - 117 mm

On note donc une faible réduction des cumuls annuels de précipitations aux différents horizons. En effet, les évolutions climatiques impacteront principalement l'intensité et la fréquence des évènements pluvieux.

Ainsi, l'analyse des indicateurs suivants, permettra de mettre en relief ces phénomènes sur le territoire :

- Anomalie du pourcentage des précipitations intenses : précipitations au-dessus du 90ème centile annuel ;

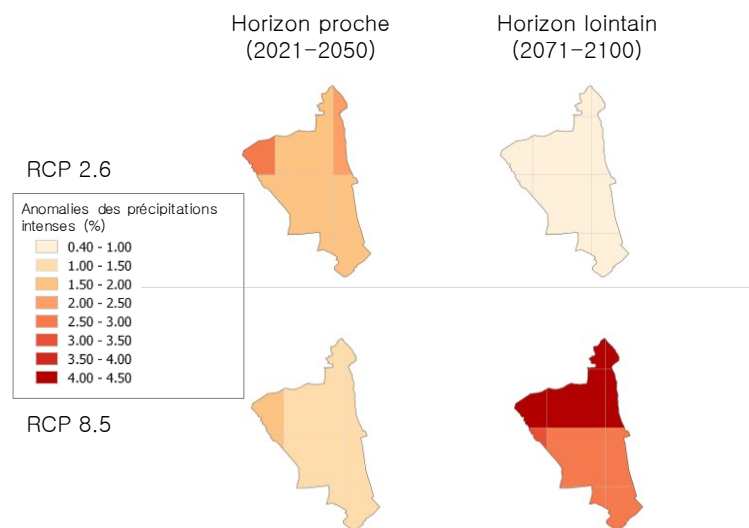


Figure 76 : Projection du pourcentage d'anomalies des précipitations intenses sur le territoire de Petite Camargue aux horizons proche et lointain, pour les scénarios RCP 2.6 et RCP 8.6 (Source : DRIAS – Météo France, Exploitation : eQuiNeo-agatte) - Modèle Aladin

Le scénario RCP 2.6 montre une faible régression des épisodes pluvieux intenses à l'horizon lointain par rapport à l'horizon proche. L'instabilité des scénarios permet de conclure à une stabilisation des épisodes pluvieux plutôt qu'à une réelle diminution.

A l'inverse, le scénario RCP 8.5 montre une augmentation de + 1,2 % à 4,3 % des épisodes de précipitations intenses sur le territoire.

- Anomalie de période de sécheresse : maximum de jours consécutifs avec cumul de précipitations < 1 mm.

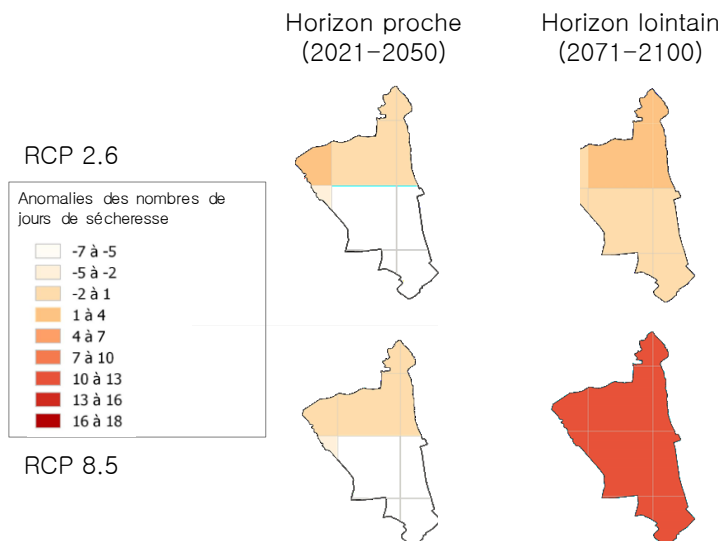
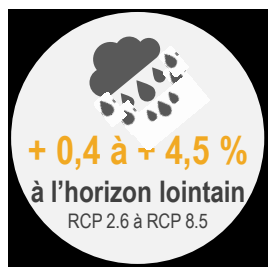


Figure 77 : Projection des périodes de sécheresse sur le territoire de Petite Camargue aux horizons proche et lointain, pour les scénarios RCP 2.6 et RCP 8.6 (Source : DRIAS – Météo France, Exploitation : eQuiNeo-agatte) - Modèle Aladin

Les scénarios à l'horizon proche montrent une diminution du nombre de jours de périodes de sécheresse sur le territoire pouvant aller de - 2 à -7 jours. Ce constat est inhérent à l'exercice de modélisation. Aussi, nous préférons focaliser l'analyse sur l'horizon long terme, afin d'évaluer la tendance.

Aux horizons long terme, la tendance observée est à l'augmentation du nombre de jours en période de sécheresse :

Scénario	Horizon lointain
RCP 2.6	+ 0 à + 4 jours
RCP 8.5	+ 11 à + 13 jours



10.3.4 Les enjeux climatiques de la Petite Camargue

Aujourd'hui → Demain



- + 0,9 °C par rapport à la période 1971–2000
- Une élévation de la température moyenne plus marquée en été au printemps : + 1,2 °C à + 1,3 °C

- Une augmentation de la température moyenne :
 - + 1,1 à 1,4 °C avec des politiques climatiques ambitieuses
 - + 1,4 à 4,6 °C tendanciellement
- avec une généralisation des épisodes de fortes chaleurs : jusqu'à + 97 jours à l'horizon lointain pour le RCP 8.5



- Une répartition des précipitations homogène, mais hétérogène temporellement : **alternances de cycles pluvieux et de périodes plus sèches.**

- Un **indice « précipitation » contrasté à horizon proche**
- Un **volume de précipitation qui évolue à la baisse** : - 14 à - 117 mm à l'horizon lointain
- avec une **tendance à la modification** de leur intensité



- Un **territoire particulièrement sensible aux inondations** : 52 arrêtés CATNAT émis sur le territoire depuis les années 1980
- Une **accélération de la montée du niveau de la mer** (+3 mm/an)

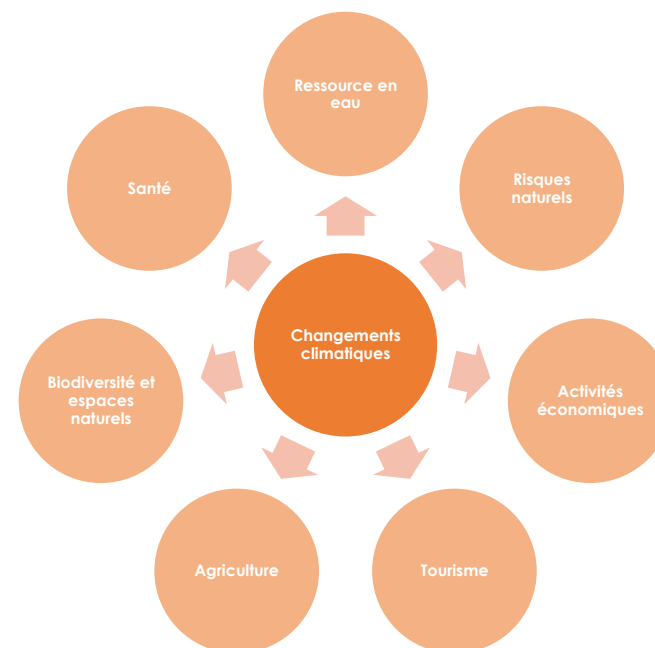
- Tendance à la **multiplication et à l'intensification des événements climatiques extrêmes**

10.4 ANALYSE DE LA VULNERABILITE DU TERRITOIRE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Au-delà de l'étude des tendances climatiques passées et futures, l'analyse de la vulnérabilité du territoire passe par une **approche transversale et multithématiques** de l'exposition du territoire aux changements climatiques.

Cette analyse constitue la clé de voute de la **construction d'une stratégie territoriale d'adaptation au changement climatique**, constituant une des composantes stratégiques de la démarche d'élaboration du Plan Climat Air Énergie Territorial.

Ainsi, ce volet de l'étude va se concentrer sur l'analyse des vulnérabilités du territoire au regard de ses spécificités géographiques et socio-économiques à travers 7 thématiques :



L'ambition de ce diagnostic est **d'identifier les initiatives déjà menées** et **d'entamer une phase de réflexion** sur la nécessité d'anticiper les effets du changement climatique afin de pérenniser l'attractivité locale.

10.4.1 Des conséquences sur les ressources et écosystèmes

10.4.1.1 Des paysages diversifiés et une biodiversité riche à préserver

Soumise à de nombreux facteurs externes (urbanisation, création d'infrastructures, introduction d'espèces, climat), **la faune et la flore présentes sur le territoire sont déjà particulièrement exposées.**

La violence des épisodes climatiques (inondations, sécheresse, tempêtes) peut avoir des impacts entraînant des modifications rapides des habitats. La fragilité de certains écosystèmes humides (littoral, marais doux,) et leur rareté à plus large échelle (la Camargue est la plus grande zone humide française) entraîne un manque de zones d'accueil pour les espèces qui les occupent.

Le changement climatique représente donc une pression supplémentaire à celles déjà existantes sur les écosystèmes naturels.

Bien que le changement climatique puisse être bénéfique à certaines espèces ou milieux, une hausse des températures pourrait entraîner :

- **une modification des phénologies²² ;**

Cela peut par exemple se traduire par une avance du débourrement et de la floraison des plantes, une arrivée plus précoce d'oiseaux migrateurs, etc.

Des évolutions de phénologie ont été observées, cependant difficilement corrélables au changement climatique ou aux évolutions naturelles.

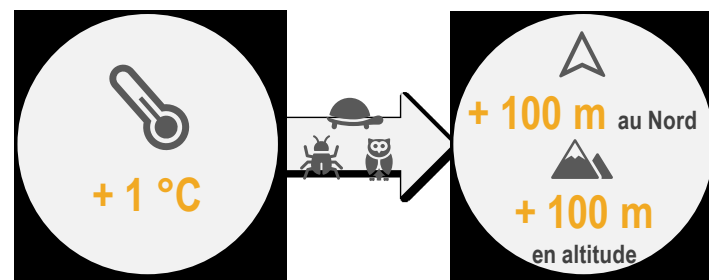
²² Variations des phénomènes périodiques de la vie végétale et animale en fonction du climat

Les fortes chaleurs printanières et estivales peuvent notamment perturber la migration d'espèces. Un cas déjà observé chez les hérons pourprés, qui n'ont pas pu arriver jusqu'au territoire.

Le suivi piézométrique des étangs du territoire, réalisé par le Syndicat de la Camargue Gardoise permet également de réaliser un suivi des caractéristiques des nappes d'eau des étangs et de les corrélés à la présence des oiseaux. En effet, ces derniers sont particulièrement sensibles aux niveaux d'eau. Si ces niveaux sont trop bas ou trop importants, les oiseaux ne viennent pas se reproduire.

- **une évolution de la répartition des espèces animales et végétales dans l'espace ;**

En effet, les changements climatiques impacteront considérablement les aires de répartition des espèces. On estime que la migration de ces aires sera de l'ordre de 100 km au nord et 100 m en altitude par degré de réchauffement climatique.



La rapidité du changement climatique attendu pose aussi la question de la capacité d'adaptation des espèces, sous-tendant un risque de disparition de certaines espèces.

Bien que des disparitions d'espèces aient été constatées ces dernières années elles sont probablement plus liées aux changements agricoles et pastoraux en Camargue constatées dans les années 1960.

Par exemple, sur le territoire de Petite Camargue, la Talève sultane venant de la péninsule ibérique depuis 10 ans voit ses effectifs décliner à chaque vague de froid.

A ce jour, aucune tendance d'apparition ou de disparition d'espèces sur le territoire ne peut être directement liée aux évolutions climatiques. Les constats dressés ne concernent que la sensibilité de certaines espèces au facteur climat.

Les impacts des modifications climatiques sont variables d'une espèce à l'autre. D'autres impacts, liés aux activités agricoles ou à l'activité humaine, qu'ils soient négatifs ou positifs, sont observés et directement corrélables aux évolutions de répartition d'espèces.

Selon Patrick Grillas, Directeur des programmes de la Tour du Valat, « le réchauffement est favorable aux aigrettes, cigognes, hérons qui se nourrissent des écrevisses de Louisiane et autres espèces exotiques qui ont proliféré. En revanche les oiseaux des roselières, les reptiles, amphibiens souffrent de l'eutrophisation du milieu ».²³

²³ Source : lemonde.fr – Article du 25/10/2015 « *La Camargue, fragile dentelle* »

A ces espèces peuvent s'ajouter Lauriot, Canepière (au niveau du Vistre). En effet, ces espèces retrouvent un biotope leur permettant de résider à l'année.

Le territoire du SCoT du Sud du Gard, dont la Petite Camargue fait partie, a notamment identifié des espèces faisant d'ores et déjà l'objet de **PNA (plans nationaux d'actions)**.



Les PNA visent à définir les mesures à mettre en œuvre dans l'objectif de préserver les espèces végétales et animales les plus menacées et à coordonner leur application à l'échelle nationale.

Les cartographies de ces espèces à l'échelle du SCoT permettent d'identifier celles présentes sur le territoire de la Petite Camargue :

- Butor étoilé (appartient à la famille des hérons) ;
- Odonates (libellules au sens courant du terme) ;
- Outarde canepetière ;
- Milan royal.

Les changements climatiques à venir ajouteront donc une pression supplémentaire à celles déjà existantes.

Par exemple, certaines espèces, comme les Odonates, sont déjà sensibles aux évolutions climatiques. En effet, elles possèdent, du fait de leur taille assez grosse, des possibilités de dispersion considérables. En recherchant

des microclimats plus doux, elles progressent vers le Nord depuis les trente dernières années.

La mise à jour du DOCOB Natura 2000 Camargue Gardoise réalisé en 2014 a également permis de réaliser une hiérarchisation des enjeux avifaunistiques du site :

	Code	Nom commun	Nom scientifique	[Effectif site 2012/Effectif Région 2012] (%)	Note régionale	Note site 2012
Suivi avec protocole	A024	Crabier chevelu	<i>Ardeola ralloides</i>	99%	7	13
	A032	Ibis falcinelle	<i>Plegadis falcinellus</i>	100%	6	12
	A021	Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	77%	6	12
	A176	Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>	49%	6	11
	A135	Glaréole à collier	<i>Glaucous pratincola</i>	26%	6	11
	A023	Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	53%	4	10
	A132	Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	44%	5	10
	A195	Sterne naine	<i>Sterna albifrons</i>	25%	6	10
	A029	Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	24%	6	10
	A180	Goéland railleur	<i>Larus genei</i>	13%	6	10
	A027	Grande Aigrette	<i>Egretta alba</i>	97%	3	9
	A026	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	47%	4	9
	A131	Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	27%	4	9
	A191	Sterne caugek	<i>Sterna sandvicensis</i>	15%	4	8
	A128	Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>	0%	7	8
	A193	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	21%	3	7
A189	Sterne hansel	<i>Gelochelidon nilotica</i>	0,4%	6	7	
Effectif minimum	A124	Talève sultane	<i>Porphyrio porphyrio</i>	36%	6	11
	A022	Blongios nain	<i>Ixobrychus minutus</i>	75%	4	10
	A293	Lusciniole à moustaches	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	13%	6	10
	A081	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	29%	3	8
	A138	Gravelot à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i>	8%	5	8
A031	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	20%	2	6	
No Data	A119	Marouette ponctuée	<i>Porzana porzana</i>			
	A255	Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>		5	
	A231	Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>		6	
	A229	Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>		2	
	A073	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>		3	

Note finale	Attribution de l'enjeu en fonction de la note finale
12-14 points	Enjeu exceptionnel
9-11 points	Enjeu très fort
7-8 points	Enjeu fort
5-6 points	Enjeu modéré
<5 points	Enjeu faible
	Pas de données acquises

Figure 78 : Hiérarchisation des enjeux avifaunistiques – Source : Syndicat de Camargue Gardoise – Compléments et mise à jour des données écologiques du DOCOB « Petite Camargue », 2014

Ainsi, les résultats de la hiérarchisation des espèces reproductrices font apparaître 4 groupes d'enjeux :²⁴

- **3 espèces apparaissent en « enjeu exceptionnel »** : le Butor étoilé, le Crabier chevelu et l'Ibis falcinelle. Pour ces trois espèces, au moins 75% de leur effectif régional est présent sur les sites Natura 2000 de Petite Camargue. La majorité des effectifs reproducteurs de l'Ibis falcinelle ainsi que ceux du Crabier chevelu sont présents en Petite Camargue.
- **13 espèces apparaissent en « enjeu très fort »** dont 10 espèces qui ont été hiérarchisées sur la base d'un protocole strict et 3 espèces hiérarchisées sur la base d'un effectif minimum.
- **6 espèces apparaissent en « enjeu fort »** dont 4 espèces qui ont été hiérarchisées sur la base d'un protocole strict et 2 espèces hiérarchisées sur la base d'un effectif minimum.
- **1 espèce apparaît en « enjeu modéré »** : la Cigogne blanche, hiérarchisée sur la base d'un effectif minimum.

A noter que 10 espèces sur les 23 espèces reproductrices hiérarchisées présentent un effectif supérieur à 30% de l'effectif régional et qu'aucun enjeu faible n'a été désigné sur les sites Natura 2000 de Petite Camargue.

²⁴ Source : Syndicat de Camargue Gardoise – Compléments et mise à jour des données écologiques du DOCOB « Petite Camargue », 2014

Actuellement, les **principales menaces** sur le développement de ces espèces relèvent de **l'activité humaine** (rectification de cours d'eau, aménagement, conversion des cultures, développement de la végétation, pollution...) et du **risque de salinisation des sols et milieux**, qui engendreraient une forte modification de la biodiversité sur le territoire.

- **la prolifération d'espèces envahissantes ;**

Les écosystèmes bouleversés sont également plus susceptibles d'accueillir des espèces exogènes.

En effet, ces espèces dites « exogènes » d'insectes (papillon du palmier, moustique tigre, frelon asiatique...), d'animaux, Sénéçon, Ragondin, Ecrevisse de Louisiane, Silure glane...), ou de plantes (ambroisie...) profitent du changement des conditions climatiques et de l'instabilité du milieu naturel pour s'implanter ou se développer au détriment des espèces indigènes.

Une montée inquiétante des espèces envahissantes est observée en Petite Camargue, notamment du fait de l'omniprésence de l'eau où ces espèces prolifèrent.

Ainsi on compte une dizaine d'espèces végétales (dont la Jussie) et plusieurs espèces animales, notamment le ragondin, l'écrevisse de Louisiane, le Cascaïl, la tortue de Floride.

Afin de lutter contre ces proliférations, des opérations d'arrachage sont organisées pour la Jussie baccharis et des opérations de chasse sont organisées pour le ragondin.

Une étude est en cours sur l'écrevisse de Louisiane qui constitue un aliment très apprécié des hérons et pourrait expliquer leur abondance.²⁵

On constate également la croissance fulgurante et inquiétante du séneçon en arbre en milieux humides, pour lequel la mobilisation devra être forte et concertée.

De nouvelles espèces envahissantes montent en puissance et vont nécessiter une gestion coordonnée sur l'ensemble du bassin à l'avenir.

On note également l'apparition de la Pyrale Cryptoblabé dans le Gard, causant des dégâts sur les grappes depuis quelques années (voir chapitre sur les activités agricoles).

Bien que l'ambroisie commence à être présente sur le territoire, elle ne présente pas un enjeu prioritaire. On observe en moins de 30 ans, le développement des frênes sur le territoire, propice à l'expansion de l'ambroisie.

Durant la période 2010-2015, plus de 50 observations ont été enregistrées (une observation correspond à un ou plusieurs pieds d'ambroisie observés à une date donnée, par un observateur, sur un lieu donné).

²⁵ Source : SAGE de la Camargue Gardoise, 2017

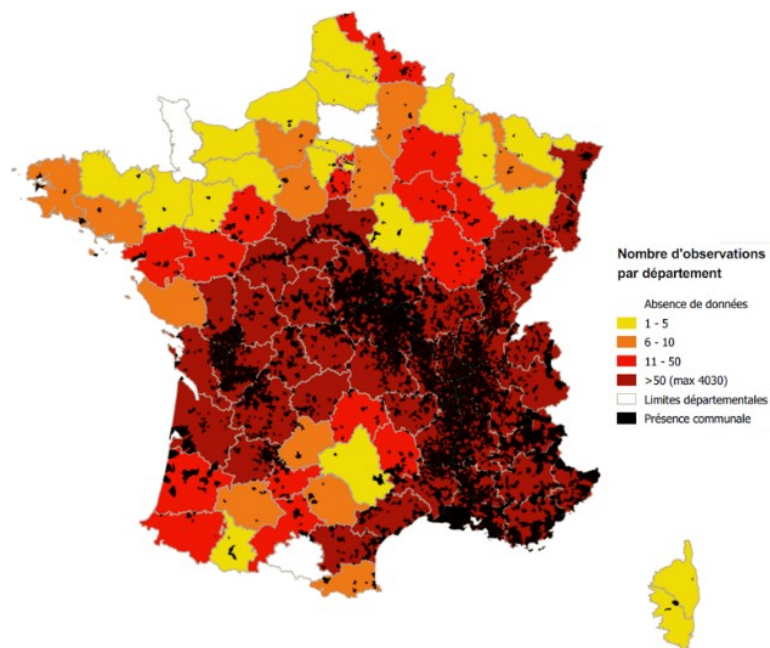


Figure 79 : Nombre d'observations départementales toutes dates confondues pour l'espèce *Ambrosia* (source : Ministère des affaires sociales et de la santé, 2016)

Le territoire de la Petite Camargue est principalement touché par la présence d'*Ambrosia psilostachya* (ambrosie à feuille d'armoise), forme la plus connue de l'espèce²⁶.

- **une altération des milieux.**

En 2012, le territoire de Petite Camargue était occupé par **12 % de zones humides**²⁷, ce qui en fait un réservoir écologique de grande importance.

Ces zones humides présentent une grande variété avec des roselières, des marais, des prés salés, des sansouïres...

La diversité des milieux de Petite Camargue joue un rôle considérable de conservation de certains habitats d'espèces :

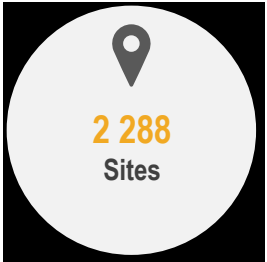
- **Les roselières**, milieu de nidification d'espèces à conserver en priorité, tel que le Héron crabier et l'Ibis falcinelle (100% des effectifs régionaux), le Butor étoilé (75 % des effectifs régionaux), le Blongios nain, le Héron pourpré, le Héron bihoreau, la Talève sultane, la Grande aigrette ou la Lusciniole à moustaches...
- **Les lagunes méditerranéennes et ses milieux associés**, aux caractéristiques particulières, et qui permettent la nidification d'espèces prioritaires telles que les sternes naine, caugek, hansel et pierregarin, le Goéland railleur, l'Echasse blanche et l'Avocette élégante... Ces espèces sont souvent tributaires des niveaux d'eau d'où des variations d'effectifs entre les années.
- **Les milieux prairiaux et les prés salés** méditerranéens qui abritent de nombreux habitats et espèces végétales rares ;
- **La zone des Costières/garrigues** qui protège quelques espèces emblématiques subissant une pression anthropique très forte.

À ce titre, la Petite Camargue est inscrite sur la liste Ramsar et figure parmi les 43 sites français ainsi reconnus au sein d'un réseau comptant plus de 2 000 zones humides importantes pour la conservation de la diversité biologique mondiale.

²⁶ Source : DRAAF - <http://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/Cartographie-ambrosie>

²⁷ Source : SCoT du Sud du Gard

La Convention sur les zones humides, appelée Convention de Ramsar, est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources.



Selon MEDCIE, « les zones humides comptent parmi les milieux naturels les plus fragiles et les plus menacés et ce notamment par le changement climatique ».

En raison de l'élévation des températures, ces espaces sont menacés par un phénomène d'assèchement et de salinisation. Le milieu naturel peut en être fortement altéré d'autant plus que ces événements peuvent s'aggraver du fait de l'activité humaine et notamment agricole.

Les zones recensées comme **Natura 2000** sur le territoire apportent des éclairages complémentaires sur la caractérisation de la vulnérabilité de ces sites naturels.

Le réseau européen Natura 2000 a pour objectif de maintenir le bon état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales.

- zones spéciales de conservation classées (ZSC) : sites qui comprennent des habitats dont la rareté, la vulnérabilité ou la spécificité justifie la désignation de telles zones
- zones de protection spéciale (ZPS) : sites particulièrement importants pour la survie et la reproduction d'espèces d'oiseaux sauvages ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des espèces d'oiseaux migrateurs.



L'analyse des fiches Natura 2000 nous permet de dégager les éléments de constat suivants :

		Vulnérabilités identifiées
ZPS	FR9112015 Costières nîmoises	<ul style="list-style-type: none"> • proximité de l'agglomération nîmoise, axe de transit majeur accentuant la vulnérabilité des oiseaux • exposition des oiseaux d'intérêt communautaire aux évolutions des productions agricoles
	FR9112001 Camargue gardoise fluvio-lacustre	<ul style="list-style-type: none"> • dégradation des roselières due à des processus de type naturels ou anthropiques

ZSC	FR9101391 Le Vidourle	<ul style="list-style-type: none"> travaux d'endiguement impactant les milieux et espèces, suite aux crues du Vidourle (violentes et dévastatrices)
	FR9101405 Le Petit Rhône	<ul style="list-style-type: none"> pollution des eaux liée aux complexes industriels situés en amont sur le Rhône invasions d'espèces d'affinité tropicale (Eichornia crassipes, Pistia stratoites)
	FR9101406 Petite Camargue	<ul style="list-style-type: none"> cistude d'Europe : pollutions, destruction des sites de ponte, expansion de tortues introduites pinèdes de pins pignons : défrichement et pâturage inadapté milieux boisés linéaires : destruction par aménagements hydrauliques et recalibrages, endiguements ou enrochements habitats de prés-salés et sansouïres : modifications des régimes hydriques, parcellisation et artificialisation des habitats naturels, surpâturage prairies humides méditerranéennes à grandes herbes et mégaphorbiaies : mise en culture, drainage, surpâturage, modification du régime hydrique lagunes côtières : réarrangement des berges, modifications hydrique végétation des laisses de mer : nettoyage des plages, piétinement, fixation du trait de côte

Au regard des évolutions climatiques, on note **3 zones prioritairement impactées** par le climat.

En effet, nombre des vulnérabilités de la zone Natura 2000 de **Petite Camargue** sont liées aux modifications du régime hydrique, notamment la salinisation, ainsi qu'à la fragilité du trait de côte. Cette fragilité impacte également l'ensemble des habitats côtiers, en particulier les milieux dunaires, avec une baisse globale des apports sédimentaires et les steppes salées, qui restent très fortement soumis au risque de destruction par les tempêtes marines.

La zone du **Vidourle** est quant à elle indirectement exposée dans le cadre des dégâts inhérents à ses violentes crues.

Les espèces présentes dans les **Costières de Nîmes**, en lien avec les types d'activités locales, sont elles aussi indirectement exposées aux évolutions de production agricole et donc aux évolutions climatiques.

Ces zones seront à surveiller dans un contexte d'évolutions climatiques.

Forte de la diversité de sa faune et de sa flore, la Petite Camargue possède également **6 ZNIEFF** et de **1 ZICO** sur son territoire.

ZNIEFF Type I	<ul style="list-style-type: none"> Plaine entre Rhône et Vistre, n°0000-2013 Étangs du Charrier et du Scamandre, n°3025-2005 Costières de Beauvoisin, n°0000-2009 Silve de Montcalm, n°3025-2105 Plaine et marais du Vieux Vistre, n°3025-2016
ZNIEFF Type II	<ul style="list-style-type: none"> Camargue gardoise, n°3025-0000
ZICO	<ul style="list-style-type: none"> Petite Camargue fluvio-lacustre

Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Inventaire ayant pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation.

- type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ;
- type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

Inventaire scientifique identifiant les zones connues comme les plus importantes pour la conservation des oiseaux en France.

C'est pour partie, sur la base de l'inventaire des ZICO, qu'ont été désignées les ZPS du réseau Natura 2000.

Bien que n'ayant pas de portée réglementaire directe, les ZNIEFF doivent être prises en compte dans les documents d'urbanisme. En effet, ces inventaires constituent l'outil adapté pour apprécier la présence d'espèces

protégées, de manière à veiller à ce que les aménagements ne détruisent, n'altèrent ou ne dégradent le milieu concerné.

Au-delà de ces aspects, ces inventaires constituent une réelle base de données sur les « réservoirs de biodiversité » du territoire.

La protection des espèces à enjeux nécessite une bonne conservation des habitats existants et la restauration des zones dégradées si besoin.

Plus que jamais une veille humaine est nécessaire pour réagir vite aux désordres car ces milieux fragiles supportent mal ces problèmes multifactoriels.

Les impacts du changement climatique sur les milieux sont multiples :

- modification du régime hydrique : risque d'assèchement et de salinisation ;
- eutrophisation des milieux liée surtout au rejet des eaux usées dans les cours d'eau, au développement d'espèces envahissantes comme la Jussie et à l'augmentation de la température de l'eau ;
- risque d'assèchement et de salinisation des zones enherbées ;
- disparition progressive des roselières avec dépérissement des espèces, qui n'a pas d'explication actuellement malgré les analyses et études faites (pas de salinisation particulière ou de pollution).

Afin de mieux appréhender l'impact du facteur climatique sur la biodiversité, la réalisation d'inventaires standardisés visant à améliorer les connaissances actuelles sur des espèces ciblées (patrimoniales, hivernantes, communes, invasive...) semble nécessaire.

10.4.1.2 Une ressource en eau à préserver

Le territoire de la Petite Camargue doit faire face à un besoin croissant d'eau, tous usages confondus (domestique, irrigation, industriel, etc.). Un enjeu qui évoluera proportionnellement à la croissance démographique du territoire (actuellement de 1% par an).

→ État quantitatif de la ressource

2 nappes souterraines sont identifiées sur le territoire :

- Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières ;
- Argiles bleues du Pliocène inférieur de la vallée du Rhône.

Dans le cadre de la révision du SDAGE Rhône-Méditerranée, des fiches de caractérisation de ces masses d'eau ont été réalisées en 2014 permettant de synthétiser des informations récentes concernant leur aspect quantitatif.

Les alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières représentent une ressource abondante et facilement accessible. Cette nappe constitue par ailleurs une ressource d'intérêt économique patrimonial majeur pour l'alimentation en eau potable du secteur.

À l'inverse, les argiles bleues du Pliocène inférieur de la vallée du Rhône ne présentent pas d'intérêt économique particulier.

L'analyse de l'état quantitatif des masses d'eau souterraines réalisée dans le cadre du SCoT du Sud du Gard permet de conclure que **l'intégralité des masses présentes sur le territoire a un bon état quantitatif.**



Le bon état quantitatif d'une masse d'eau souterraine est atteint lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation des écosystèmes aquatiques.

Actuellement, la ressource n'apparaît pas déficitaire sur le territoire. Cependant, une tendance à la baisse du niveau des nappes a été constatée. En effet depuis 2009/2010 les volumes annuels de recharge sont en baisse.

Cette diminution résulte de périodes plus sèches en été et au printemps, avec des épisodes pluviométriques moins fréquents mais plus intenses.

On note ces dernières années, 4 périodes de restriction d'eau :

- 2017, la plus étendue : du 31 juillet au 31 décembre (31/07 au 29/09 : alerte niveau 1, puis alerte niveau 2) ;
- 2016 : du 6 juillet au 31 octobre (06/07 au 18/08 : alerte niveau 1, puis niveau 2 jusqu'au 22/09, puis à nouveau niveau 1) ;
- 2014 : du 11 juin au 31 août ;
- 2012.

Aucune périodicité ne peut être observée quant à la recharge des nappes. En effet elle reste variable dans le temps (parfois plutôt en automne, parfois plus tardive, aux mois de février à avril).

Cependant à ce jour l'état des nappes n'est pas considéré comme critique. Contrairement aux nappes profondes, les nappes de Vistrenque et Costières sont « réactives » (se rechargent facilement), et ce, même lors d'évènements extrêmes.

On considère qu'une année de recharge permettrait de supporter plusieurs années de prélèvements.

Afin d'anticiper les évolutions futures, une étude a été réalisée en 2016 quant aux perspectives d'évolution des volumes d'eau prélevés d'ici 2040. En effet, au-delà de l'enjeu de la réduction de la ressource, apparaît l'enjeu d'augmentation des besoins. Ainsi, l'étude conclut sur une augmentation de +40 % des prélèvements à 2040, tous usages confondus.

Bien que 9 % des prélèvements sur le bassin versant du Vistre soient liés à l'usage industriel, la majorité des prélèvements journaliers est réalisée pour des usages domestiques.

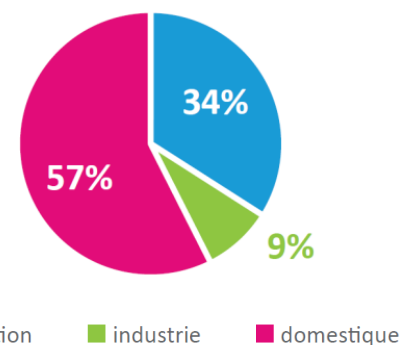


Figure 80 : Volumes journaliers prélevés selon les usages pour le bassin versant du Vistre (%) – Source : SCoT du Sud du Gard

Les prélèvements industriels sont principalement liés à la présence d'industries fortement consommatrices d'eau :

- Royal Canin (volume prélevé de 65 900 m³), situé à Aimargues ;
- Usine Perrier, situé à Vergèze.

Alors que les prélèvements industriels évolueraient très peu (évolution quasi stable), les besoins pour les usages domestiques, liés à l'augmentation de la population et agricoles (hausse des surfaces irriguées), seraient responsables de cette augmentation.

Le volume prélevé en 2040 s'élèverait alors de 35 à 39 millions de m³ d'eau par an.

A noter que l'on considère qu'une recharge équivaut à 40 millions de m³ d'eau par an. Ce fragile équilibre ne doit pas être négligé. En effet, si le volume de prélèvement approche le volume de recharge, on considère que l'on risque d'endommager la ressource.

Bien que majoritaires, les nappes de Vistrenque et Costières ne sont pas les seules sources sollicitées. **Le Rhône permet également d'alimenter les activités agricoles, notamment du domaine des Costières.**

Au niveau des eaux superficielles une diminution du débit des cours d'eau est à prévoir du fait de la diminution du volume des précipitations et de l'allongement de la période de sécheresse.

En effet, les tendances inspirées du travail d'expertise du CEMAGREF de Lyon réalisé en 2007 et consignées dans le rapport "Quelles incidences des hypothèses de changement climatique à prendre en compte dans la révision du SDAGE du Bassin Rhône Méditerranée ?" présente des modules des cours d'eau qui baisseraient et des étiages estivaux seraient plus sévères et plus longs.

Le Vistre et le Vidourle, déjà marqués par des étiages très secs, ne sont pas sollicités par des prélèvements en été ; cependant, le Rhône et le Petit Rhône sont utilisés par certains usagers qui seront probablement amenés à repenser leur alimentation en eau (modalité et lieu de prélèvement, ou autre ressource) en fonction des baisses de débit à l'étiage.

On peut donc s'attendre à une augmentation de la tension sur la ressource en eau superficielle, qui affectera particulièrement le secteur agricole, même si elle sera potentiellement moins marquée que sur les masses d'eau souterraines (amoindrie par l'importante desserte d'irrigation issue du Rhône).

Les infrastructures permettant d'acheminer la ressource Rhône vers le territoire sont de capacités suffisantes à ce jour, ainsi qu'au regard des besoins à venir.

En 2015, l'Agence de l'Eau RMC a réalisé une étude permettant de conclure que la pression humaine sur la ressource eau du Rhône est limitée et aurait même tendance à diminuer. Le principal enjeu de cette ressource à long

terme reste le refroidissement des centrales nucléaires, notamment au regard de l'élévation de la température de l'eau en aval.

A court terme, le Rhône n'est pas particulièrement exposé aux évolutions climatiques. Il bénéficie, l'hiver, des apports des fleuves « pluviaux » comme la Saône et l'Ardèche. L'été, les débits sont maintenus grâce aux affluents qui bénéficient de la fonte des neiges et des glaciers. L'enjeu principal à long terme (2070-2100) quant à ces apports concerne les glaciers. L'étude estime une réduction possible de -30% du débit d'étiage selon certains scénarios (aujourd'hui entre 400 à 600 m³/s).

Les prélèvements BRL ne représentent que 2 à 3% des débits d'étiages. Alors que l'autorisation s'élève à 75 m³/s, BRL ne prélève que 12 m³/s.

Même dans le cas d'une projection « pessimiste » de réduction des débits d'étiage de 30%, la ressource à destination des activités humaines ne présente pas d'enjeu particulier.

À ce jour l'alimentation en eau potable du Rhône ne semble pas être un enjeu prioritaire pour le territoire au regard de la ressource disponible au travers du réseau BRL.

Ce constat sera toutefois à vérifier dans les années à venir. En effet, le Rhône a connu une baisse d'environ 30 % sur l'année 2017.

Il est donc important de considérer les extensions possibles dès à présent (au Sud et au Nord) à partir de la ressource Rhône, en croisant avec les besoins futurs du territoire. Une réflexion quant à l'attribution des ressources au regard des usages pourrait être menée. Bien qu'obligatoire seulement pour les zones identifiées comme déficitaires, cette réflexion permettrait d'anticiper les évolutions mises en avant par les études prospectives.

→ *État qualitatif de la ressource*

Bien que l'accès à la ressource ne semble pas être impactant à ce jour pour le territoire, d'autres enjeux sont d'ores et déjà constatés, notamment la

pollution des eaux par les nitrates et pesticides émanant des activités agricoles.

L'état qualitatif des masses d'eau souterraines présente un enjeu prioritaire pour les alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières, dont l'état est médiocre.

En effet, la nappe est directement touchée par des pollutions liées aux nitrates et pesticides.

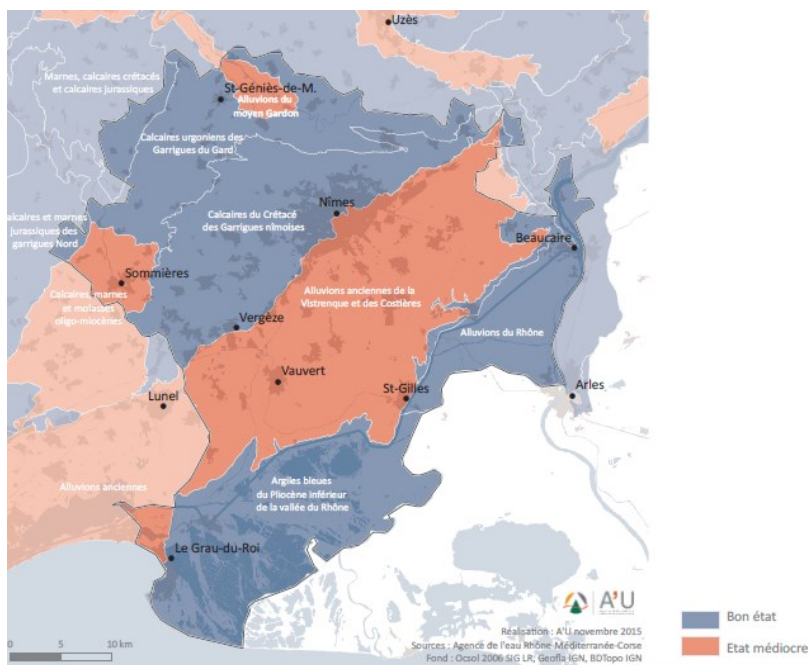


Figure 81 : État qualitatif des masses d'eau souterraines d'affleurement en 2014 (Source : SCoT du Sud du Gard)

L'état des nappes de Vistrenque et Costières n'est pas de bonne qualité. En effet, ces nappes sont identifiées comme « nappes vulnérables » dans le cadre de la « directive nitrate ». Le SDAGE a également classé ces nappes en zone prioritaire pour la lutte contre les pesticides.

Ces pollutions sont d'origine multiple (usages domestiques, collectivités, activités agricoles...), résultant de facteurs découplés des évolutions climatiques. On considère cependant qu'une réduction de la recharge des nappes, aurait pour impact d'augmenter la concentration des polluants dans les nappes.

Afin d'améliorer la qualité des eaux prélevées, des actions sont menées auprès des acteurs du territoire.

Tous les captages identifiés comme prioritaires par le SDAGE font l'objet d'une démarche pour restaurer l'eau : accompagnement au changement de pratique, travail sur l'acquisition foncière (mettre en herbes, activités exemptes de pesticides...), etc.

Le Syndicat Mixte des Nappes de Vistrenque et Costières accompagne également toutes les collectivités dans la réduction de leur usage de produits pesticides.

Bien que l'impact de ces actions sur la qualité de l'eau soit difficile à caractériser, le Syndicat observe une amélioration des pratiques.

A l'échelle des nappes, on recense différents niveaux de salinisation. Alors que l'eau se minéralise au Sud de Saint Laurent d'Aigouze, elle devient salée au Grau du Roi.

En 1980, une étude avait mis en évidence la limite de salinité au Sud de Saint Laurent d'Aigouze. Les récents travaux de recherche du Syndicat montrent que cette zone de transition n'a pas évolué depuis.

Cependant, le constat actuel pourrait évoluer, notamment avec la diminution des volumes de recharge et l'augmentation des prélèvements. En effet, cela entraînerait une augmentation de la pression des nappes, et ainsi, une « remontée » de la salinisation.

A ce stade, l'objectif pour le Syndicat Mixte des Nappes de Vistrenque et Costières est donc de mieux comprendre ce phénomène grâce à un

dispositif de surveillance. Un réseau de surveillance des chlorures permettra notamment d'identifier le phénomène.

L'état écologique des masses d'eaux superficielles sont également fortement dégradées, et sur l'ensemble du territoire, vont de mauvais à moyen excepté le canal Valat de la Crosse qui présente un bon état.

Avec un **état écologique mauvais**, le **Vistre**, le **Canal du Rhône à Sète** et les **eaux de transition des étangs littoraux** sont particulièrement concernés par les pollutions.

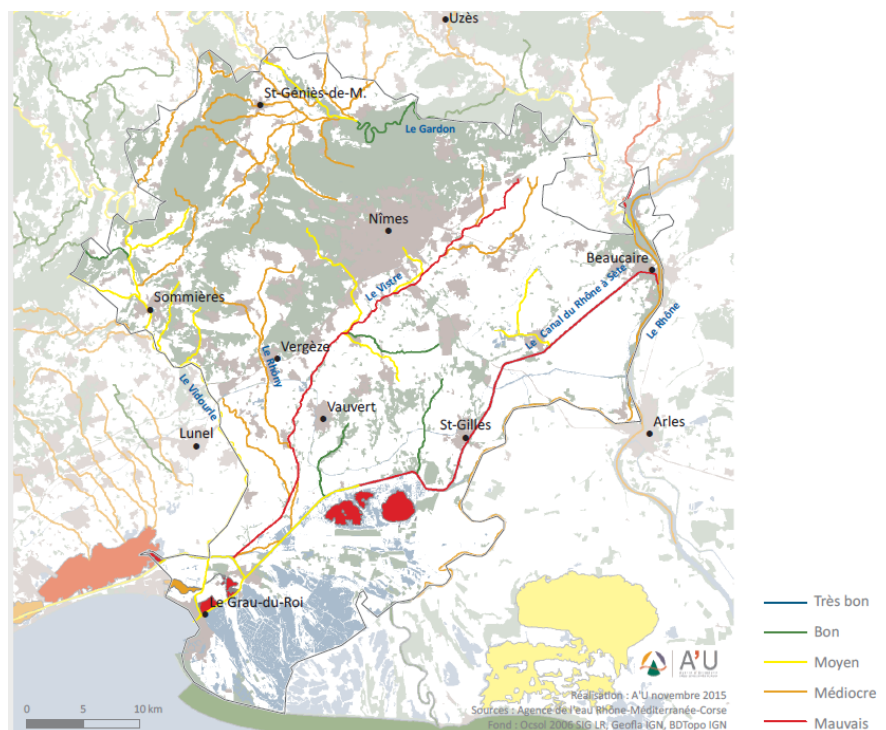


Figure 82 : État écologique des principaux cours d'eau en 2014 (Source : SCoT du Sud du Gard)

Le suivi piézométrique mis en place par le Syndicat de la Camargue Gardoise met en avant cette dégradation de la qualité de l'eau et du milieu aquatique, notamment sur les étangs, sujets aux phénomènes d'eutrophisation. Les températures élevées accélèrent ce phénomène, ainsi que la diminution de l'O2 dissous dans l'eau, générant ainsi une dégradation de la qualité du milieu aquatique.

Cet état dégradé est, suivant les masses d'eau, principalement lié à :

Vistre	<ul style="list-style-type: none"> • problèmes de morphologie liés aux nombreux aménagements de recalibrage et de rectification • pollutions par les substances dangereuses
Canal du Rhône à Sète	<ul style="list-style-type: none"> • pollution par les pesticides ou les matières organiques et oxydables
Eaux de transition des étangs	<ul style="list-style-type: none"> • pollution par les pesticides • pollution par les matières azotées eutrophisation

Dans le cadre du SAGE de la Camargue Gardoise, les principales pressions sur la masse d'eau et les tendances observées sur les Canal du Rhône à Sète et des étangs sont les suivantes :

	Principales pressions	Tendance d'évolution
Canal du Rhône à Sète et Petit Rhône	<ul style="list-style-type: none"> • qualité dépendante de l'amont • pression démographique • modernisation du canal (augmentation du transport fluvial) • espèces envahissantes 	Risque fort de non atteinte du bon état pour cette ressource artificielle, réceptacle de nombreux flux de polluants et sans capacité auto-épuratoire
Étangs Marette, Médart, Scamandre et Charnier	<ul style="list-style-type: none"> • alimentation par le Canal du Rhône à Sète et Petit Rhône • plans de gestion des étangs absents, insuffisants ou non mis en œuvre 	Risque fort de non atteinte du bon état des étangs, confinés et dépendants de la qualité de l'eau du Canal du Rhône à Sète, ressource artificielle sans

<ul style="list-style-type: none"> • espèces envahissantes en développement • activités agricoles / pression urbaine 	capacité auto-épuratoire, donc vecteur direct de pollutions.
--	--

La réduction du niveau des cours d'eaux résultant des situations d'étiages de plus en plus fréquentes pourrait avoir un impact sur la capacité d'autoépuration et de dilution des cours d'eau vis-à-vis des polluants entraînant ainsi une dégradation de leur qualité.

De plus, d'après des publications de l'ONERC et du GIEC, l'augmentation des températures des cours d'eau causée par le changement climatique favorise la pollution de l'eau par la prolifération d'algues et de bactéries. Ce phénomène peut également être lié au dépérissement de certains milieux comme les roselières.

À l'inverse de l'état écologique, sur le territoire, **la majorité des cours d'eau révèle un bon état chimique**. Cependant, cette analyse est à nuancer. En effet, il existe un manque d'information sur les masses d'eau de transition du territoire, notamment les étangs.

Forts de ces constats, sur le territoire de Petite Camargue 2 SAGE sont actuellement existants :



Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Les SAGE sont élaborés par les Commissions Locales de l'Eau (CLE) composées de 50 % d'élus, 25 % d'usagers et 25 % services de l'Etat et ses établissements publics.

L'objet est de "*fixer des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur et de protection quantitative et qualitative des ressources en eau superficielles et souterraines et des écosystèmes aquatiques ainsi que de préservation des zones humides*".

- **Le SAGE du Vistre et des nappes Vistrenque et Costières**

Validées en 2014, les 5 orientations stratégiques définies concernent :

1. la gestion patrimoniale de la ressource en eau
2. la restauration et la préservation de la qualité des eaux souterraines destinées à l'AEP
3. la lutte contre l'eutrophisation et les pollutions toxiques
4. une gestion intégrée du risque inondation et la gouvernance

Le SAGE, en cours d'élaboration, ne prend pas de disposition au regard des effets du changement climatique (raréfaction de la ressource, risque de salinisation). En effet, à court terme, ces problématiques ne constituent pas un enjeu pour le territoire couvert.

- **Le SAGE de la Camargue Gardoise**

Actuellement en révision, le diagnostic a fait ressortir 5 enjeux prioritaires :

1. Préserver et restaurer les zones humides
2. Valoriser durablement les usages liés aux zones humides
3. Suivre et reconquérir la qualité des eaux et des milieux aquatiques
4. Gérer le risque sur un territoire inondable en continuité hydraulique avec d'autres territoires
5. Assurer une gouvernance de l'eau en tenant compte des interactions hydrauliques avec les territoires voisins

10.5 DES CONSEQUENCES SUR LES POPULATIONS

10.5.1 Des risques naturels déjà présents sur le territoire

Un certain nombre de risques naturels sont déjà constatés sur le territoire. D'après le GIEC, la fréquence ainsi que l'intensité de ces événements évolueront à la hausse à l'avenir.

La configuration morphologique et la géomorphologique de la Petite Camargue en font un territoire particulièrement exposé au **risque inondation**.

Faisant l'objet de 45 arrêtés CATNAT, ce risque est d'ores et déjà caractérisé comme prioritaire sur le territoire.

Sa géologie ainsi que les forts écarts hygrométriques impactent également la stabilité des sols et génèrent des **aléas de retrait gonflement des argiles**. Ce phénomène observé plus récemment impacte paritairement les infrastructures et biens matériels.

De même sa proximité avec le littoral couplée avec la faible altitude de certaines zones en fait un territoire également exposé à **l'évolution du niveau de la mer** à venir (submersion marine et salinisation des nappes).

La protection des biens et des personnes à ces événements (constatés et à venir) représente donc un enjeu prioritaire, à considérer dès à présent.

→ Inondations



La totalité du territoire est classé en zone inondable.

En effet, le territoire de Petite Camargue est maillé par un réseau important de cours d'eau et de canaux participant au développement d'activités économiques notamment agricole et touristique.

Ce réseau s'articule autour de 3 principaux cours d'eau :

- **Le Vistre** qui draine les reliefs des garrigues, des Costières et se jette dans le Canal du Rhône à Sète. Il présente aujourd'hui pour partie les caractéristiques d'un canal dont la vocation première serait le transfert direct des crues.
- **Le Vidourle** prend sa source dans le Gard avant de se jeter dans la mer via l'Étang du Ponant.
- **Le Rhône** constitue l'axe majeur du bassin Rhône-Méditerranée et le fleuve français le plus puissant.

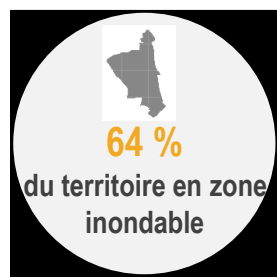
Les deux premiers cours d'eau, conformément au climat méditerranéen, sont exposés à une hydrologie contrastée marquée par des étiages estivaux sévères et des crues puissantes à l'occasion d'épisodes pluvieux intenses.

À ce titre, les communes d'Aubord, Beauvoisin, Aimargues, Le Cailar et Vauvert, disposent chacune d'un Plan Communal de Sauvegarde et d'un Plan de Prévention des Risques d'inondation. Le Cailar, quant à elle est rattaché au PPRi du Bassin du Rhône. Sachant que l'ensemble de la commune est exposé, mettre en place un PPRi reviendrait à condamner la commune à ne plus se développer.

Depuis 1982 Le Cailar et Vauvert sont les plus touchés (12 et 13 inondations portées à reconnaissance d'état de catastrophe naturelle), contre 10 inondations sur Aimargues, 9 sur Beauvoisin et 6 sur Aubord.

Chacune des 5 communes dispose d'une exposition différente à cet aléa. L'étude des indicateurs d'exposition du territoire, de ses populations et des activités économiques, permettent d'identifier les communes les plus exposées (source : Observatoire des risques naturels en Languedoc Roussillon) :

Communes	Part du territoire en zone inondable (%) - 2010	Populations en zone inondable (EAIP) - 2012	Part de la population en zone inondable (%) - 2012	Entreprises en zone inondable (AZI) - 2013
Aimargues	100 %	4 173	78,4 %	151
Aubord	44,2 %	2 259	93,5 %	55
Beauvoisin	7,5 %	365	7,9 %	6
Le Cailar	77,7 %	2 163	90,7 %	34
Vauvert	68,3 %	5 376	47,4 %	34



La commune d'Aubord n'est pas la plus exposée (44,2 % de la commune en zone inondable), mais c'est la plus sensible (93,5 % de la population est en zone inondable). En effet, l'ensemble de la tache urbaine est situé dans le lit majeur des trois cours d'eau traversant la commune : le Vistre, le Grand Campagnolle et le Rieu.

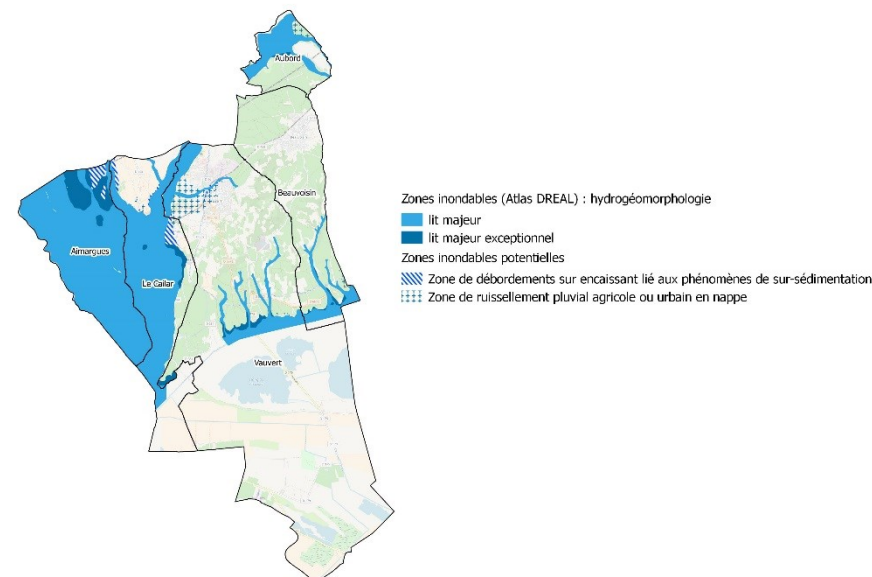


Figure 83 : Niveau de concentration géographique des entreprises (hors agriculture) au regard des zones inondables.
 Sources : DREAL Occitanie, IGN BD Topo, Contributeurs OpenStreetMap.
 Réalisation : eQuiNeo

La commune d'Aimargues, bien qu'en marge de la zone inondable du Vidourle, est la plus exposée au risque d'inondation (100 % du territoire en zone inondable), du fait de son implantation en zone d'écoulement aux débouchés du Razil et du Rhône.

La commune est d'autant plus exposée qu'elle se situe à 6-7 m d'altitude alors que le Vidourle et la Cubelle coulent respectivement à 10 et 8 m.

Une exposition également renforcée par des infrastructures sur le territoire étant des obstacles aux écoulements naturels. C'est par exemple le cas de la N 572, l'ancienne voie ferrée, la RD 979, qui peuvent augmenter localement le risque.

Le noyau urbain de la **commune du Cailar se trouve également fortement exposé** aux crues possibles du Rhône, notamment à cause de l'urbanisation qui s'est faite en bordure de rivière.

Dans la **commune de Beauvoisin**, 3 lotissements et la partie Est du centre urbain sont exposés au débordement du Gour. Le territoire de la commune est également exposé à du ruissellement pluvial en nappe sur les zones avales des 3 principaux cours d'eau (Ariasse, Gour et Cabassan). Le hameau de Franquevaux est exposé aux crues du Rhône. **C'est la commune la moins exposée et la moins sensible** avec 7,5% du territoire et 7,9% de la population en zone inondable.

Sur la **commune de Vauvert**, les principaux sites exposés sont situés dans le lit majeur du Valat de la Reyne qui traverse le Nord de la tache urbaine. Toute la commune est concernée par des ruissellements en nappe et les débordements du Vistre.

Le canal BRL, la voie ferrée, la RD56 et la RD135 sont les principales infrastructures exposées. Le hameau de Gallician est lui concerné par les crues du Rhône et du Valat de la Crosse.

Le **Contrat de rivière Vidourle**, en cours d'exécution pour la période 2013-2018, fait par ailleurs ressortir cet enjeu parmi les 5 identifiés sur le territoire :

1. l'amélioration de la qualité des eaux et la diminution de l'impact des rejets ;
2. l'aménagement et la gestion du lit et des berges et la valorisation du milieu naturel ;
3. la prévention des inondations ;
4. la protection contre les risques ;
5. la gestion des ressources en eau et la gouvernance.

Le Plan d'aménagement du Vidourle a permis de définir une stratégie qui se décline en 2 axes :

- **Restauration des digues dites de 1^{er} rang**

Les actions sur les digues ont été retenues, dans un premier temps, comme actions prioritaires.

Dans ce cadre, l'ensemble des digues de 1^{er} rang ont été restaurées et décalées de 20 à 30 mètres au sein du lit majeur. Cette restauration a ainsi permis de renforcer les ouvrages, par l'utilisation notamment de nouveaux matériaux. Des aménagements résistants à la surverse ont été implantés sur les points bas déjà existants pour limiter au maximum le risque de rupture.

Ces digues permettent de protéger des crues de retour 10 ans (900 m³/s). En cas de crue plus importante, l'excédent déborde sur les 9 déversoirs existants et sur les points de surverse aménagés.

- **Etude en cours quant à la réalisation de nouveaux ouvrages dits de 2nd rang**

Les digues de 2nd rang protègent des crues de retour 100 ans. En effet, ces ouvrages sont situés dans le lit majeur. Ainsi, plus éloignés du lit mineur, les débits sont plus réduits et nécessitent des digues moins hautes.

Le dimensionnement des ouvrages est non seulement relatif aux crues du Vidourle, mais également aux ruissellements des eaux de pluies urbaines.

Une étude a été lancée au mois de décembre 2017 par l'EPTB du Vidourle pour la commune d'Aimargues.

Le Cailar n'étant pas seulement impacté par le Vidourle mais également par le Vistre et le Rhône, nécessite une stratégie conjointe entre les organismes compétents (EPTB Vistre, Communauté de communes...). Une réflexion est d'ores et déjà en cours sur le sujet. Elle sera notamment reprise dans le futur PAPI III.

Déjà confrontés à ce type d'évènement, on note sur le territoire une forte sensibilisation des habitants, scolaires... De plus, de nombreuses animations et dispositifs sont mis en place pour informer sur le risque inondation. **L'enjeu serait donc d'informer les nouveaux habitants et les touristes.**

L'augmentation des événements extrêmes et l'urbanisation croissante prévue sur le territoire risquent d'exacerber le risque de ruissellement urbain, très difficile à localiser et à prévoir. Cet enjeu nécessite des adaptations en matière d'urbanisme.

En effet, les impacts liés aux inondations sont notables :

- exposition de la population ;
- exposition aussi des personnes qui travaillent sur le territoire et se déplacent ou traversent le territoire ;
- dégradation des biens et matériels.

→ *Retrait gonflement des argiles (RGA)*



Ce phénomène résulte de l'alternance des périodes de sécheresse (de plus en plus intenses) et des périodes de fortes pluies qui modifient brutalement la teneur en eau des sols.

En effet, le volume des sols argileux varie fortement en fonction de leur teneur en eau. Ainsi, en été, lors de période de sécheresse, la tranche la plus superficielle du sol est soumise à l'évaporation impliquant un retrait des argiles.

Ce phénomène se traduit verticalement par un tassement et horizontalement par l'ouverture de fissures.

À ce jour, l'ensemble du territoire de Petite Camargue est situé en zone aléa faible (source : InfoTerre – BRGM)

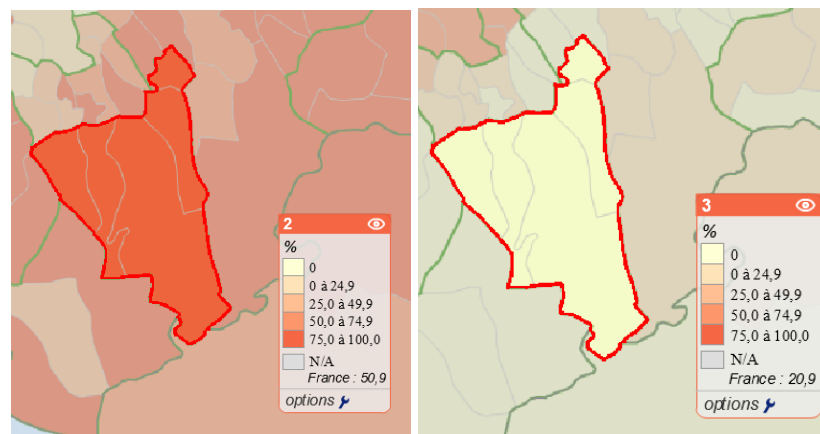


Figure 84 : Part des maisons individuelles exposées à l'aléa RGA faible (à gauche), - 2014 – Source : GEOIDD

99 à 100 % des maisons individuelles présentes sur le territoire de Petite Camargue sont exposées à l'aléa RGA faible. A l'inverse aucune n'est soumise à un risque élevé.

On note localement une recrudescence des dossiers enregistrés sur Vauvert et Le Cailar, notamment début 2018. En effet, l'alternance de climat en mai 2017 (forte sécheresse) et fin 2017 / début 2018 (fortes pluies), a favorisé l'apparition de fissures au niveau du bâti ou du carrelage. En fonction du nombre de dossiers, un arrêté de catastrophe naturelle sera demandé au préfet.

Les évolutions climatiques envisagées sur le territoire pourront avoir pour conséquence d'amplifier ce phénomène.

→ *Élévation du niveau de la mer*



L'élévation du niveau de la mer due à la fonte des glaciers et à la dilatation des océans pourrait entraîner la disparition d'une grande partie de la Camargue.

De fortes incertitudes persistent concernant la mer Méditerranée car c'est une mer salée et la hausse de la salinité liée à l'évaporation entraîne une baisse du niveau de la mer.

Cependant, comme ce n'est pas une mer totalement fermée, l'apport d'eau par Gibraltar pourrait augmenter le niveau de la mer.

L'Institut Océanographique Espagnol (IOE) enregistre d'ores et déjà une élévation moyenne de +3mm/an.

Selon le 5^{ème} rapport d'évaluation du GIEC, le niveau moyen des mers à l'échelle de la planète se situerait entre 29 et 82 centimètres d'ici la fin du 21^{ème} siècle (2081-2100).

Ainsi, même dans le scénario « optimiste », une partie du territoire, à proximité des étangs serait en zone submergée à l'horizon 2100.

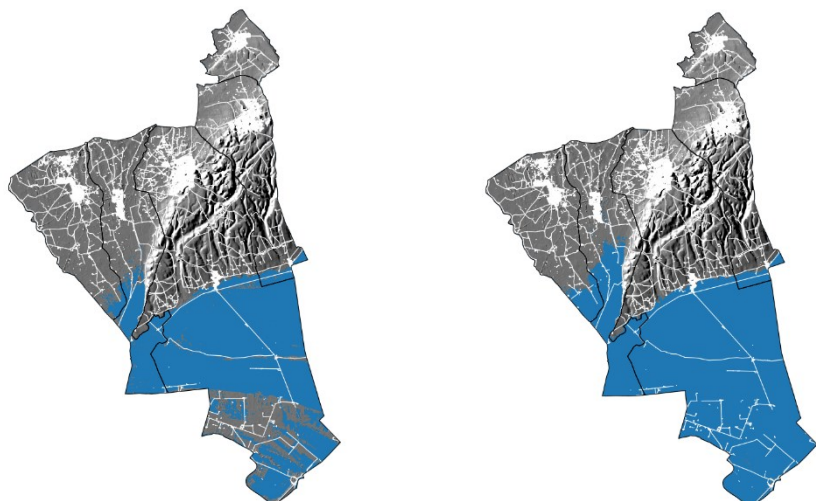


Figure 85: Carte des zones submergées pour une élévation du niveau de la mer de + 0,3 m (à gauche) et de + 1 m (à droite) sur le territoire de Petite Camargue – Source : BD TOPO ; Exploitation : eQuiNeo

La loi littorale applicable sur la commune de Vauvert du fait du hameau de Sylvéréal permet de ne pas augmenter le risque, en limitant le mitage et en préservant les espaces.

Au regard de l'enjeu que représente la submersion pour le territoire, une solidarité amont-aval doit être développée, notamment avec la Communauté de communes Terre de Camargue, par exemple au travers de l'accueil de population qui ne pourrait plus être protégé du fait des submersions marines.

Les impacts sur le territoire ne se feront pas attendre. En effet, au-delà de l'augmentation du nombre de submersion, des impacts pourront apparaître sur la ressource en eau, notamment via la salinisation des masses d'eau douce.

Le phénomène de **salinisation** est déjà observé sur le territoire. Le secteur agricole rencontre déjà des difficultés pour alimenter certains canaux en eau douce

A l'avenir, des conflits d'intérêts pourraient émerger, entre les sagneurs, chasseurs, riziculteurs, éleveurs...

Cela pose également des problèmes dans la gestion des martelières parfois privées, communales ou gérées par des ASA, qui ont pour objectif d'éviter ces remontées d'eau salée.

L'enjeu de salinisation nécessite une bonne coordination de ces acteurs.



Actuellement, il n'existe aucune corrélation directe entre le risque incendie et le changement climatique. Cependant, la multiplication des épisodes climatiques extrêmes (sécheresse, vent, etc.) a pour effet d'accroître la sensibilité du territoire, notamment des zones exposées.

En effet, on note sur le territoire l'existence de boisements dont certains sont à proximité des habitations et le long de la voie ferrée.

Afin de limiter le risque, la préfecture demande régulièrement de veiller au débroussaillage.

10.5.2 La santé, au cœur des enjeux du changement climatique

Face à une population de plus en plus sensible (population âgée), le changement climatique fait peser **d'importants risques sur la santé des habitants**. En effet, les événements extrêmes qui pourront se produire et l'augmentation des températures prévues, affecteront sans aucun doute la santé humaine. **Les risques sanitaires liés à ces changements seront accentués** et des phénomènes sanitaires nouveaux pourront apparaître.

Des travaux de l'ONERC²⁸ ont cherché à évaluer les coûts du changement climatique sur la santé à partir d'événements survenus en France dont la fréquence et l'intensité pourraient s'accroître dans les années à venir. Il en résulte que **le coût pour la société de la canicule de 2003 a dépassé les 500 millions d'euros** (valeurs des vies perdues) et **l'inondation du Gard en 2002 a engendré un coût pour l'assurance-maladie supérieur à 230 000 euros** (lié à la consommation de psychotropes dans les communes sinistrées).

Dans son rapport intitulé « Pollution de l'air : le coût de l'inaction » rendu public en 2015, la commission d'enquête du Sénat évalue entre **68 et 97 milliards d'euros par an le coût sanitaire globale lié à la pollution de l'air** (traitements des maladies, mortalité prématurée, absentéisme, etc.). Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la pollution serait responsable de la **mort prématurée de 42 000 individus par an**.

²⁸ ONERC, « changement climatique, coûts des impacts et pistes d'adaptation » paru en 2009

→ *Des enjeux sanitaires à anticiper*

Selon l'étude MEDCIE, « **la capacité d'adaptation des territoires au changement climatique dépendra de la capacité des systèmes de santé à anticiper les impacts sanitaires et gérer les crises qui pourront survenir** ». L'accessibilité aussi bien géographique que sociale à une offre de soins locale s'impose alors comme un point déterminant.

La totalité de la population de Petite Camargue se situe à moins de 20 minutes d'un service de santé de proximité (médecins généralistes, infirmiers, chirurgiens-dentistes, kinésithérapeutes et pharmacie).²⁹

Les impacts sanitaires du changement climatique peuvent être de deux sortes : directs ou indirects.

Le principal impact direct concerne l'exposition de la population aux fortes chaleurs dont la vulnérabilité diffère selon les individus, ainsi selon l'étude MEDCIE elle varie avec :

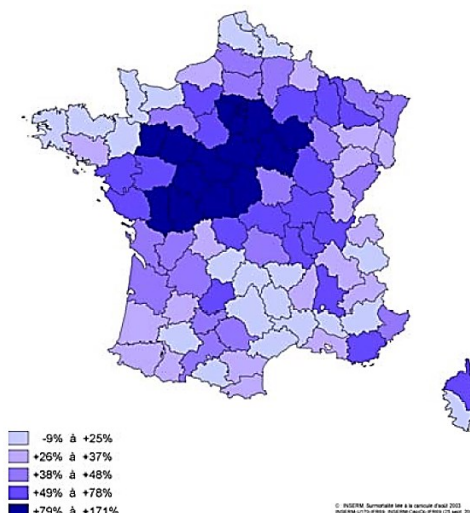
- l'âge, les personnes âgées sont les plus touchées, 82% des décès attribués à la canicule de 2003 en France ont touché les personnes âgées de plus de 75 ans ;
- les conditions de santé des individus ;
- le niveau socioéconomique : les personnes habitant des logements précaires seraient les plus exposées aux températures extrêmes ;
- l'isolement social ;
- la localisation : les chaleurs extrêmes ont un impact plus marqué dans les centres urbains à cause des phénomènes d'îlot de chaleur et/ou l'exposition à des fortes concentrations de polluants atmosphériques (ozone).

²⁹ Source : Observatoire des territoires

D'après les données de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM)³⁰, la population du département du Gard a mieux résisté à la chaleur que les autres territoires lors de la canicule de 2003.

La surmortalité de la population gardoise a été inférieure à 25% entre le 1^{er} et le 20 août 2003 (période avec les plus fortes chaleurs) par rapport au nombre moyen de décès survenus dans les années 2000 à 2002 sur la même période.

Figure 86: Surmortalité par département due à la canicule de 2003 du 1^{er} au 20 août 2003 (source : INSERM)



Le faible nombre de jours de très forte chaleur, la résilience des populations gardoise, l'existence d'un maillage de solidarité locale, ou encore la présence de médecins de proximité peuvent expliquer ce constat.

Les zones urbaines ont une sensibilité particulière, liée à deux facteurs qui se combinent : le phénomène d'îlot de chaleur urbain et la pollution atmosphérique.

L'îlot de chaleur urbain désigne un microclimat spécifique aux villes, qui est caractérisé par une température de l'air et des surfaces (sols) supérieure à celle des zones rurales environnantes.

Les causes de la formation d'ICU sont multiples, une des principales étant l'urbanisation (conception urbaine et matériaux). **Les aménagements et habitats non adaptés aux nouvelles conditions climatiques sont donc des facteurs aggravant l'inconfort thermique des habitants et les risques de mortalité liés aux chaleurs.**

Parallèlement aux épisodes de fortes chaleurs, les températures élevées favorisent la concentration d'ozone dans l'air et de nombreux polluants atmosphériques notamment à proximité des grands axes de circulation routière. En effet, les conditions météorologiques propres aux canicules (vents faibles, températures nocturnes élevées et fort ensoleillement) favorisent la création d'épisodes de pollution exceptionnels.

Or, le territoire est déjà particulièrement touché par des enjeux de qualité de l'air du fait de sa proximité à l'autoroute.

Une attention doit donc être portée au risque de dépassement des valeurs réglementaires de concentration de polluants.

Les impacts indirects du changement climatique sur la santé peuvent être de deux ordres :

- **le développement de maladies allergiques** notamment associées aux pollens. L'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC) prévoit ainsi :
 - un allongement de la durée de pollinisation ;
 - une augmentation du nombre de grains de pollen émis dans l'atmosphère ;
 - une diminution de la pollinisation en cas d'événements extrêmes (canicule, sécheresse...) ;

³⁰ Rapport n°1455 de l'Assemblée Nationale sur les conséquences sanitaires et sociales de la canicule de 2003

- une hausse du potentiel allergisant de certains pollens, en raison de la pollution atmosphérique et une augmentation de la sensibilité des individus aux allergies ;
- une extension vers le nord de l'aire de répartition de certaines plantes allergisantes.

C'est par exemple le cas de l'**Ambroisie**. Il s'agit d'une plante invasive originaire d'Amérique du Nord. « Elle apprécie particulièrement les endroits chauds et les terres riches et sableuses, mais tolère aussi bien les sols argileux. Elle préfère les zones de plein soleil et résiste à la sécheresse. Elle apprécie tout spécialement les terres agricoles préparées pour les semis. »
 Source : <http://www.fredonlr.com/surveillance/ambroisie/>

Elle est aujourd'hui l'une des **principales sources d'allergies et de problèmes respiratoires en France**. On estime que **15 % de la population française serait sensible à cette plante hautement allergène**. En cas d'exposition, elle provoque **rhinite, conjonctivite, voire asthme et eczéma**.

- **le développement de maladie à vecteur** : maladies infectieuses dans lesquelles l'agent pathogène (virus, bactéries, parasite) est obligatoirement transmis par un intermédiaire vivant (le vecteur). **L'augmentation des températures pourrait créer des conditions propices à la survie et au développement de certains vecteurs** comme les moustiques.

Ce moustique, communément appelé moustique « tigre », est connu pour être le vecteur de la maladie du Chikungunya. Il colonise aisément de nombreux types de retenues d'eau, qu'elles soient d'origine anthropique ou naturelle. Le milieu urbain paraît donc particulièrement adapté à sa survie et son développement.

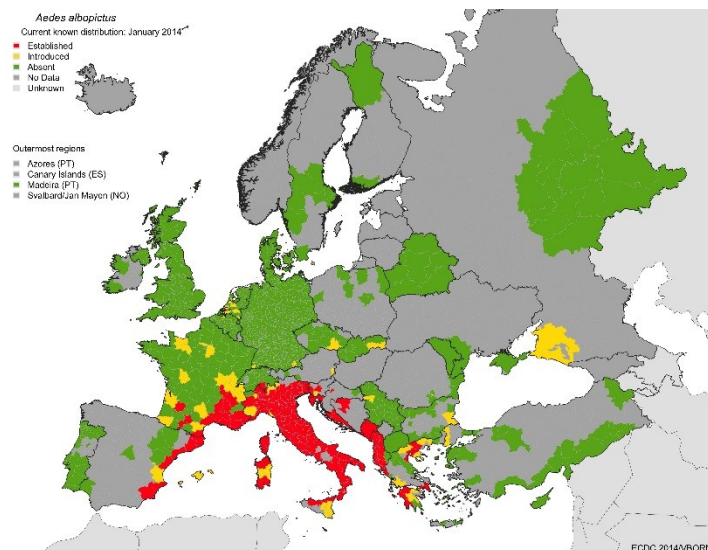


Figure 87: Répartition européenne connue d'*Aedes albopictus* – 2014

Ce moustique fait partie des 100 espèces les plus invasives au monde. Le Chikungunya est aujourd'hui considéré comme une maladie « ré-émergente ».

Comme le montre la carte européenne de présence du moustique, le moustique tigre est bien implanté et actif sur le territoire de Petite Camargue.

Les observations locales le situent principalement en zone urbaine, au centre de Vauvert.

→ *Un approvisionnement en eau potable à sécuriser*

L'analyse du rendement des réseaux permet de connaître la part des volumes introduits dans le réseau de distribution qui est consommée sur le périmètre du service.

Avec un rendement de 59 % pour le bassin versant du Vistrenque l'objectif du Schéma de Gestion Durable de la Ressource en Eau du Gard qui se situe entre 70 % et 75 % en milieu rural et entre 75 % et 80 % en milieu urbain à horizon 2020 est loin d'être atteint.

Au vu des évolutions climatiques à venir, si le rendement demeure aussi bas, l'approvisionnement en eau potable pourrait être compromis.

Le schéma départemental de la ressource en eau précise qu'en atteignant ces 80% de rendement, l'approvisionnement ne nécessite pas un réseau d'approvisionnement et de traitement depuis le Rhône.

La qualité de l'eau distribuée sur le territoire diffère d'ores et déjà selon les communes.

En effet, la teneur en nitrates de l'eau distribuée sur la commune Le Cailar en 2012 semble particulièrement élevée, en présentant une concentration dépassant de façon récurrente la limite de qualité fixée à 50mg/L.

Afin d'améliorer la qualité de l'eau distribuée, un système de traitement des nitrates a été mis en place début 2015.

La commune de Beauvoisin présente également un niveau de qualité moyen (entre 25 et 50 mg/L) qui nécessite une surveillance particulière.

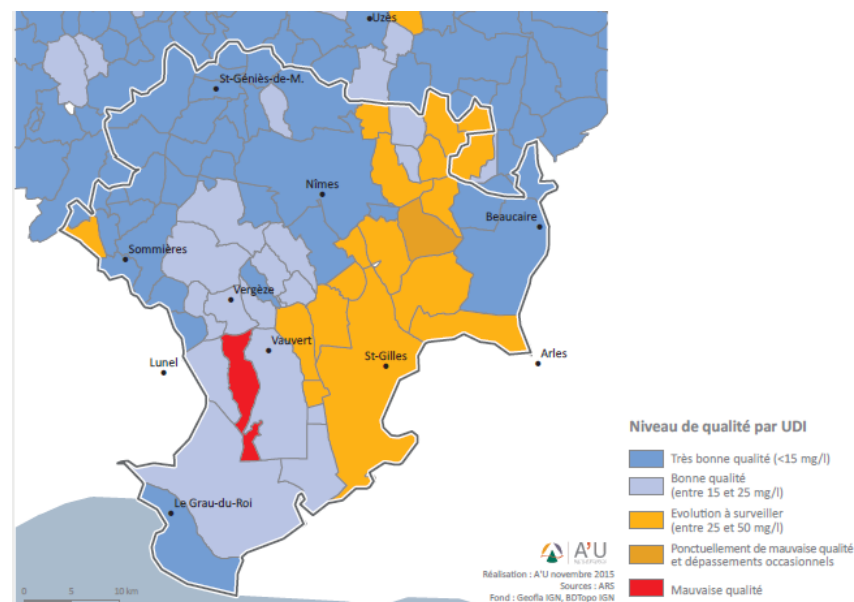


Figure 88 : Teneur en nitrates (2012) (Source : SCoT du Sud du Gard)

Pour ce qui est des pesticides, en 2012, la majorité des communes dispose d'une eau conforme aux limites de qualité, seule la commune de Vauvert réalise des dépassements de seuil ponctuels.

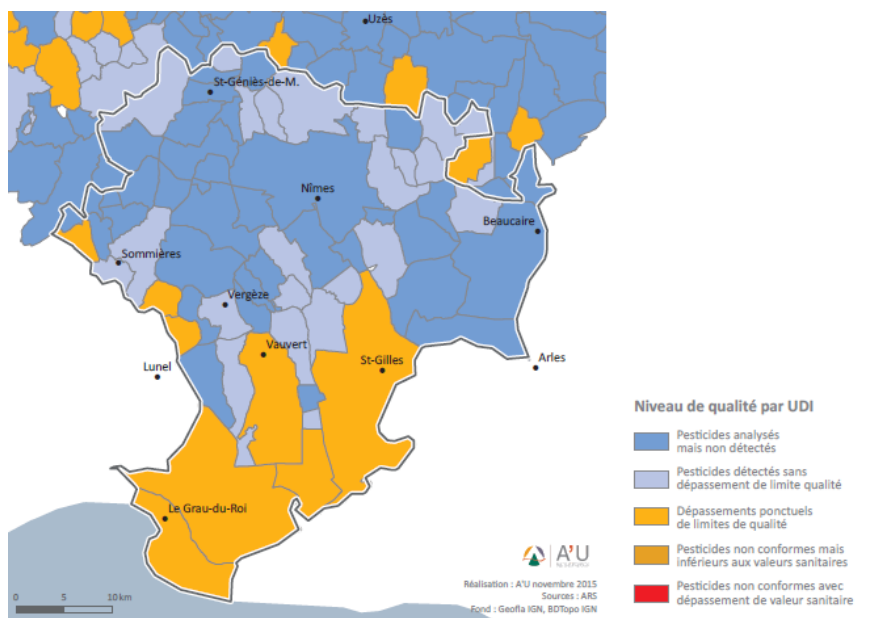


Figure 89 : Teneur en pesticides (2012) (Source : SCoT du Sud du Gard)

Selon le GIEC, des évènements extrêmes liés au climat pourront avoir des conséquences sanitaires potentiellement significatives en particulier sur les populations se situant en zones à risque.

→ Une notion de confort thermique d'été à cultiver

Le changement climatique pourrait aggraver les périodes de fortes chaleurs et les situations d'inconfort thermique rencontrées actuellement sur des années exceptionnelles telles que la canicule de 2003.

Plus globalement, la problématique liée au cadre bâti renvoie directement à celle du **confort et de qualité de vie pour les habitants**. Cette approche est ainsi transversale car elle touche de nombreuses thématiques : la santé

(personnes sensibles et vulnérables), l'énergie (besoins de climatisation plus importants) ...

Afin d'éviter le recours aux systèmes de climatisation (fortement consommateurs d'énergie), il est nécessaire **d'intégrer la composante « confort climatique » le plus en amont possible** dans les constructions à l'échelle du territoire.

Suite à la canicule de 2003, plusieurs constats ont pu être dégagés quant à la **résistance des différents types de bâtiments aux extrêmes de températures** :

- les maisons anciennes avec de murs épais ont mieux résisté aux fortes chaleurs ;
- les équipements spécifiques de certaines habitations comme les volets à jalousie ont permis de diminuer les effets de la canicule dans le Sud de la France ;
- les bâtiments présentant des surfaces vitrées exposées importantes ont connu des températures particulièrement élevées ;
- la mauvaise isolation des toits des immeubles a joué un rôle dans la surmortalité en ville.

En 2010, l'ADEME Languedoc-Roussillon a étudié le comportement de **dix bâtiments BBC placés dans les conditions climatiques attendues pour 2030 et 2050**. De ce travail de prospective, on retient que :

- les bâtiments actuels performants (de type BBC) pourraient connaître d'importantes durées d'inconfort à l'horizon 2050 voire, pour certains d'entre eux, dès 2030 ;
- si les bâtiments du panel analysé avaient été en service durant l'été 2003,



ils auraient durement ressenti cet épisode caniculaire, avec des durées d'inconfort conséquentes, parfois supérieures à 500 heures par an, et des températures intérieures élevées ;

- le niveau de confort d'été est encore plus dégradé dans les bâtiments existants usuels, sans qualité de performance énergétique particulière.

Face au risque de hausse de l'inconfort thermique des projets étudiés, l'ADEME propose des pistes d'adaptation :

- renforcement de l'inertie de la toiture, des parois extérieures et des cloisons intérieures ;
- renforcement de l'isolation en privilégiant l'isolation par l'extérieur et l'intégration d'équipements à forte efficacité énergétique.

Une exigence de résultat est définie dans la réglementation thermique RT 2012 en matière de confort d'été : la température maximale atteinte à l'intérieur d'un bâtiment ne doit ainsi pas dépasser 26°C lors d'une séquence de 5 jours consécutifs de forte chaleur.

Le territoire de Petite Camargue se caractérise par un parc ancien : 27 % des logements ont été construits avant 1946 et 44 % entre 1946 et 1990³¹.

Or, d'après l'étude MEDCIE Grand Sud-ouest, **il est probable que les bâtiments construits avant la RT 1975 soient les plus sensibles au froid et à la chaleur.**

Le territoire présente donc un enjeu d'adaptation de l'habitat aux conditions climatiques futures.

Ce constat se vérifie également pour les bâtiments publics : bâtiments administratifs, crèches, écoles... Le confort thermique impacte donc fortement les populations sensibles sur le territoire.

Une étude du CEREMA, datant de janvier 2016, évalue de l'impact du changement climatique sur le confort d'été des bâtiments à basse consommation, soit le parc de bâtiment actuellement construit (et donc par définition moins exposé que le parc ancien).

Or cette étude conclue sur une importante dégradation de l'inconfort thermique en zone méditerranéenne et dans l'Est et le centre Est.

L'analyse du confort thermique est caractérisée par le nombre d'heures où la température intérieure dépasse les 28°C.

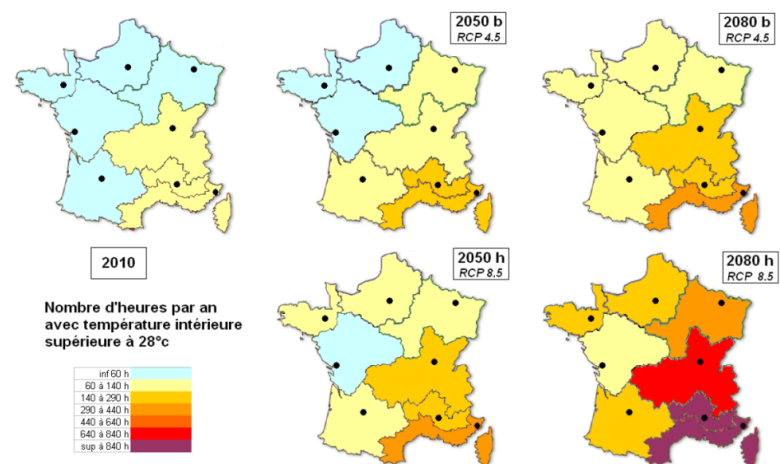


Figure 90 : Nombre d'heures où la température intérieure dépasse les 28°C (Source : CEREMA)

³¹ Source : GOEIDD – Ancienneté du parc - 2011

Quel que soit le scénario envisagé, les écarts régionaux se creusent aux différents horizons, et montre une réelle vulnérabilité de la zone méditerranéenne sur la question du confort thermique.

La technique ne fait donc pas tout en matière de confort d'été qui restera toujours fortement dépendant des conditions d'usages des bâtiments. Aussi la sensibilisation des habitants à ces sujets est indispensable. Cette nécessité de sensibilisation est d'autant plus importante auprès des personnes potentiellement vulnérables aux impacts du changement climatique (risques sanitaires).

10.6 DES CONSEQUENCES SUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES

10.6.1 Des activités agricoles à pérenniser

Le territoire de Petite Camargue est occupé en majorité par des espaces agricoles pour plus de 50 % de sa superficie. La principale culture relève de la viticulture (pour environ un tiers des surfaces), suivie à parts, à peu près équivalentes (entre 20 et 25 %), par l'élevage de bovins pour la viande et par les grandes cultures.

Enfin, on retrouve pour environ 15 % des cultures de fruits et autres cultures permanentes.

Entre 2000 et 2010, on note une certaine stabilité des surfaces (+ 5 %) et une diminution sensible du nombre des exploitations (- 34 %).

Le SCoT identifie déjà des enjeux en matière d'adaptation au changement climatique pour les activités agricoles.

Les effets du changement climatique sur la productivité peuvent se révéler positifs en cas de légère augmentation de la température, mais au-delà d'un certain seuil, il s'agit plutôt d'effets négatifs, en cas de problème de disponibilité de la ressource en eau par exemple.

Certaines préoccupations spécifiques peuvent être soulignées :

- **élevages de bovins et d'ovins** en prairies très vulnérables à la **sécheresse** ;
- **dégât par le gel** sur les **cultures fruitières** du fait d'une avancée de levée de dormance ;
- **impact sur la qualité du vin et sur les conditions de production des AOC** ;
- **impact des évènements extrêmes type inondation sur les activités.**

Faisant déjà l'objet de pressions fortes localement, ces évènements sont suivis, notamment par la Chambre d'agriculture du Gard, dans le cadre du Plan Rhône.

Les dégâts suite aux inondations de 2003 s'élèvent à :

- 1 milliard d'euros pour le Rhône Aval ;
- 100 millions d'euros liés à l'agriculture.

Les impacts prioritaires varient en fonction des activités³² :

- **Grandes cultures** : surcharge de travail liée à la remise en état des parcelles, surtout lorsqu'un renouvellement des réseaux d'irrigation et de drainage s'impose ;
- **Arboriculture** : durée de submersion. Passé 48h, il y a un risque d'asphyxie, qui se traduit par une baisse de la production aux années 2 et 3 ainsi qu'une augmentation de la mortalité des arbres ;
- **Viticulture** : hauteur d'eau, surtout en période de vendanges. En effet, si l'eau atteint les grappes, les récoltes sont limonnées et ne peuvent être vendangées.
- **Maraichage et culture légumière de plein champs** : dès 1cm de hauteur d'eau les cultures deviennent impropres à la consommation. On note également des dégâts matériels (serres tunnels, verres, structures, équipements).
- **Élevage** :
 - o hauteur d'eau : impossibilité d'évacuation et de mise en sécurité du cheptel, car absence de sites de replis.
 - o alimentation en fourrage.

Deux facteurs aggravants sont cependant communs à l'ensemble de ces activités : durée de submersion et vitesse du courant.

Les effets du changement climatique sur le territoire de la Petite Camargue en matière de productivité et d'activité agricoles sont donc complexes et variables selon le type de culture. D'autant que sur le territoire, 4 AOP

coexistent : « Taureau de Camargue », « Costières de Nîmes » pour le vin, « Huile d'olive de Nîmes », ainsi que « Olive de Nîmes ».

→ *La viticulture*

Les enjeux identifiés par le SCoT sur la viticulture portent d'abord sur le **stress hydrique et l'élévation des températures**, qui bien que potentiellement bénéfiques pour la qualité des vins, rendent parfois nécessaire le développement de l'irrigation ou la modification des cépages utilisés (ou leur aire favorable de culture), ce qui n'est pas neutre pour les vins AOP.

L'élévation des températures ainsi que les **épisodes de sécheresse** impactent d'ores et déjà le secteur viticole. On note notamment des vendanges plus précoces, qui n'ont actuellement aucun impact sur la qualité du vin produit et n'impactent donc pas la filière.

L'élévation des chaleurs devrait également continuer d'avancer la date des vendanges (**qui a déjà avancé de 3 semaines en 50 ans et pourrait dans le futur arriver dès le mois d'août**), aider à réduire l'exposition au mildiou mais favoriser celle à de **nouveaux parasites**.

On note notamment l'apparition dans le Sud du Gard de la pyrale Cryptoblabes depuis quelques années.³³

« Pas de doute pour Thierry Favier. « Un nouveau parasitisme se met en place à la faveur du changement climatique », observe le responsable du service agronomique de la coopérative d'approvisionnement CAPL. »

³² Source : Vidéo : « Plan Rhône : l'agriculture relève le défi » - Bilan des 320 enquêtes menées de 2006 à 2007

³³ Source : Vitisphère – Article du 18 août 2017 par Bertrand Collard – « Cryptoblabes, un parasite qui prend racine » - <https://www.vitisphere.com/actualite-85854-Cryptoblabes-un-parasite-qui-prend-racine.htm>

En effet, cette espèce s'est installée dans le sud du Gard, autour de Vauvert, Saint Gilles et Aigues-Mortes, dans les Costières de Nîmes et dans la zone des sables.

Ces attaques sont d'autant plus ravageuses que les œufs restent indétectables, et que les dégâts interviennent très tard (lorsque les grappes sont mûres). Aujourd'hui, seul le piégeage des femelles permet d'évaluer les risques pour la récolte.

Enfin, les **événements climatiques plus extrêmes** (sécheresse, gel et inondations) peuvent avoir un impact direct sur les rendements. Amenées à augmenter dans les années à venir, les températures et les épisodes de sécheresse seront d'autant plus importants.

Les pointes de chaleur et de froid, notamment les gelées au printemps, ou épisode de grêle, peuvent avoir un fort impact sur la récolte. En effet, 90% du vignoble peut être détruit en l'espace de seulement quelques jours.

Le territoire est actuellement fortement soumis à la **sécheresse**. À ce titre, les besoins en irrigation explosent.

Les grandes cultures et l'arboriculture sont généralement bien équipées sur le territoire. Les nouvelles demandes concernent majoritairement la viticulture. En effet, pour cette activité les évolutions sont notables.

On observe ainsi deux cas :

- IGP :
 - Plafond de rendement : 80 à 100 hl/ha
 - Besoins en eau : 80 à 1000 m3/ha
 - Objectif de stabiliser les rendements à un niveau proche du niveau plafond, tout en conservant la typicité du produit

- Nécessite un renforcement par la mise en place d'une irrigation utilisée 4 années sur 5

- AOP :
 - Plafond de rendement : 50 à 55 hl/ha
 - Besoins en eau : 500 à 5600 m3/ha mais 1 à 2 années sur 5
 - Besoin d'irrigation complémentaire limité à certaines années exceptionnelles (sécheresse estivale sévère ou défaut de recharge hivernale) : stratégie assurancielle

Plusieurs solutions à court/moyen termes existent afin de gérer l'amenée d'eau :

- Potentiel raccordement au réseau collectif BRL, si une extension du réseau est possible ;

Dans le cas des IGP, BRL pourra plus facilement répondre au besoin. Dans le second cas, la réponse est plus délicate car le retour sur investissement est insuffisant. En effet, cela nécessiterait de faire évoluer la tarification telle qu'elle existe aujourd'hui. Au regard d'une analyse de récupération des coûts, l'abonnement, pour ce type de domaines, pourra s'en trouver augmenter.

Le projet phare de BRL est le projet l'Aqua Domitia, dans l'Hérault, permettant d'équiper les territoires entre Montpellier et Béziers en sous-densité d'équipements par rapport au Gard.

D'autres projets voient également le jour dans le Gard, tel que le projet d'extension des Collines des Costières de Nîmes (600 ha sur les communes de Générac, Beauvoisin et Vauvert). Cette demande est survenue il y a 6-7 ans. Il fait aujourd'hui l'objet d'une réponse à manifestation d'intérêt (AMI) auprès de la Région (candidature transmise fin 2017). Les résultats sont attendus pour avril 2018. S'il est retenu, le projet pourra être proposé en juin 2018 au Plan de Développement Rural (PDR) afin de bénéficier de financements.

Une fois l'ensemble de ces étapes achevées, le projet devrait voir le jour pour 2021.

De nombreux équipements hydrauliques ont ainsi été récemment installés. D'autres solutions pourraient être proposées mais ne sont actuellement pas développées, faute de retour d'expériences, de solutions techniques... (stockage des eaux hivernales, récupération des eaux usées...).

- Création de retenues collinaires, bassins de stockage ;
- Réalisation de forages au niveau des sources non déficitaires.

L'activité viticole doit alors se poser des questions clés sur ses capacités à conserver son activité sans eau - si oui, à quelles conditions ?

Les **inondations**, touchant d'ores et déjà le territoire, impactent fortement l'activité viticole (dégradation des sols, perte de la récolte), notamment en période de vendanges (périodes automnales plus soumises aux inondations). Les zones les plus concernées sur le territoire sont la basse plaine du Vidourle ainsi qu'Aimargues.

Les zones inondables sont déjà bien identifiées sur les territoires. Cependant, l'enjeu principal réside dans la possibilité de prévoir les quantités d'eau qui pourront concerner ces événements. Seule cette information permettra de définir une cellule de crise et d'assurer les différents niveaux d'intervention.

Des solutions devront être recherchées pour protéger les activités. A ce titre, il a été demandé par la profession de réhabiliter le canal d'évacuation à la mer n'existant plus actuellement (non entretenu).

Un autre impact fort relève de l'**enjeu de salinisation**. En effet, la baisse du niveau du Rhône risque d'engendrer une intrusion saline, et ainsi, une dégradation de la qualité de l'eau distribuée.

L'activité de recherche sur les activités agricoles, et notamment la viticulture permettrait d'identifier des pistes d'actions pour améliorer la résilience du secteur aux changements climatiques. Cependant, le temps de la recherche est tel qu'il est difficile à coordonner avec les temps « agricole ».

Les agriculteurs n'ont pas encore engagé de transition dans leurs pratiques. Cependant, la dureté avec laquelle l'activité a été touchée en 2017 questionnera fortement cette position. On considère une baisse de 30 % de la production viticole à l'échelle du Gard, et donc autant de perte de chiffre d'affaires pour les agriculteurs et éleveurs.

Certains agriculteurs mènent donc des initiatives individuelles, qui ne bénéficient cependant pas des moyens et de l'expertise scientifique de la recherche. Bien que non compétente sur ce sujet, la Petite Camargue pourrait porter ce message auprès des organismes de recherche et universités.

A noter également que de nombreuses initiatives sont prises dans les pays du bassin méditerranéen, déjà soumis à ces contraintes d'exploitation. Ainsi, on pourra retrouver de nombreuses solutions alternatives, concernant :

- de nouvelles variétés, plus résistantes à ces conditions climatiques ;
- de nouveaux modes de conduite : meilleure considération des sols (à remettre au centre des préoccupations) ;
- de nouvelles pratiques culturales : dans le sud de l'Europe, les vignes sont à port retombant. Les Sarments, au sol, apportent de l'ombre au pied de vigne et ainsi préserve l'humidité du cep de vigne. A l'inverse des pratiques régionales où les vignes sont portées sur un fil porteur (palissage). Cette technique, bien que plus confortable en termes d'exploitation, expose les vignes à ces évolutions climatiques.

La notion d'observatoire est essentielle pour répondre à ces questions, afin d'objectiver les situations.

→ *Les grandes cultures*

Tout comme à l'échelle du SCoT, on retrouve une part importante de grandes cultures (principalement riziculture et céréales). Les conséquences possibles et identifiées du changement climatique concernent :

- **La date des semis** : déjà tardive en raison d'automnes plus secs et chauds, le semis pourrait connaître un retard encore plus important ;

Le besoin de froid (pour que ça germe) est également indispensable à ces cultures. Ainsi, la **réduction du nombre de jours de froid** pourrait impacter les rendements de la filière à l'avenir.

D'autres impacts ont également été observés, à l'automne, où les semis ne se sont pas faits, du fait d'une saison trop sèche.

Le climat a également un impact sur la prolifération de nouveaux parasites. Les phénologies de ces espèces changent avec les évolutions climatiques et apparaissent de plus en plus tôt. La mouche *Suzukii* impacte notamment les cerisiers.

- **La disparition de terres dédiées à la riziculture**, à cause de l'augmentation du niveau de la mer, ou de facteurs financiers ;

En effet, l'activité rizicole s'est toujours développée en étroite corrélation avec le niveau des aides européennes.

Ces cultures, en riz inondé, permettent de limiter la salinisation des sols et ainsi de les rendre aptes à la mise en place d'autres cultures. La réduction

des surfaces rizicoles pourrait entraîner des problèmes de salinisation des terres mais également de disparition de zones humides.

En effet, non seulement les rizières constituent des zones humides artificielles abritant une biodiversité significative, mais en plus certaines zones humides naturelles dépendent de l'activité agricole et de la gestion de l'eau associée pour leur alimentation en eau, donc pour le maintien de leur fonctionnalité.³⁴

- **Les remontées salines ;**

Les **remontées salines** représentent le principal enjeu du territoire au regard du besoin en eau lié à ses activités.

Cet enjeu pose également la question des aménagements (digue, retenue...) qui limitent la salinisation des sols mais génèrent une forte emprise au sol.

- **L'augmentation du recours à l'irrigation** pour sécuriser les productions, mais qui est moins valorisée sur les grandes cultures que les cultures de fruits et légumes, ce qui pourrait renforcer la tendance à la diminution des surfaces en grandes cultures sur les exploitations irriguées, même si les surfaces ont presque doublé entre 2000 et 2010 sur la Petite Camargue, par la mise en grande culture de plus de 1 000 ha sur Vauvert.

Les grandes cultures céréalières sont cependant peu impactées par l'accès à l'irrigation. En effet, les cycles agricoles étant d'octobre à juin, les rendements ne sont pas soumis aux périodes de sécheresse en saison estivale.

³⁴ Source : SAGE de la Camargue Gardoise – Partie 5 : Tendances et scénarios - 2013

- **Les inondations.**

Les **inondations** impactent également ces cultures, notamment en période de semence, on ne peut tout simplement pas semer correctement sur des terres immergées.

Le territoire camarguais bénéficie d'un sol à fort potentiel pour ce type de cultures. Soumises à l'urbanisation croissante et à l'augmentation des enjeux d'inondations sur le territoire, ces terres pourront faire l'objet de conflits d'usages. La sanctuarisation de certaines parcelles, en les préservant de toute urbanisation, permettrait de répondre partiellement à cet enjeu.

Cependant, les pays du bassin méditerranéen se sont adaptés en ayant des cultures plus précoces, et en réduisant ainsi l'irrigation aux mois de juillet et août.

→ *L'élevage bovin*

Typique des paysages et de la culture en Petite Camargue, les élevages de bovins sont nombreux sur le territoire, et le territoire est concerné par l'AOP « Taureau de Camargue ».

L'élevage est un des facteurs essentiels au maintien de la diversité et de la gestion des habitats naturels camarguais. Le pâturage constitue souvent l'unique moyen de gestion permettant de maintenir les habitats ouverts dans un état de conservation favorable.

L'activité d'élevage est historique sur le territoire. Alors que l'on comptait seulement 7 manades sur Le Cailar en 1970, on en dénombre aujourd'hui une quinzaine.

On observe cependant une forte évolution quant à la forme des activités. En effet les taureaux sont maintenant dans des enclos, alors qu'il était d'usage de les laisser circuler librement sur le territoire. Ces délimitations impliquent

une certaine sédentarité des taureaux. L'herbe des prés n'est de ce fait plus suffisante.

De plus les taureaux restent presque toute l'année alors qu'avant ils n'arrivaient que plus tard.

L'effet de l'augmentation de la population de taureau, pour des cycles plus longs (30 à 40 bêtes pendant 10 mois aujourd'hui, contre 15 à 20 bêtes pendant 8 mois avant), montre une forte évolution du paysage.

Les tamaris sont rongés par les chevaux et les taureaux. On constate également depuis plusieurs années que les roseaux sont plus fins.

Les effets de ces évolutions pourraient être étudiés sur un territoire type, tel que le marais appartenant à la commune de Le Cailar, pour comprendre les causes de cet appauvrissement.

Dépendants des pâturages et des cultures fourragères, ces élevages sont directement impactés par le changement climatique :

- **inondations**, de par la localisation des zones pâturées, au niveau des espaces naturels, zones humides, principales zones de rétention en cas d'inondation.

Afin de limiter l'exposition des activités d'élevage, le Syndicat de la Camargue Gardoise a mis en place un Schéma de ressuyage. Ce schéma consiste au renforcement des systèmes de pompage et en l'amélioration de l'évacuation gravitaire des eaux du territoire, permettant de limiter la période de submersion, passant ainsi de 3 mois à seulement quelques semaines.

Des zones de replis pour limiter la mortalité des bêtes ont également été identifiées au niveau des Costières, par la Chambre d'agriculture et le SMCG. Cependant, leur acquisition est actuellement freinée par un aspect financier.

- **montée du niveau de la mer**, qui d'une part réduit les surfaces disponibles, mais contribue également à la salinisation des espaces

à proximité, brûlant l'herbe, et avec pour conséquence une augmentation du besoin de fourrages ;

- **réduction des rendements des cultures fourragères**, déjà estimé à 11 % entre 1980 et 2008, et qui devrait s'accroître : les sécheresses estivales viennent plus que compenser la hausse de productivité au printemps liée au réchauffement précoce (avancement des dates de pousse de l'herbe) et l'élévation du CO₂ (augmentation du taux de croissance).

Ici encore, des pistes d'adaptation peuvent passer par le développement de l'irrigation pour les cultures fourragères, mais aussi par la sécurisation d'un approvisionnement régulier (contrats le prévoyants, systèmes de mise en relation facilitée entre acheteurs et vendeurs, etc.)

Sur le territoire, les activités d'élevage sont multiples : élevage pour la viande, élevage de taureaux de combat, manades...

Cependant, l'ensemble de ces activités sont **dépendantes de la production fourragère**. Le département du Gard n'étant pas très herbagé, au-delà de la production sur place (notamment pour les manades), le complément est importé (foin de Crau). La filière fourragère, fortement dépendante en eau, est donc particulièrement fragile.

Cette année, les prairies étant « raclées », les éleveurs ont commencé à prélever leurs réserves hivernales, dès le mois d'août.

À court terme, l'achat collectif de fourrages pourrait être une bonne solution pour pallier aux manques qui apparaîtront en janvier-février.

Afin de renforcer la production locale, les secteurs inondables pourraient être réservés à la production fourragère. En effet, ces terres permettraient de produire 2 à 3 coupes au printemps.

Le rôle de la prairie est donc fondamental dans les activités d'élevage mais également dans le maintien de la biodiversité. Or les prairies sont principalement soumises aux enjeux de **salinisation**.

→ *L'exploitation du roseau, ou « sagne »*

Cette activité est extrêmement importante en Camargue Gardoise. Elle se pratique essentiellement dans les roselières des marais communaux de Vauvert (Gallician) mais aussi dans certains secteurs des marais de la Carbonnière et de la basse vallée du Vistre.³⁵

L'exploitation du roseau, permet une bonne gestion de la roselière, si elle respecte certaines techniques d'exploitation et de gestion de l'eau. Ce milieu constitue une zone d'accueil importante de nidifications pour de nombreux oiseaux.

La récolte se fait en hiver, alors que la plante est sèche, en général de décembre à mars. Une sagne d'été (servant de fourrage aux élevages) est pratiquée annuellement sur du roseau vert dans les marais de la Carbonnière.

Cette activité est particulièrement touchée par les évolutions climatiques. En effet, les deux principaux facteurs qui déterminent la qualité des roselières sont les fluctuations de niveaux d'eau et la salinité de l'eau et du sol.³⁶ Un assec annuel permet également la minéralisation de la matière organique contenue dans les sédiments.

Cependant, les niveaux d'eau sont gérés en fonction des prises d'eau sur le Petit Rhône. Le besoin d'assec en juillet est donc possible, alors que la période de chasse à l'eau (qui nécessite à nouveau des niveaux d'eau plus importants) démarre le 15 août.

³⁵ Source : DOCOB – Charte Natura 2000 – Camargue Gardoise, 2007

³⁶ Source : SAGE Camargue Gardoise, 2017

→ *L'arboriculture*

L'arboriculture présente des caractéristiques communes avec la viticulture, ainsi que sur les impacts du changement climatique :

- une **sensibilité aux phénomènes météorologiques** et aux **excès d'eau** : une légère sécheresse peut favoriser la qualité des fruits en augmentant le taux de sucre mais, non maîtrisée, elle a un impact négatif sur le rendement. D'où l'importance de l'irrigation, même si celle-ci est déjà relativement développée pour ces cultures. Cela dit, une augmentation des conflits d'usage pour la ressource en eau sont à prévoir ;
- une **difficulté de déplacement pour suivre les nouvelles aires de répartition** qui lui sont favorable ;
- un **accroissement des rendements** possibles liés à l'augmentation du taux de CO₂ (stimulation de la photosynthèse).

Tout comme les grandes cultures, le **besoin en froid** est nécessaire à la floraison des arbres, et ainsi à la production de fruits. Si ces besoins ne sont pas fournis, on constate des problèmes de « coulure » (les fruits ne vont pas à maturité).

Là aussi, des réponses sont apportées dans les pays du bassin méditerranéen, ou des variétés fleurissent beaucoup plus tôt. Cependant, la pertinence de telles variétés n'a pas encore été prouvée localement, en effet, le risque de gel persiste.

D'autres facteurs impacteront également le secteur agricole, et amplifieront ceux liés au changement climatique. En effet, aux regards de ces enjeux, le territoire est particulièrement exposé au risque de compétition foncière. A ce titre, la question de la sanctuarisation foncière en terres agricoles pourrait prendre tout son sens.

10.6.2 Une stratégie touristique à préserver

Le tourisme représente un enjeu important pour la communauté de communes.

Situé à quelques kilomètres du littoral, le territoire bénéficie de nombreux atouts, notamment :

- **patrimoine local** : A la croisée des religions, les villes et villages de Petite Camargue ont vu se côtoyer école rabbinique de renommée mondiale, sanctuaire de pèlerinage et temples protestants remarquables architecturalement. Certaines de ces richesses historiques sont encore présentes : les temples classés de Vauvert et de Beauvoisin, le temple « au livre » de le Cailar, l'église républicaine d'Aimargues et le temple « café » d'Aubord unique en son genre. Un plan de restauration a permis de valoriser et restaurer en 2007, la chapelle de Franquevaux, le lavoir couvert Bel Air à Le Cailar et la fontaine du Griffes à Vauvert. Situé au cœur des marais de Charnier, du Crey et du Scamandre, le Port du Gallician, ancien port de pêcheurs est aujourd'hui un lieu prépondérant pour le tourisme local. Ce port permet d'attirer des plaisanciers qui empruntent le canal du Rhône à Sète mais également les plaisanciers qui arrivent d'Aigues-Mortes situé à 6 kilomètres et du Grand-du-Roi situé à 12 kilomètres.
- **identité culturelle forte** : manades de taureaux et courses camarguaises, symboles de l'identité culturelle locale ; Afin de garantir la qualité des prestations et des équipements ainsi que le respect des traditions locales, la Communauté de communes de la Petite Camargue a créé un Plan Qualité Manades.

- **sentiers de randonnée** : réseau important composé d'environ 120 km, présence de voies vertes contiguës (Voie Verte et Via Rhôna), 22 kilomètres de voies vertes, reliant Vauvert à Gallician et Gallician à Aigues-Mortes, et présence également d'une boucle cyclotouriste de 40 km, celle de la Camargue et des Costières.

Première richesse du département, mais également activité consommatrice de ressources, le tourisme sera lui aussi impacté par l'évolution du climat et devra s'adapter au réchauffement climatique.

Le Plan Climat du Gard mise sur une perspective d'allongement de la saison touristique (liée à l'augmentation des températures) avec un développement touristique accentué dans l'arrière-pays du fait justement de cette augmentation, notamment en période estivale.

L'étude MEDCIE, conforte cette hypothèse en concluant que l'évolution du confort climatique touristique (état de satisfaction des touristes vis-à-vis de l'environnement climatique) en France aurait pour conséquence de redistribuer les flux touristiques en été au bénéfice du nord de la France et des zones de montagnes.

De plus, les fortes chaleurs annoncées impacteront négativement les destinations situées à l'intérieur des terres et les zones urbaines.

Cependant, sur le territoire, aucun indicateur ne permet de corroborer cette hypothèse. En effet, la présence de vents marins, rafraichissant en période de fortes chaleurs, pourraient infirmer ce constat.

Au regard des évènements climatiques extrêmes présents sur le territoire, tels que le risque inondation, la sensibilisation des touristes devient un enjeu majeur, notamment en fin de période touristique (en automne) avec l'occurrence des épisodes cévenols.

A ce jour, aucune zone d'hébergement, type camping, ne semble exposée aux inondations. Les activités de loisirs et d'hébergement au sud du territoire sont cependant soumises au risque de submersion marine, au même titre que les autres activités du territoire. Et dans une moindre mesure (très épisodique mais réel) et cela a été le cas en 2003 pour la plus importante : des pluies diluviennes venant pour notre part des Costières venant s'écouler dans le canal et qui ne peuvent être évacuées en raison du vent marin qui refoule l'eau en amont et provoque le débordement du canal du Rhône à Sète.

Une réflexion pourrait être menée sur la flexibilité du PPRI, qui identifie en zone rouge toute la bande à moins de 100m des digues. En effet, certaines activités saisonnières « éphémères » pourraient s'y installer.

Envisager aussi les conséquences du ruissellement venant des Costières et qui voient renaître parfois, lors de ces épisodes cévenols, d'anciens rus qui peuvent bloquer pendant plusieurs heures tout passage (véritables torrents d'eau boueuse).

Dans ce contexte, il faut donc prendre en considération l'exposition de la clientèle touristique face aux risques :

- en adaptant les infrastructures touristiques, souvent en zone vulnérable, aux risques de tous types (ex : campings n'offrant pas d'abris en cas d'intempéries) ;
- en adaptant les infrastructures du territoire (Alimentation en eau potable) ;
- en informant sur les risques naturels locaux et les procédures d'alertes et d'évacuation.

Les effets liés aux changements climatiques peuvent également avoir des effets indirects, en impactant notamment l'agriculture locale et ses produits, qui sont également à l'origine d'une partie de l'attractivité du territoire.

L'impact à long terme des évolutions climatiques questionne donc la stratégie touristique de la Petite Camargue au long terme, et notamment les activités proposées hors saison estivale.

L'opportunité du développement de l'offre touristique « hors saison » devra être réfléchi en veillant à intégrer la problématique du risque inondation, aussi bien par débordement de cours d'eau que par submersion marine, et celle de la ressource en eau.

10.6.3 Un développement industriel et tertiaire à concilier avec les enjeux climatiques

On recense environ 2 500 établissements³⁷ sur le territoire de la Petite Camargue, pour moitié dans le service (commerce, transports, services divers), puis une répartition à peu près équivalente entre construction, administration publique, enseignement, santé, action sociale, et agriculture, sylviculture et pêche (12 à 13 %). L'industrie représente quant à elle un peu moins de 9 % des établissements, mais 17,7 % des emplois salariés.

³⁷ INSEE 2015

³⁸ On distingue la sphère présentielle, relative aux activités mises en œuvre localement pour la production de biens et services visant la satisfaction des besoins de personnes présentes sur le territoire, qu'elles soient résidentes ou touristes, de

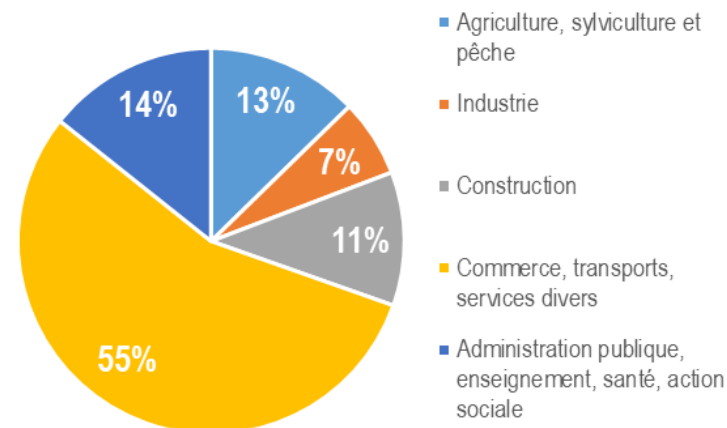


Figure 91 : Répartition des établissements selon le secteur d'activité. Source Insee, CLAP 2015

Cette présence importante de l'agriculture et de l'emploi industriel explique la part importante de la sphère productive³⁸ sur le territoire, avec près de 40 % des postes salariés (contre 27 % dans le Gard et 25 % pour l'ancienne région Languedoc-Roussillon).

Les deux principaux employeurs privés sont d'ailleurs de la sphère productive : Royal Canin et Éminence.

Or les activités agricoles et industrielles sont des activités potentiellement sensibles aux conséquences du changement climatique. Par exemple, l'agriculture étant un des secteurs les plus impactés dans le monde par le changement climatique, les conséquences vont se faire sentir sur toute la chaîne agro-industrielle, dont Royal Canin fait partie.

De façon générale, un des risques pour les entreprises du territoire vis-à-vis du changement climatique concerne les inondations plus fréquentes et plus

la sphère productive, qui est déterminée par différence (soit les activités qui produisent des biens majoritairement consommés hors du territoire et des activités de service tournées principalement vers les entreprises de cette sphère).

extrêmes. La carte ci-contre présente les zones de concentration d'établissements et les zones à risque inondation (lits majeurs et lits majeurs exceptionnels). Les zones d' Aimargues, du Cailar et d'Aubord sont particulièrement concernées.

Les conséquences d'une inondation sont multiples, pour une zone d'activité ou une entreprise :

- **Les dégâts matériels** liés à une inondation (sur les stocks, le bâtiment, le matériel...);
- **Les risques et pollutions** liés à des inondations de sites industriels, sites pollués, de stockage de produits dangereux, etc.;
- **La perte d'accès au réseau de transport**, par les routes coupées ou l'impossibilité d'accès au site, qui peuvent avoir pour conséquences des arrêts de production ou de service.

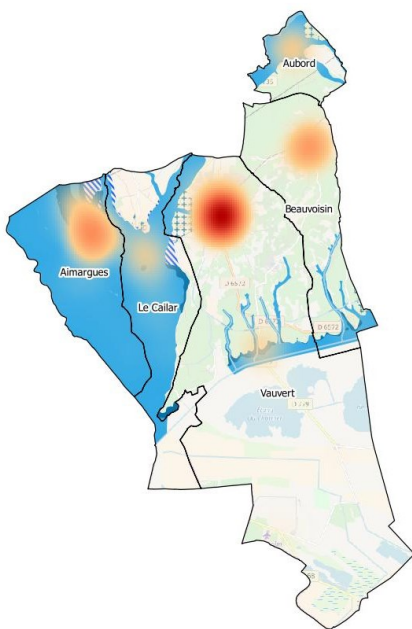


Figure 92 : Niveau de concentration géographique des entreprises (hors agriculture) au regard des zones inondables.
Sources : SIRENE Insee, DREAL Occitanie, Contributeurs de OpenStreetMap. Réalisation : eQuiNeo

Parmi les établissements du territoire, on dénombre d'ailleurs 21 ICPE, dont 11 sont situées en zone inondable. 1 seule ICPE est classée SEVESO seuil bas (Union des alcools et brandies), et n'est pas en zone inondable. Toutefois, parmi les ICPE en zone inondable, on trouve quelques activités de gestion de produits toxiques pour le milieu aquatique ou bien de déchets dangereux, comme Anett ou Aubord Recyclage...

Un autre risque porte sur le besoin en eau de certaines activités, puisque pour rappel 9 % des prélèvements dans le bassin versant du Vistre sont liés à l'industrie (à titre d'illustration, Royal Canin prélève annuellement 65 900 m³). Les **tensions et conflits d'usage** vont donc augmenter entre industrie, agriculture, et usages domestiques.

L'élévation des températures mais surtout les périodes de fortes chaleurs peuvent **détériorer les conditions de travail de professionnels**, par exemple dans des entrepôts ou ateliers peu ventilés et difficiles (ou coûteux) à rafraichir.

Pour les activités nécessitant du froid (pour le stockage de produits frais ou alimentaires par exemple), une hausse des températures, un allongement des périodes de chaleur et l'accroissement (en nombre et en intensité) des canicules aura un impact direct sur les **coûts liés au maintien du froid**.

Enfin, comme pour tout type d'acteur, les entreprises vont également souffrir des conséquences indirectes du changement climatique, par exemple sur la production d'énergie dont la stabilité et le niveau futurs peuvent, dans une certaine mesure, être menacés (faiblesse des débits de cours d'eau pour la production hydroélectrique, température et débit pour le refroidissement de centrales, etc.).



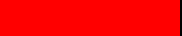
10.7 SYNTHÈSE DES ENJEUX SPECIFIQUES AU TERRITOIRE DE PETITE CAMARGUE

L'objectif du diagnostic de vulnérabilités est de dresser un état des lieux des enjeux sur le territoire, d'identifier le niveau d'action actuel pour limiter l'exposition du territoire à ces enjeux, et enfin d'identifier les besoins de consolidation, de l'action locale ou d'amélioration des connaissances.

Ce diagnostic, élaboré conjointement avec les acteurs du territoire, a ensuite permis de hiérarchiser les enjeux du territoire et priorités d'action.

Cette hiérarchisation s'est basée sur une grille de notation, croisant sensibilité et exposition, par sous-thématique :

Enjeux	Thématiques	Sous-thématiques	Niveau d'exposition	Niveau de sensibilité	Niveau de vulnérabilité	
Ressources et écosystèmes	Biodiversité	Milieus naturels	Fort	Moyen	Fort	
		Espèces animales et végétales	Moyen	Faible	Moyen	
	Eau	Etat quantitatif	Fort	Fort	Fort	
		Etat qualitatif	Faible	Moyen	Moyen	
Populations	Risques naturels	Inondations	Fort	Fort	Fort	
		Retrait Gonflement des Argiles	Moyen	Faible	Moyen	
		Élévation du niveau de la mer	Moyen	Faible	Moyen	
		Incendie	Fort	Faible	Moyen	
	Santé et cadre de vie	Canicules	Fort	Fort	Fort	
		Développement allergies	Moyen	Moyen	Moyen	
		Confort thermique	Fort	Fort	Fort	
		Accès à l'eau potable	Fort	Fort	Fort	
		Activités touristiques	Activités touristiques	Faible	Moyen	Faible
			Viticulture	Fort	Moyen	Fort
Activités économiques	Activités agricoles	Grandes cultures	Fort	Moyen	Fort	
		Elevages bovins	Fort	Moyen	Fort	
		Exploitation du roseau	Fort	Moyen	Fort	
	Arboriculture	Fort	Moyen	Fort		
	Activités industrielles	Activités industrielles	Moyen	Moyen	Moyen	
Activités tertiaires	Activités tertiaires	Moyen	Moyen	Moyen		

faible	
moyen	
fort	

Consolidée à l'échelle des thématiques, cette grille d'analyse a permis d'illustrer les enjeux prioritaires du territoire :

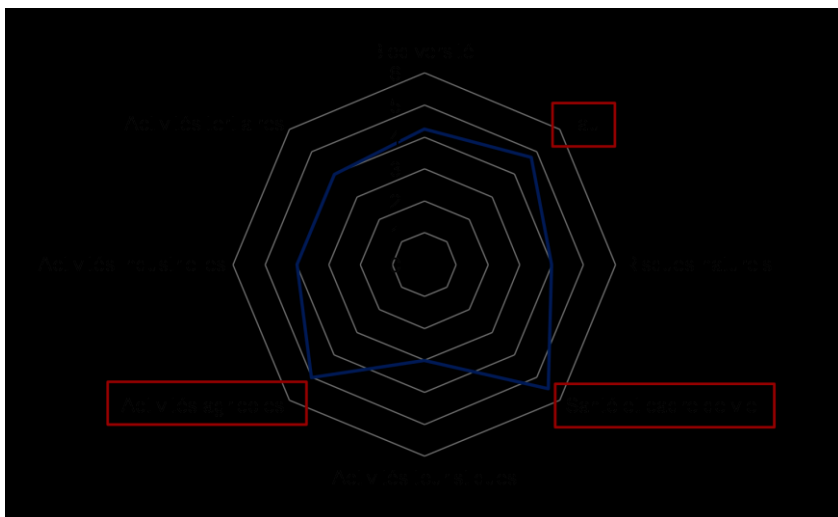


Figure 93 : Synthèse des enjeux liés aux changements climatiques sur le territoire

Bien que le territoire soit particulièrement vulnérable aux évolutions climatiques, les enjeux prioritaires identifiés sont les suivants :

- **Activités agricoles**

L'activité économique la plus touchée est l'activité agricole, du fait de sa forte sensibilité climatique (inondation, submersion marine, stress hydrique et conflit d'usage en eau, prolifération de vecteurs de maladie, difficulté d'approvisionnement en production fourragère, évolution des rendements...).

La préservation et le développement de l'activité agricole passe par deux enjeux principaux :

1. **Maintenir l'agriculture** : accompagner la résilience des activités existantes ;

Les activités agricoles disposent d'un fort potentiel d'adaptation au regard des évolutions climatiques. Ainsi, des solutions pourront être recherchées

quant au maintien des activités existantes, pour résister aux périodes de sécheresse notamment.

Cependant, la salinisation des eaux de captage reste le principal enjeu du territoire. En effet, cette salinisation engendrerait d'importants dommages aux activités agricoles, à la biodiversité locale (uniformisation des paysages) mais questionne également la sécurisation de l'accès en eau du territoire.

Les enjeux de maintien de l'agriculture sont également à corréler avec le maintien de la biodiversité.

2. **Diversifier l'agriculture** : développer les activités pour pérenniser l'économie (agrotourisme, agroforesterie, production d'énergie...).

Dans le cadre de l'évolution de **l'économie touristique**, le changement climatique est un facteur à intégrer au même titre que les évolutions économiques, sociales, environnementales.

Comme l'a conclu le projet de territoire de la Petite Camargue, le développement du tourisme devra prendre en compte les spécificités du territoire afin que l'offre touristique puisse permettre de promouvoir et partager l'identité culturelle locale et également de conserver la richesse paysagère, naturelle de la Petite Camargue et que la **notion de durabilité soit pleinement intégrée au développement du tourisme sur le territoire.**

- **Gestion de la ressource en eau**

Le principal enjeu de gestion de la ressource en eau, en lien avec les changements climatiques, est quantitatif. En effet, le territoire de la Petite Camargue doit faire face à un besoin croissant d'eau, tous usages confondus.

Bien qu'actuellement, la ressource n'apparaisse pas déficitaire sur le territoire on constate une tendance à la baisse du niveau des nappes. A

l'avenir, le Rhône et le Petit Rhône seront donc probablement amenés à repenser leur alimentation en eau.

Afin d'anticiper les évolutions futures, une étude a été réalisée en 2016 quant aux perspectives d'évolution des volumes d'eau prélevés d'ici 2040. L'étude conclue sur une augmentation de +40% des prélèvements à 2040, tous usages confondus.

En effet, au-delà de l'enjeu de la réduction de la ressource, apparaît l'enjeu d'augmentation des besoins.

On peut donc s'attendre à une augmentation de la tension sur la ressource. La raréfaction de la ressource risque de générer des conflits d'usage au regard des activités spécifiques au territoire (tourisme et agriculture).

Il est donc important de **considérer les extensions possibles** dès à présent, en croisant avec les besoins futurs du territoire. Afin de **sécuriser son approvisionnement**, une **coopération avec les territoires voisins** permettrait de renforcer la politique de gestion des eaux, tout en favorisant les actions de **réduction des consommations** (sensibilisation des habitants et des acteurs socioprofessionnels, adaptation des essences plantées, diversification de la production agricole...).

- **Santé et cadre de vie**

Sur le territoire, la population est principalement impactée par les événements extrêmes types **inondations et canicules**.

L'augmentation des événements extrêmes et l'urbanisation croissante prévue sur le territoire risquent d'exacerber le risque de **ruissellement urbain**. La problématique des inondations interroge donc directement l'efficacité des politiques d'aménagement du territoire quant à l'exposition des biens et des personnes exposés.

L'enjeu sera donc d'intégrer ces risques dans la définition des stratégies de développement urbain, dans les nouveaux projets d'aménagement et de réinterroger les zones déjà urbanisées au regard de cet aléa.

On note cependant que sur le territoire, les habitants sont sensibilisés à ces épisodes extrêmes. Sur l'information, l'enjeu est donc à présent de toucher les nouveaux habitants et les touristes.

Le **confort thermique** représente également un enjeu prioritaire sur le territoire, notamment en cas d'augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs et d'épisode de canicule.

Les aménagements et habitats non adaptés aux nouvelles conditions climatiques sont des facteurs aggravant l'inconfort thermique des habitants.

Dans un contexte d'augmentation de ces événements extrêmes, il est nécessaire **d'intégrer la composante « confort climatique » le plus en amont possible** dans les constructions à l'échelle du territoire, pour le bâti privé comme public (notamment les écoles et crèches, hébergeant des populations sensibles).

Au regard des constats actuels, notamment en termes de raréfaction de la ressource, d'augmentation des besoins et de qualité moyenne de l'eau distribuée, **l'accès à l'eau potable représente** un enjeu fort pour le territoire.

La **remontée du biseau salé** représente également un enjeu prioritaire pour le territoire. En effet, ce phénomène impacterait l'ensemble des populations, milieux et activités du territoire. Déjà constaté ponctuellement sur le territoire, la tendance d'élévation du niveau de la mer et de raréfaction de la ressource en eau, favoriseront son aggravation.

Le caractère définitif de ce phénomène demande un travail d'anticipation :

- qualifier l'impact de la remontée du coin salé ;
- étudier les adaptations possibles.

A travers l'animation de la démarche PCAET, des actions de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques seront identifiées de manière à :

- mutualiser les connaissances et les besoins du territoire (outils de suivi, projets de recherche en cours ou à développer...);
- coordonner les différentes initiatives locales afin de permettre un retour d'expériences sur le territoire (identifier les bonnes pratiques et les actions expérimentales à généraliser...);
- expérimenter des actions d'adaptation collective ou individuelle et de nouvelles pistes de réflexions ;
- initier une réflexion collective sur la préservation de l'attractivité économique du territoire face aux effets du changement climatique;
- construire des outils d'aides à la décision, permettant de généraliser la prise en compte du changement climatique dans les projets.