COMMUNAUTE DE COMMUNES PAYS DE SOMMIERES

DIAGNOSTIC DES VULNERABILITES CLIMATIQUES

Office de Tourisme – Congénies - Mare de Cabanis

G Salom - Vignes et Souvignargues

Pays de Sommières
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

VERSION FINALE Janvier 2026

Pour approbation

SOMMAIRE

SOMMAIRE 1
1 PARTIE 1 : CONTEXTE NATIONAL ET LOCAL 5
1.1 Contextes nationaux et régionaux en matière de vulnérabilité climatique 6
1.1.1 Les objectifs nationaux 6
1.1.2 Le SRADDET 8
1.2 Climat du Pays de Sommières 9
1.2.1 Les températures 9
1.2.2 Les précipitations 10
1.2.3 Le vent extrême 10
1.3 Approche méthodologique 11
1.3.1 Climatologie et aléas de référence 11
1.3.2 Projections climatiques 13
1.3.3 Différents scénarios 13
1.3.4 Trois horizons temporels 14
2 PARTIE 2 : EVALUATION DES NIVEAUX DE SENSIBILITE CLIMATIQUE EN FONCTION DES DIFFERENTS ENJEUX 15
2.1 Aléas, enjeux, vulnérabilité, risques et catastrophes naturelles : quelques définitions 16
2.1.1 L'aléa climatique 16
2.1.2 L'exposition 16
2.1.3 La sensibilité 16
2.1.4 La vulnérabilité climatique 16
2.2 Synthèse de l'Evaluation de la vulnérabilité climatique du territoire 17
2.2.1 Approche méthodologique de l'évaluation 17
2.2.2 Les résultats de l'analyse 17
3 PARTIE 3 : IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE - *TEMPERATURES PRECIPITATIONS VENTS* 19
3.1 Les indicateurs climatiques passés 20
3.1.1 Evolution de la température de l'air 20
3.1.2 Evolution du régime de précipitations 22
3.1.3 Evolution des indicateurs des phénomènes climatiques 24
3.2 Les indicateurs climatiques futurs 26
3.2.1 Evolution des températures 26
3.2.2 Evolution des précipitations 26
3.2.3 Evolution des vagues de chaleur et canicules 27
3.2.4 Evolution des vagues de froid et des journées de gel 28
4 PARTIE 4 : IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE – *Risques Naturels* 30
4.1 Aléa inondation 31
4.1.1 Contexte physique et climatique du territoire 31
4.1.2 Etat de connaissance de l'aléa inondation 35
4.1.3 Cartes des zones inondables par débordement de cours d'eau 36
4.1.4 La sensibilité du territoire à l'aléa inondation 37
4.1.5 Etat des actions de prévention et de gestion de crise 39
4.2 Alea Mouvements de terrain 41
4.3 Aléa Feu de forêt 42
4.3.1 Les caractéristiques des espaces forestiers de la CCPS 42

4.3.2 La sensibilité du territoire au risque incendie 43
5 PARTIE 5 : IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE – *Agriculture*. 45
5.1 Une agriculture tournée vers la viticulture 46
5.2 Les impacts sur les activités viticoles 46
5.2.1 L'impact sur les indices bioclimatiques viticoles..... 47
5.2.2 Les impacts observés sur la viticulture 51
5.2.3 Les impacts attendus sur la viticulture..... 54
5.3 Les impacts observés sur l'oléiculture et les autres cultures annuelles 55
5.3.1 Les impacts sur l'oléiculture 55
5.3.2 Les impacts sur les cultures annuelles 58
6 PARTIE 6 : IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE – *Eau et Biodiversité* 59
6.1 La ressource en eau 60
6.1.1 Un état déficitaire de la ressource 60
6.1.2 Une ressource de qualité moyenne 64
6.2 La biodiversité locale 66
6.2.1 Etat de l'environnement..... 66
6.2.2 Les impacts sur la biodiversité 67
7 PARTIE 7 : IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE – *Santé*..... 70
7.1 La santé, au cœur des enjeux du changement climatique..... 71
7.1.1 La sensibilité des personnes aux vagues de chaleur 71
7.1.2 Les enjeux d'îlot de chaleur urbain 72
7.1.3 Les enjeux de pollution atmosphérique..... 73
7.1.4 La sensibilité aux allergènes..... 73
7.1.5 Le développement d'espèces invasives..... 74
7.1.6 Une culture de confort thermique d'été à cultiver 75
8 RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES 77
9 LEXIQUES.....79

Le diagnostic de vulnérabilités climatiques du territoire présenté dans ce document répond aux ambitions du paragraphe 6 de l'Art. R. 229-51 du Décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif à l'élaboration du Plan Climat-Air-Energie Territorial :

« 6° Une analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique. »

Pour chaque élément du diagnostic, le document mentionne les sources de données utilisées.

1 PARTIE 1 : CONTEXTE NATIONAL ET LOCAL

1.1 CONTEXTES NATIONAUX ET REGIONAUX EN MATIERE DE VULNERABILITE CLIMATIQUE

1.1.1 Les objectifs nationaux

Texte issu du Ministère de la Transition écologique et solidaire :

« Les gaz à effet de serre (GES) ont un rôle essentiel dans la régulation du climat. Sans eux, la température moyenne sur Terre serait de -18 °C au lieu de +14 °C et la vie n'existerait peut-être pas. Toutefois, depuis le XIXe siècle, l'homme a considérablement accru la quantité de gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère. En conséquence, l'équilibre climatique naturel est modifié et le climat se réajuste par un réchauffement de la surface terrestre. Nous pouvons déjà constater les effets du changement climatique. »

Depuis 1988, le **Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)** évalue l'état des connaissances sur l'évolution du climat mondial, ses impacts et les moyens de les atténuer et de s'y adapter.

Le GIEC a publié son 5e rapport (AR5) en 2014. Il montre que le changement climatique est déjà engagé :

- En 2015, la **température moyenne planétaire** a progressé de 0,74 °C par rapport à la moyenne du XXe siècle. En été, elle pourrait augmenter de 1,3 à 5,3 °C à la fin du XXIe siècle.
- Le **taux d'élévation du niveau marin** s'est accéléré durant les dernières décennies pour atteindre près de 3,2 mm par an sur la période 1993-2010.
- En France, le **nombre de journées estivales** (avec une température dépassant 25°C) a augmenté de manière significative sur la période 1950-2010.
- De 1975 à 2004, **l'acidité des eaux superficielles des océans** a fortement augmenté, leur pH (potentiel hydrogène) a diminué de 8,25 à 8,14.
- **La perturbation des grands équilibres écologiques s'observe** déjà : un milieu physique qui se modifie et des êtres vivants qui s'efforcent de s'adapter ou disparaissent sous les effets conjugués du changement climatique et de la pression de l'homme sur leur environnement.

Le GIEC évalue également comment le changement climatique se traduira à moyen et long terme. Il prévoit :

- Des **phénomènes climatiques aggravés** : l'évolution du climat modifie la fréquence, l'intensité, la répartition géographique et la durée des événements météorologiques extrêmes (tempêtes, inondations, sécheresses).
- Un **bouleversement de nombreux écosystèmes** : avec l'extinction de 20 à 30 % des espèces animales et végétales, et des conséquences importantes pour les implantations humaines.
- Des **crises liées aux ressources alimentaires** : dans de nombreuses parties du globe (Asie, Afrique, zones tropicales et subtropicales), les productions agricoles pourraient chuter, provoquant de graves crises alimentaires, sources de conflits et de migrations.
-

« Les impacts du changement climatique peuvent être très différents d'une région à une autre, mais ils concerneront toute la planète. »

Le 6ème rapport du GIEC a été publié en mars 2023 et synthétise les rapports des trois groupes de travail, ayant respectivement étudié les aspects physiques du climat et élaboré des recommandations d'adaptation et d'atténuation.

C'est dans ce contexte que le législateur attend des territoires soumis à Plan Climat de mesurer les impacts, la vulnérabilité et l'adaptation au changement climatique à une échelle territorialisée, afin d'apporter une première vision d'ensemble sur cette problématique.

1.1.1.1 L'accord de Paris, rapport spécial du GIEC et le Climat Action Tracker

Lors de la conférence de Paris sur le climat (COP21) en décembre 2015, 195 pays ont adopté le tout premier accord universel sur le climat juridiquement contraignant. L'accord définit un plan d'action international visant à mettre le monde sur la bonne voie pour éviter un changement climatique dangereux, en maintenant le réchauffement planétaire largement à 1,5 °C.

(Source : Europa, Accord de Paris)

Compte-tenu de cet accord, le Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) a produit en 2018 un rapport spécial sur les impacts du réchauffement climatique de 1,5 °C au-dessus des niveaux préindustriels et des sources d'émissions mondiales de GES.

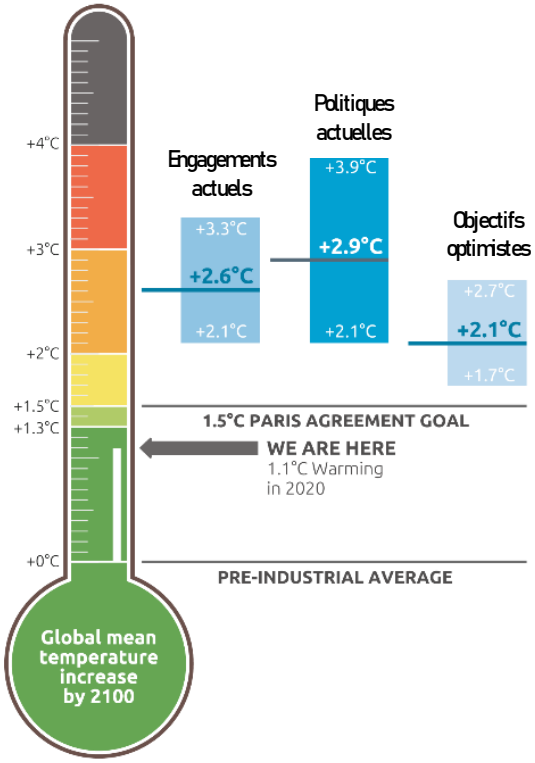
Ce rapport estime que les **activités humaines ont causé environ 1,0 °C de réchauffement de la planète au-dessus des niveaux préindustriels,** avec une fourchette probable de 0,8 °C à 1,2 °C. Le réchauffement de la planète devrait atteindre 1,5 °C entre 2030 et 2052 s'il continue d'augmenter au rythme actuel.

Le rapport spécial du GIEC sur 1,5 °C montre que des réductions d'émissions importantes sont urgentes, mais réalisables, et qu'elles offriront toujours les nombreux avantages associés à des voies compatibles avec 1,5 °C en termes d'impacts évités sur le changement climatique, ainsi que d'un air plus propre, d'une augmentation de l'emploi dans le secteur des énergies renouvelables, de l'accès à l'énergie moderne, etc.

La récente vague d'objectifs de neutralité carbone annoncée par plusieurs gouvernements, dont la Chine en septembre 2020, a mis les 1,5 °C de l'Accord de Paris à une distance frappante.

Au total, 127 pays responsables d'environ 63 % des émissions envisagent ou ont adopté des objectifs de neutralité carbone.

Le **Climate Action Tracker** (CAT) a calculé que le réchauffement de la planète d'ici 2100 pourrait, au mieux, être limité à 2,1 °C en raison de tous les engagements neutralité carbone annoncés à partir de novembre 2020.



Source : Climate Action Tracker, estimation mise à jour en décembre 2020

En 2023, le GIEC confirme les tendances émises dans le 5ème rapport de 2014 et fixe 10 pts clés : la hausse des émissions de gaz à effet de serre liées aux activités humaines,

l'augmentation et l'aggravation des phénomènes climatiques extrêmes, l'impact du changement climatique sur la biodiversité,

les enjeux de la préservation des puits de carbone, la hausse des risques pour la sécurité alimentaire et sanitaire mondiale,

les conséquences directes du changement climatique sur les populations, le développement des énergies renouvelables, la mise en place de mesures d'adaptation, la mise en place de mesures d'atténuation, le déploiement d'une coopération internationale pour lutter contre le changement climatique.

1.1.1.2 Le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique

Dans le sillage de l'accord de Paris de 2015, la France s'est fixée des objectifs annuels pour mener la transition énergétique dans le cadre de la Stratégie nationale Bas-Carbone (SNBC) et ainsi réduire de 40 % ses émissions d'ici 2030 et jusqu'à 75 % de ses émissions d'ici 2050.

En complément de ces actions d'atténuation, la France a défini sa politique nationale en matière d'adaptation au changement climatique au travers l'élaboration du Plan National d'Adaptation au CC (PNACC). Un 2nd plan a été élaboré pour la période 2018-2022 qui vise une adaptation effective dès le milieu du XXIème siècle à un climat régional en métropole avec une hausse de température de +1,5°C à 2°C au niveau mondial par rapport au XIXème siècle.

Le PNACC est composé de 58 mesures qui seront déployées sur 5 années (pour plus d'information, voir : https://www.ecologie.gouv.fr/adaptation-france-au-changement-climatique.

1.1.2 Le SRADDET

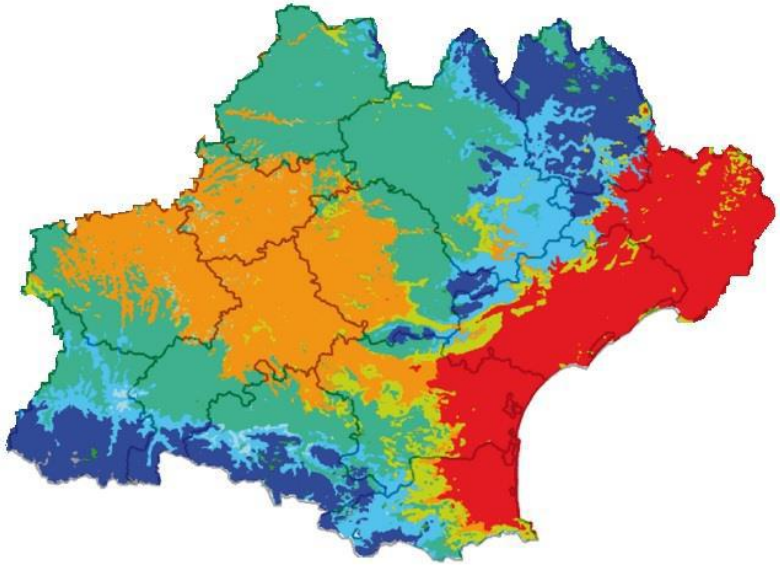
Au niveau régional, le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires, décline les ambitions du PNACC. Le SRADDET de la région Occitanie est organisée autour de 3 défis. Le Défi du rayonnement pour un développement vertueux de tous les territoires pose l'ambition de devenir une région exemplaire à l'échelle européenne face au changement climatique.

1.2 CLIMAT DU PAYS DE SOMMIERES

Le Pays de Sommières est soumis à un climat méditerranéen franc. Il est caractérisé par un ensoleillement de plus de 2500 heures par an, une forte sécheresse estivale et d'abondantes précipitations automnales. Les étés sont chauds (25 à 60 jours supérieurs à 30°C) et les gelées peu fréquentes (15 à 25 jours de gelées en plaine par an). A l'automne (en général), le territoire est soumis à des épisodes cévenols. L'air humide venant de Méditerranée se retrouve bloqué par le relief des Cévennes et provoque une série d'orages diluviens, l'air chaud revenant sans cesse au contact de l'air froid en altitude. Les situations orageuses de type cévenol peuvent donner l'équivalent de plusieurs mois de pluie en quelques jours.

Sur l'année, la température moyenne à Sommières est de 14,6°C et les précipitations sont en moyenne de 754 mm.

Carte du classement des climats en Occitanie

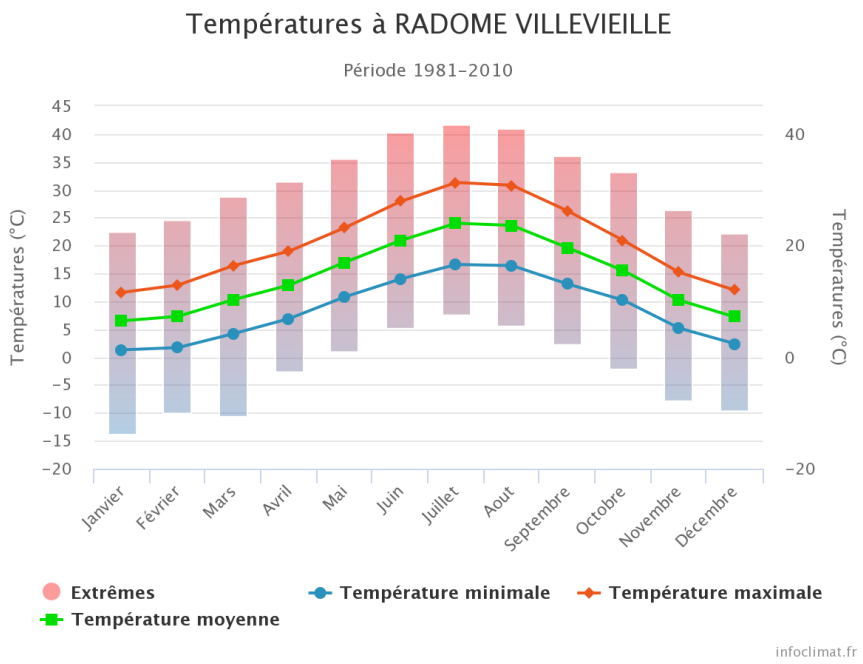


Type 8 : le climat méditerranéen franc

1.2.1 Les températures

D'après la station météorologique du Villevieille, pour la période 1981-2010, la température moyenne annuelle est de 14,6°C. L'amplitude thermique entre janvier (mois le plus froid) et juillet (mois le plus chaud) est de 17,4°C. Les étés sont chauds avec des moyennes mensuelles supérieures à 24°C pour les mois de juin, juillet et août. Le maximum absolu est de 41,6°C (enregistré en 1982).

La station ne dispose pas de donnée après 2010. Aussi, selon la station de Gallargues Montueux, située sur la CC Rhôny Vistre Camargue, un pic des températures a été atteint en juin 2019 avec 44,2 °C ce qui peut laisser supposer qu'un même record a pu être atteint sur le territoire de la CC du Pays de Sommières.



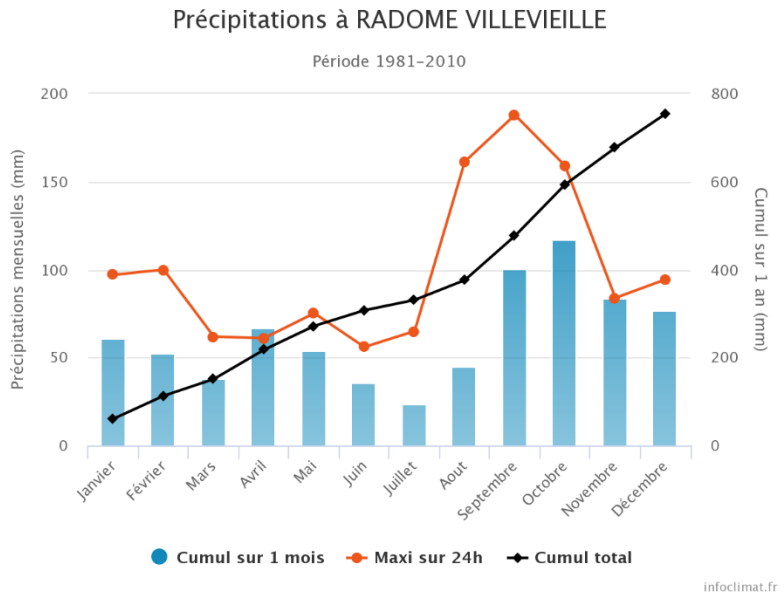
1.2.2 Les précipitations

D'après la station météorologique de Villevieille pendant la période 1981-2010, il tombe en moyenne 754,1 mm d'eau par an. Les pluies sont apportées majoritairement par les dépressions méditerranéennes (surtout en automne) et dans une moindre mesure, par les perturbations atlantiques (en toutes saisons).

La période automnale concentre à peu près le tiers des cumuls de précipitations annuelles avec des moyennes de 100 mm par mois.

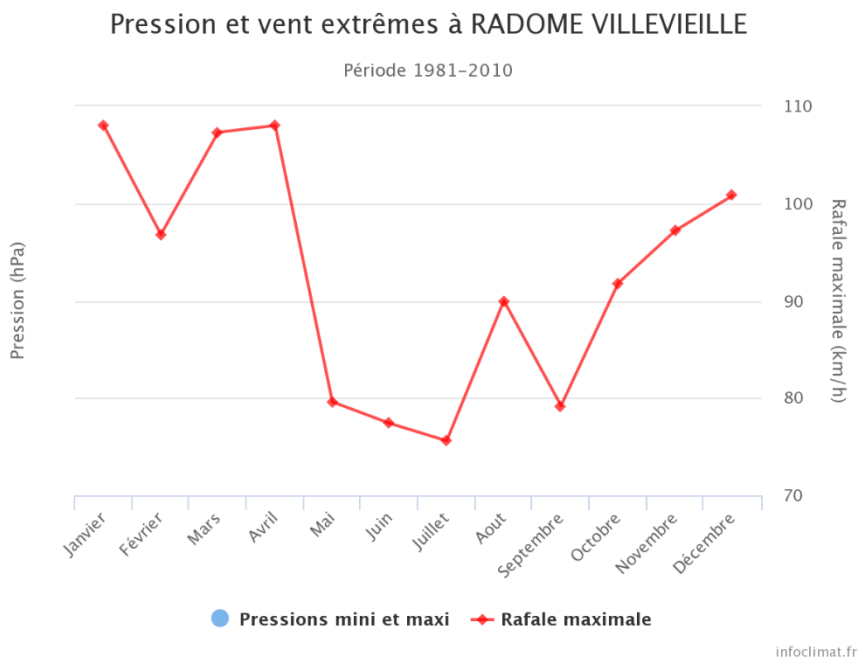
Le territoire peut être soumis à d'importants épisodes de pluie sur des courtes durée. Ainsi, en septembre 2007, il est tombé près de 220 mm d'eau en 24 h (112 en août 2015).

Le mois le plus « arrosé » est celui d'octobre (116,8 mm), et le plus sec est celui de juillet (23,5 mm).



1.2.3 Le vent extrême

D'après la station météorologique de Villevieille pendant la période 1981-2010, la Communauté de Communes est un territoire soumis à de forts vents, principalement le Mistral. Durant l'hiver, le territoire peut subir des rafales de vent oscillant entre 100 et 110 km/h.



1.3 APPROCHE METHODOLOGIQUE

Afin de décrire l'état du climat et ses impacts sur l'ensemble du territoire français, l'Observatoire National sur l'Evolution du Réchauffement Climatique (ONERC) s'est doté d'un ensemble varié d'indicateurs. Un indicateur est une information, associée à un phénomène, permettant d'en caractériser l'évolution dans le temps.

De nombreux travaux scientifiques menés dans les laboratoires de recherche en France ou à l'étranger permettent de détecter de façon objective si ces indicateurs ont évolué de façon singulière au cours des dernières décennies et, dans certains cas, d'attribuer ces évolutions aux émissions anthropiques de GES.

Le suivi de ces indicateurs du changement climatique suivis par l'ONERC a été appliqué au territoire de la CC du Pays de Sommières et il permet de caractériser les différents impacts du changement climatique :

- Les impacts sur l'Atmosphère, la Température et les Précipitations
- Les impacts sur les risques naturels (inondation, mouvement de terrain, feu de forêt)
- Les impacts sur l'Eau et la Biodiversité
- Les impacts sur l'Agriculture
- Les impacts sur la Santé

1.3.1 Climatologie et aléas de référence

Les bilans climatiques sont nécessaires pour mieux comprendre les caractéristiques du climat d'un territoire et permettre d'avoir des repères dans le temps et l'espace.

L'analyse du changement climatique concerne les principales variables atmosphériques telles que la température, les précipitations ou le vent, à la fois dans leur comportement moyen mais également pour leurs valeurs extrêmes.

Un indicateur est défini pour être représentatif d'une des caractéristiques du climat, par exemple :

- température moyenne
- nombre de nuits tropicales (Tmin ≥ 20°)
- précipitations extrêmes
- nombre de jours de gel
- cumul annuel de précipitations
- nombre de jours de vent fort en hiver

Certains sont représentatifs du climat moyen (température moyenne, cumul annuel de précipitations, …) et d'autres sont représentatifs des comportements extrêmes (nombre de jours de fortes chaleurs, nombre de jours de gel …).

Par ailleurs, lorsque l'on s'intéresse au changement climatique et que l'on veut donc évaluer ce qui « change » on utilise souvent des indicateurs qui représentent des écarts par rapport à une référence connue :

- écart de la température moyenne annuelle par rapport à la référence ;
- écart relatif par rapport à la référence du cumul annuel de précipitation ;
- par ailleurs, étudier le climat et non le temps qu'il fait au quotidien, signifie que l'on s'intéresse à un temps moyen établi sur des périodes temporelles assez longues qui peuvent aller du mois à plusieurs années.

L'analyse des indicateurs climatiques a été réalisée sur la base des données issues de la station météorologique de Nîmes Courbessac. Celle-ci est la seule qui dispose de relevés climatiques sur des pas de temps suffisamment long pour venir nourrir l'analyse.

Définition des indicateurs sur les températures

Indicateurs	Définitions	Unité
Température moyenne	Moyenne de la température quotidienne moyenne	°C
Vague de chaleur	Période anormalement chaude durant plus de 5 jours consécutifs. On détermine les jours pour lesquels la température maximale quotidienne dépasse de plus de 5°C une valeur climatologique de référence, mais en ne sommant que les jours appartenant à une série de plus de 5 jours chauds consécutifs. La valeur de référence de chaque jour de l'année est la moyenne glissante sur 5 jours du cycle annuel moyen de la température maximale quotidienne simulée pour la période 1976-2005.	Nb de jours
Journées chaudes	Nombre de jours où la température maximale journalière est >= à 25°C	Nb de jours
Jours de forte chaleur	Nombre de jours où la température maximale quotidienne dépasse 35 °C	Nb de jours
Nuits tropicales	Nombre de nuits avec des températures minimales quotidiennes supérieurs à 20°C	Nb de jours
Jours de vague de froid	Période anormalement froide durant plus de 5 jours consécutifs. On détermine les jours pour lesquels la température minimale quotidienne est inférieure de plus de 5°C une valeur climatologique de référence, mais en ne sommant que les jours appartenant à une série de plus de cinq jours de froids consécutifs. La valeur de référence de chaque jour de l'année est la moyenne glissante sur cinq jours de cycle annuel moyen de la température minimale quotidienne simulée pour la période 1975-2005.	Nb de jours
Jours de gel	Nombre de jours où la température minimale est inférieure à 0°C	Nb de jours

Définition des indicateurs de précipitations

Indicateurs	Définitions	Unité
Cumul de précipitations	Somme des précipitations liquides et solides	mm
Jours secs consécutifs	L'indice de jours où les précipitations quotidiennes dépassent le 99e centile des précipitations totales de la période de référence	Nb de jours

1.3.2 Projections climatiques

Les analyses climatiques (hors enneigement) seront réalisées grâce aux données du portail DRIAS les futurs du climat, mis à disposition du grand public par Météo-France, et qui a pour vocation de fournir des projections climatiques régionalisées, réalisées dans des laboratoires français de modélisation du climat tels que l'IPSL, le CERFACS ou le CNRM-GAME. Ces derniers ont utilisé pour leurs projections les données Euro-Cordex 20143, branche européenne du projet international CORDEX, crée en 2009 et visant à créer un cadre commun international de production de projections climatiques, disponibles pour toutes les régions du globe.

1.3.3 Différents scénarios

L'intensité du changement climatique dépendra de l'évolution de la concentration des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère, elle-même conditionnée par les émissions passées, actuelles et futures des GES. Pour explorer cet avenir, les scientifiques ont donc élaboré des scénarios qui fournissent des images des futurs possibles en fonction de l'évolution des émissions de GES dans l'atmosphère. De ces futurs possibles découlent ainsi des scénarios de concentration de GES, qui servent d'entrée dans les modèles climatiques. Ces derniers sont ensuite utilisés pour produire des projections climatiques permettant de nous renseigner sur les différentes évolutions possibles du climat, et donc nous permettre d'avoir une vision sur ce qui nous attend.

Les projections climatiques ne seront toutefois jamais des prédictions : les scénarios de développement socio-économiques qui conditionnent les émissions de gaz à effet de serre continueront de rester des hypothèses (plus ou moins probables) et les progrès des modèles n'enlèveront pas le caractère chaotique et imprévisible du climat. L'incertitude sur le changement climatique est d'autant plus grande que l'étude revêt un caractère local. Il existe en effet à chaque stade de développement des projections des incertitudes qui peuvent se cumuler (incertitude sur les modèles globaux, sur les scénarios socio-économiques, sur les méthodes de régionalisation…).

DRIAS les futurs du climat présente des projections qui s'appuient sur les derniers scénarios utilisés par le GIEC, basés sur l'évolution du forçage radiatif[5] de la planète (ou pour résumer grossièrement, de la « force de l'effet de serre »). On utilisera ici les deux principaux, le scénario RCP* 4.5 (indiquant un bilan radiatif planétaire de 4,5 W/m² en 2100), prévoyant une stagnation des émissions contemporaines d'ici la fin du siècle (grâce à des politiques climatiques mondiales, effectives et efficaces), et le scénario RCP 8.5 (indiquant un bilan radiatif planétaire de 8,5 W/m² en 2100), prévoyant un doublement des émissions contemporaines d'ici la fin du siècle, issu de la non-action des pouvoirs publics. Ces deux scénarios permettent d'avoir une vision aussi large que possible des impacts probables du changement climatique à travers des indices prédéfinis, en fonction d'un avenir optimiste ou pessimiste. Concernant les analyses d'enneigement, de sècheresse et de feux de forêt, ce sont les scénarios SRES qui seront utilisés : le scénario intermédiaire A1B, et le scénario pessimiste A2, équivalents respectivement aux scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5.

**RCP pour Representative Concentration Pathway.*

1.3.4 Trois horizons temporels

Les modèles produisent des résultats climatiques pour une période de référence 1976-2005 et 3 échéances futures : l'horizon proche 2035 (moyenne lissée sur 30 ans entre 2021 et 2050), l'horizon moyen 2055 (moyenne lissée sur 30 ans entre 2041-2070) et l'horizon lointain 2085 (moyenne lissée sur 30 ans entre 2071-2100). Ces 3 horizons temporels permettent d'obtenir une bonne prise en compte des incertitudes inhérentes à l'exercice de projection. Pour l'horizon proche, ce sont les incertitudes relatives à la variabilité climatique qui prédominent, pour l'horizon moyen, celles relatives aux modèles climatiques et dans un horizon lointain, celles inhérentes aux différents scénarios d'émissions.

L'horizon 2055 est l'horizon retenu pour l'analyse des impacts car c'est à cette échéance que les incertitudes sont les moins élevées et c'est aussi l'horizon visé pour une adaptation effective des autorités locales.

A noter que pour les données relatives à l'enneigement issues de l'ANR/SCAMPEI, les projections à moyen termes ne sont pas disponibles ; on se concentrera donc uniquement sur le court terme (horizon 2030) et le long terme (horizon 2080).

2 PARTIE 2 : EVALUATION DES NIVEAUX DE SENSIBILITE CLIMATIQUE EN FONCTION DES DIFFERENTS ENJEUX

2.1 ALEAS, ENJEUX, VULNERABILITE, RISQUES ET CATASTROPHES NATURELLES : QUELQUES DEFINITIONS

La vulnérabilité climatique d'un territoire se mesure en tenant compte de l'exposition aux évolutions et aléas climatiques et de la sensibilité du territoire à ces aléas. Voici les différentes définitions proposées par l'ADEME et sur laquelle l'évaluation s'appuie.

2.1.1 L'aléa climatique

Les aléas peuvent avoir des origines naturelles ou anthropiques selon l'agent en cause. De plus, les aléas se caractérisent notamment par leur intensité, leur probabilité d'occurrence, leur localisation spatiale, la durée de l'impact (foudre vs. Inondation), leur degré de soudaineté.

En effet, ils peuvent être soudains, comme la foudre, ou progressifs, comme la sécheresse ou l'érosion littorale, ou ils peuvent prendre la forme de conditions latentes ou qui évoluent lentement, pouvant causer ultérieurement des préjudices ou des dommages dans le milieu concerné, par exemple la pollution ou la hausse du niveau de la mer.

Le changement climatique affectera leur intensité et leur probabilité.

2.1.2 L'exposition

L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives sur une certaine durée (à l'horizon temporel de 10 ans, 20 ans…). Les variations du système climatique se traduisent par des événements extrêmes (ou aléas) tels que des inondations, des ondes de tempête, ainsi que l'évolution des moyennes climatiques. Ce sont ces variations que l'on étudie lorsque l'on cherche à obtenir des scénarios d'évolution du climat à horizon 2050 à l'échelle locale.

Évaluer l'exposition consistera donc à **évaluer l'ampleur des variations climatiques auxquelles le territoire devra faire face, ainsi que la probabilité d'occurrence de ces variations climatiques / aléas.** Les éléments exposés sont les éléments tangibles et intangibles d'un milieu (populations, bâtiments systèmes écologiques), susceptibles d'être affectés par un aléa naturel ou anthropique.

2.1.3 La sensibilité

La sensibilité au changement climatique fait référence à la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation…) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa. Les effets ou impacts d'un aléa peuvent être directs (par exemple une modification des rendements agricoles liée à un changement de la valeur moyenne, de l'amplitude ou de la variabilité de la température) ou indirects (par exemple des dommages causés par la fréquence accrue des inondations de zones côtières dues à l'élévation du niveau de la mer).

2.1.4 La vulnérabilité climatique

Dans le cas du changement climatique, la vulnérabilité est le degré auquel les éléments d'un système (éléments tangibles et intangibles, comme la population, les réseaux et équipements permettant les services essentiels, le patrimoine, le milieu écologique …) sont affectés par les effets des changements climatiques (y compris la variabilité du climat moyen et les phénomènes extrêmes). La vulnérabilité est fonction à la fois de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat (alias l'exposition) à laquelle le système considéré est exposé et de la sensibilité de ce système.

Le niveau de vulnérabilité s'évalue en combinant la probabilité d'occurrence et l'importance d'un aléa (l'exposition) et l'ampleur des conséquences (ou sensibilité) d'une perturbation ou d'un stress sur des éléments du milieu en un temps donné.

2.2 SYNTHESE DE L'EVALUATION DE LA VULNERABILITE CLIMATIQUE DU TERRITOIRE

2.2.1 Approche méthodologique de l'évaluation

L'évaluation de la vulnérabilité climatique d'une dimension territoriale a été élaborée via une matrice d'analyse croisant deux critères :

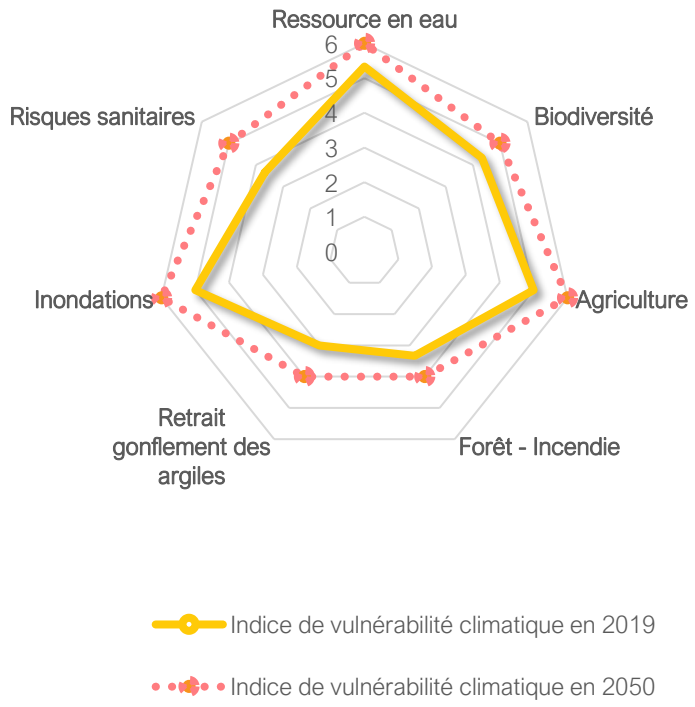
- Le degré d'exposition du territoire à l'aléa climatique étudié ;
- Le degré de sensibilité des activités et des habitats à l'aléa étudié.

Le croisement de ces deux critères permet faire ressortir un niveau de vulnérabilité climatique pour chaque thème analysé. Il a été établi 4 niveaux de vulnérabilités :

	Code couleur
Nul	
Faible	
Moyen	
Elevé	

2.2.2 Les résultats de l'analyse

Degré de vulnérabilité climatiques des différentes activités du territoire



Thématiques	Indice de vulnérabilité climatique en 2019	Indice de vulnérabilité climatique en 2050	Tendance de l'indice d'ici 2050	Impacts observés sur le territoire	Actions d'adaptation en cours	Impacts probables 2050
Ressource en eau	5	6	↗↗	- Eau souterraine des molasses de Sommières : rapport besoin-ressource en eau équilibré sauf en période d'étiage, mais qui nécessite des études complémentaires pour valider ces résultats - Eau superficielle du Vidourle : forte tension sur la disponibilité en eau qui est considérée comme déficitaire, notamment en période d'étiage	- Rénovation des réseaux d'eau pour diminuer les besoins en AEP - Etude sur l'état des ressources souterraines sur le Sommerois (automne 2021) - Etude sur l'impact du changement climatique sur la ressource du Vidourle (2023)	- Diminution probable de la ressource liée aux évolutions des indicateurs climatiques (température, eau, sécheresse) : o Eaux superficielles : baisse des débits mais quantification très incertaine o Eaux souterraines : forte vulnérabilité au changement climatique, diagnostic approfondi nécessaire - Hausse probable des besoins : population + agriculture
Biodiversité	4	5	↗	- Evolution de la répartition des espèces faunistiques - Evolution de la phénologie pour les arbres et les prairies - Réchauffement des milieux aquatiques		- Amplification des phénomènes
Agriculture	5	6	↗↗	- Baisse du bilan hydrique printanier, déficits hydriques estivaux et baisse de l'humidité des sols : hausse des besoins en irrigation de certaines cultures notamment la viticulture - Impact sur la vigne : avancée de la précocité des stades phénologiques ; altération sur la composition du raisin et évolution positives des potentiels qualitatifs des terroirs et des cépages ; attaques parasitaires)		- Renforcement des impacts constatés en 2019 avec une altération négative sur la qualité des vins
Forêt - Incendie	3	4	↗	- Une sensibilité au risque incendie localisée allant de modéré à très élevé - Une sécheresse marquée - Une végétation forestière composée principalement de forêts fermées de feuillus (chênes verts, garigues ou maquis…) sensibles au feu de forêt	- Aucune commune n'est soumise à l'élaboration d'un PPRIF	- L'allongement de la période de sécheresse combinée à la diminution des précipitations est susceptible d'accroître le risque incendie renforcé par le Mistral.
Retrait gonflement des argiles	3	4	↗	- Sensibilité moyenne à forte au risque RGA sur l'ensemble du territoire - 10 arrêtés CATNAT RGA déposés depuis 1982, principalement sur les communes du sud du territoire		- Augmentation du risque sécheresse et d'évènements extrêmes (fortes pluies) en période estivale : intensification probable de la sensibilité
Inondations	5	6	↗	- Un risque inondation par crues torrentielles très élevé : importance et violences des crues du Vidourle (7 % du territoire et 15 % de la population) - La commune de Sommières est la plus exposée et la plus sensible à cet aléa	- SLGRI Bassin Versant du Vidourle - SLGRI Bassin Versant du Vistre - SLGRI Bassin Versant du Gardon - Elaboration d'un PAPI 3 Bassin du Vidourle en cours	- Augmentation de la fréquence et de l'intensité des évènements pluvieux en automne
Risques sanitaires	4	5	↗	- Surmortalité durant des épisodes caniculaires mais inférieure aux moyennes régionales - Pollution à l'ozone dans le cadre du PPA de la RU de Nîmes mais non localisée sur Pays de Sommières - Faible exposition de la population aux allergènes de type ambroisie mais forte exposition au pollen de Cupressacées	- PPA de la Région Nîmoise - PCAET de la CCPS en cours - Observatoire FRODON	- Risque d'une augmentation d'épisodes caniculaires et d'une sensibilité plus accrue de la population liée à son vieillissement et à son urbanisation

3 PARTIE 3 : IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE - *TEMPERATURES PRECIPITATIONS VENTS*

3.1 LES INDICATEURS CLIMATIQUES PASSES

Cette partie vise à caractériser les effets du changement climatique sur le territoire de la CC du Pays de Sommières en examinant l'évolution des principales variables climatiques (température, précipitation et vitesse du vent) dans leur comportement moyen mais également pour leurs valeurs extrêmes (canicule, précipitations intenses…).

Les bilans proposés sont une compilation de données de températures, précipitations et autres paramètres météo, parfois réactualisés quotidiennement. Elles sont issues de la station météorologique de Nîmes-Courbessac, seule station météorologique pour lesquelles les données sont disponibles gratuitement. Sur le territoire, la station météorologique de Villevieille dispose d'indicateurs Température, Pluviométrie, Vent depuis les années 1990 mais celles-ci sont payantes auprès de Météo France. Des données températures ont toutefois été récupérées.

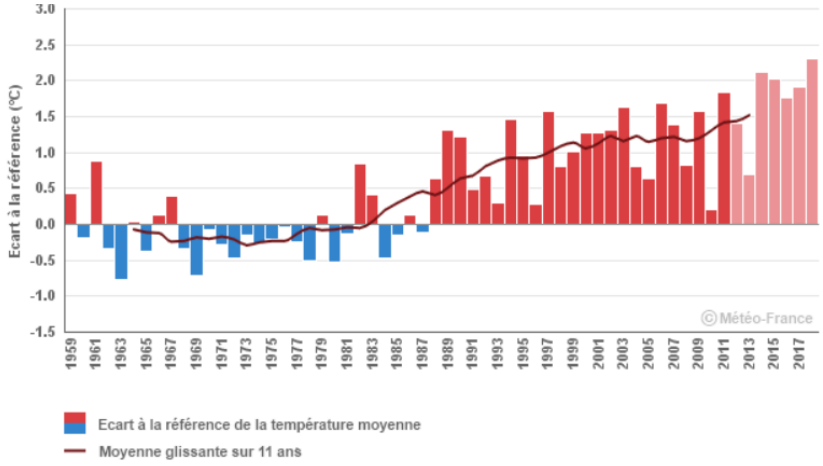
3.1.1 Evolution de la température de l'air

3.1.1.1 Températures moyennes annuelles

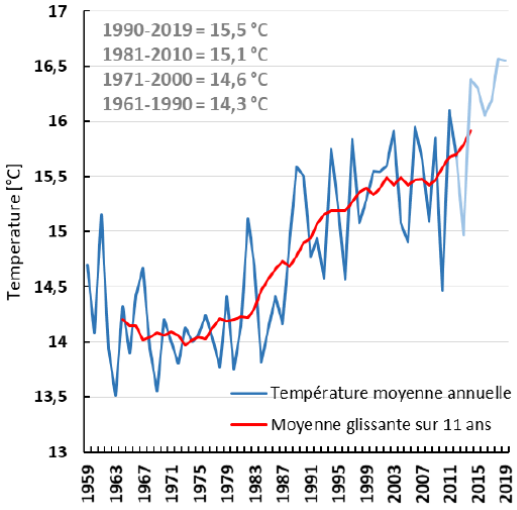
L'analyse de l'évolution des températures moyennes annuelles montre un réchauffement progressif depuis 1959, avec une accélération marquée à partir du début des années 80. Sur la période 1959-2017, la tendance observée sur les températures moyennes annuelles est une augmentation de +2,29°C soit environ +0,38°C tous les 10 ans depuis 30 ans. C'est une des plus fortes augmentations constatées en Occitanie.

Ainsi la moyenne des températures annuelles est passées de 14,3 °C sur la période 1961-1990 à 15,5 °C entre 1990-2019.

Température moyenne annuelle : écart à la référence 1961-1990
Nîmes Courbessac

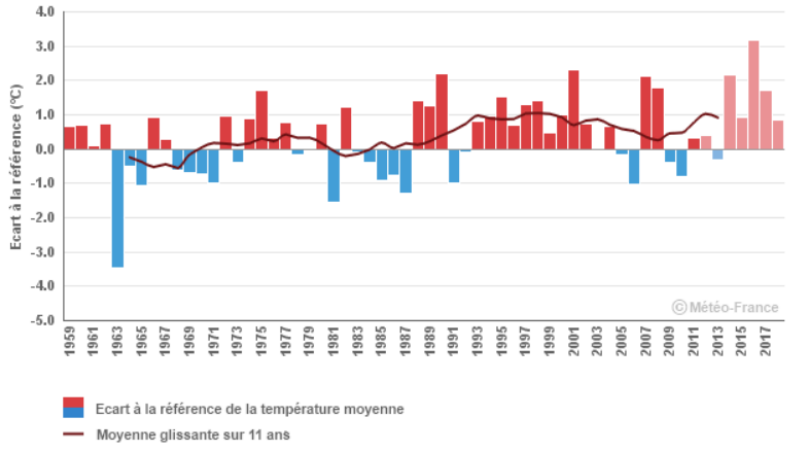


Ci-dessous, un autre format de présentation d'ORACLE qui permet de dégager les valeurs de températures moyennes annuelles tous les 10 ans, sur Nîmes :

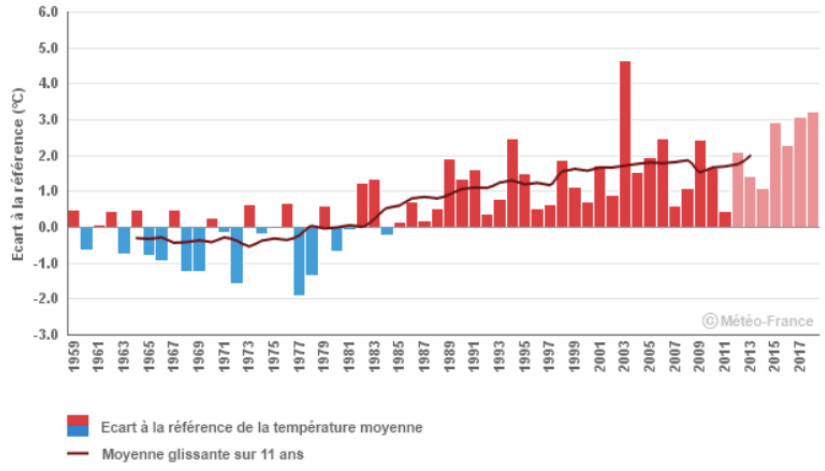


3.1.1.2 Températures saisonnières annuelles

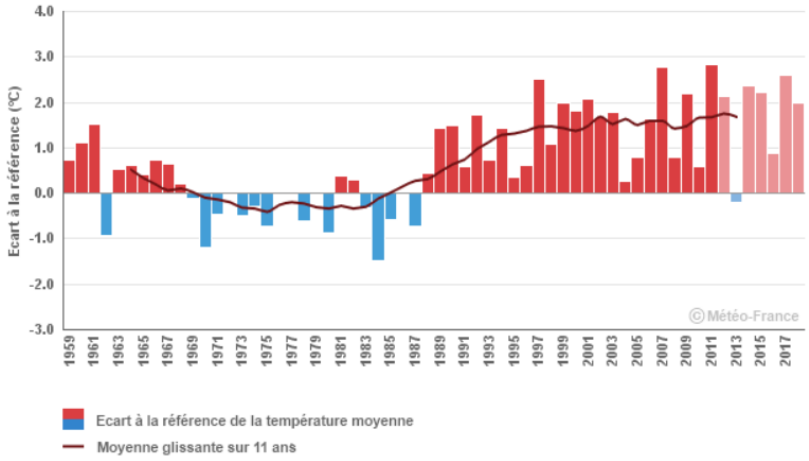
Température moyenne hivernale : écart à la référence 1961-1990
Nîmes Courbessac



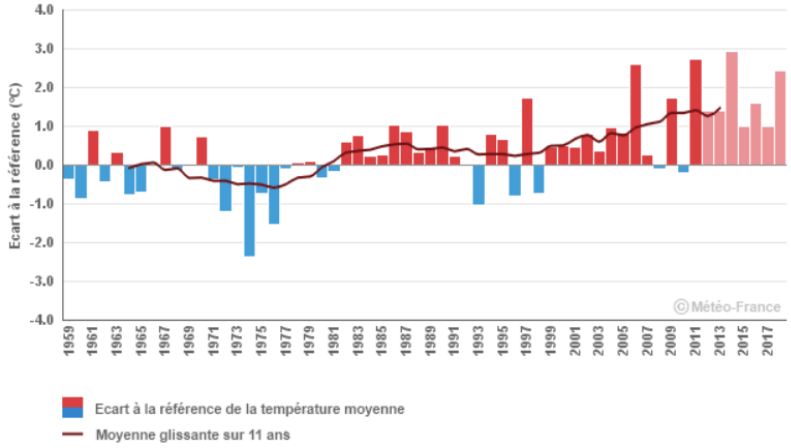
Température moyenne estivale : écart à la référence 1961-1990
Nîmes Courbessac



Température moyenne printanière : écart à la référence 1961-1990
Nîmes Courbessac



Température moyenne automnale : écart à la référence 1961-1990
Nîmes Courbessac



L'analyse des évolutions des températures moyennes saisonnières montre que l'évolution des températures moyennes est nettement plus marquée sur les saisons de printemps, d'été et d'automne, soit en grande partie sur la période de végétation.

Evolution saisonnière des températures en °C par décennie – Nîmes Courbessac

Hiver	Printemps	Eté	Automne
+0,25	+0,36	+0,54	+0,35

Source : ORACLE

3.1.2 Evolution du régime de précipitations

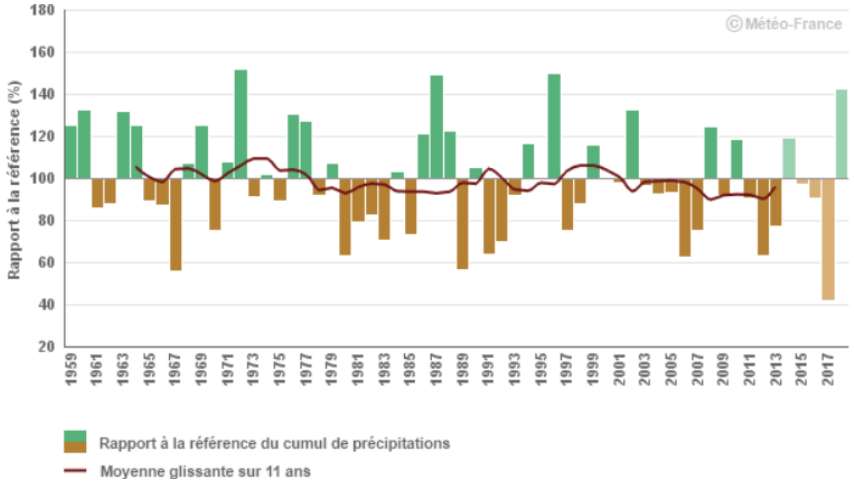
3.1.2.1 Cumuls de précipitations annuels

Le territoire de Sommières présente un climat méditerranéen soumis à un régime pluviométrique relativement faible durant l'année, exception faite de l'automne où des évènements cévenols peuvent survenir, apportant d'importants volumes d'eau sur une courte période.

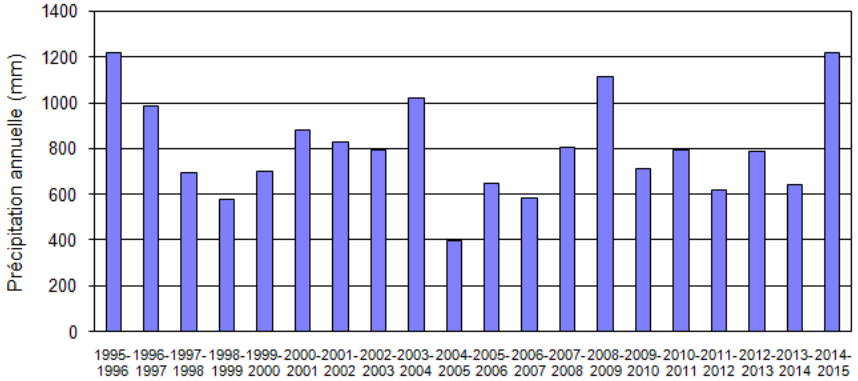
L'analyse du cumul des précipitations depuis 1959 sur la station de Nîmes Courbessac ne fait pas apparaître de tendances d'évolution claires du fait de leur grande variabilité annuelle.

Les précipitations annuelles des vingt dernières années enregistrées à la station de Villevielle (1 des 12 stations pluviométriques disponibles sur le bassin versant) montrent **une importante variabilité interannuelle des précipitations. Ceci confirme le caractère aléatoire de l'organisation temporelle des précipitations.**

Cumul annuel de précipitations : rapport à la référence 1961-1990
Nîmes Courbessac



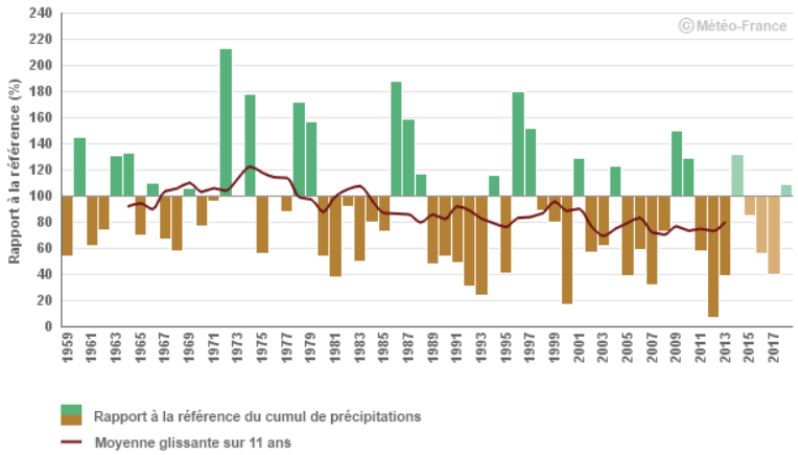
Cumul annuel de précipitations à Villevieille entre 1995 et 2015



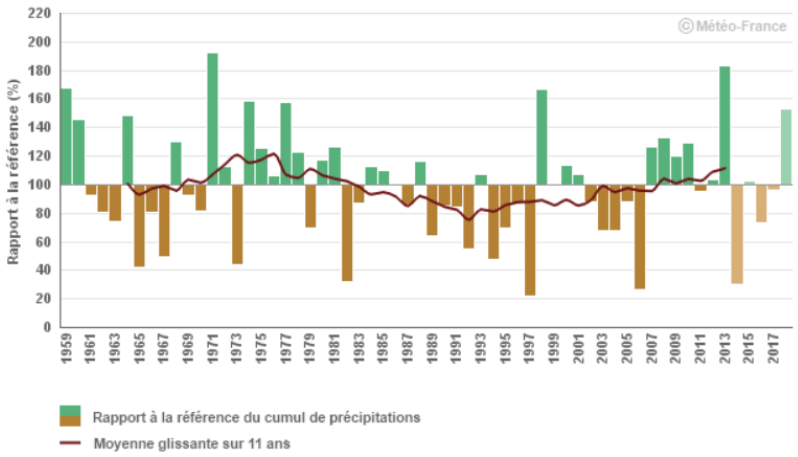
Source : Hydriad-Tercia, 2017

3.1.2.2 Cumuls de précipitations saisonniers

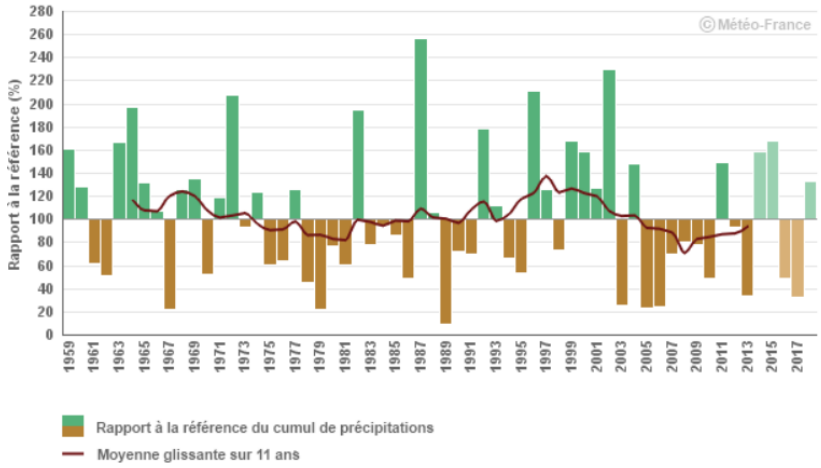
Cumul hivernal de précipitations : rapport à la référence 1961-1990
Nîmes Courbessac



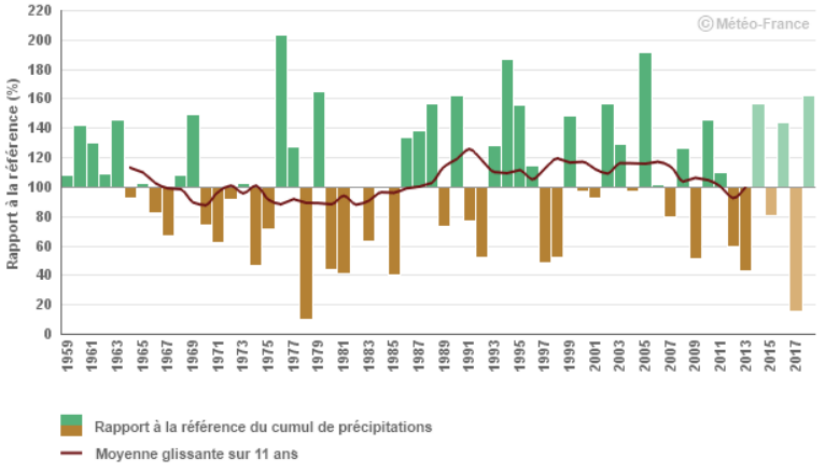
Cumul printanier de précipitations : rapport à la référence 1961-1990
Nîmes Courbessac



Cumul estival de précipitations : rapport à la référence 1961-1990
Nîmes Courbessac



Cumul automnal de précipitations : rapport à la référence 1961-1990
Nîmes Courbessac



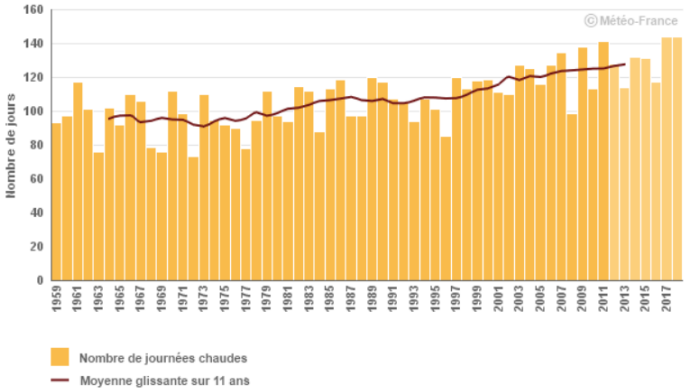
L'analyse des évolutions des cumuls de précipitations par saison montre une très forte variabilité dans le temps. On note toutefois une légère diminution des précipitations en période hivernale.

3.1.3 Evolution des indicateurs des phénomènes climatiques

Le suivi des indicateurs des phénomènes climatiques (vagues de chaleur, journées chaudes, vagues de froid…) sont étudiées aux échelles régionales ou locales. Toutefois, cela permet de donner des tendances d'évolution constatées en Languedoc-Roussillon.

3.1.3.1 De plus en plus de journées chaudes

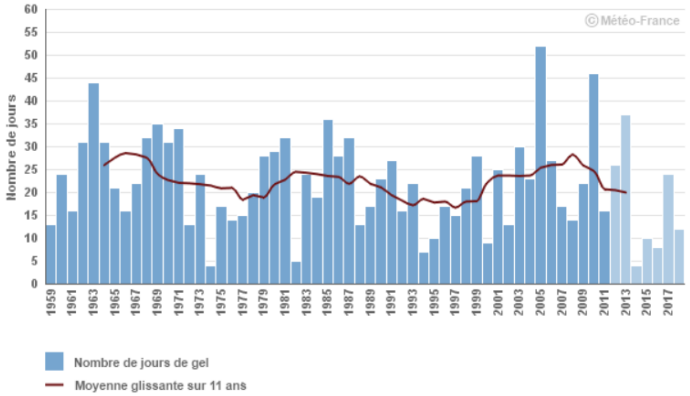
Nombre de journées chaudes - Nîmes Courbessac



Le nombre de jours chauds, c'est-à-dire où la température maximale journalière est >= à 25°C, est passée de 99,5 jours sur la période 1961-1990 à une moyenne de 118,9 jours an sur la période 1990-2019 soit une augmentation de 20 jours.

3.1.3.2 Des gelées moins fréquentes

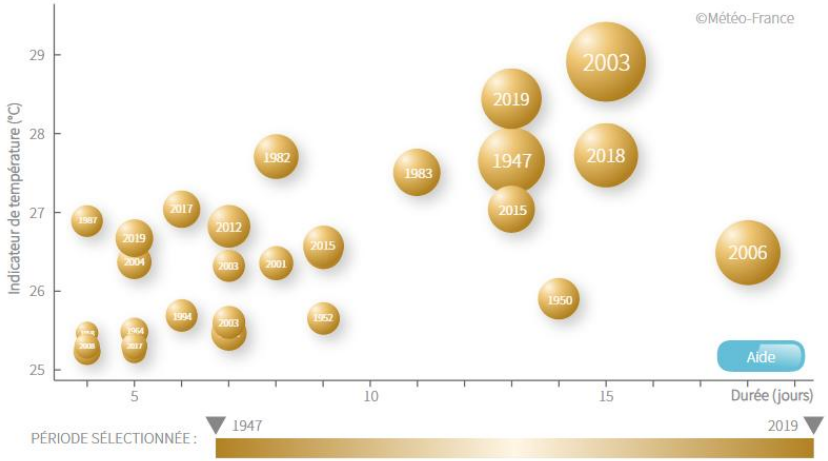
Nombre de jours de gel - Nîmes Courbessac



On constate une légère diminution du nombre de jours de gel annuel depuis 1959. Sur la période 1961-1990, on comptait en moyenne 23,5 jours de gel. Sur la période 1990-2019, on en compte en moyenne 20,3 jours soit 3 jours de gel en moins par an. Ce résultat n'est donc pas très significatif.

3.1.3.3 Des vagues de chaleur plus nombreuses et plus sévères

Nombre de vagues de chaleur - Languedoc-Roussillon



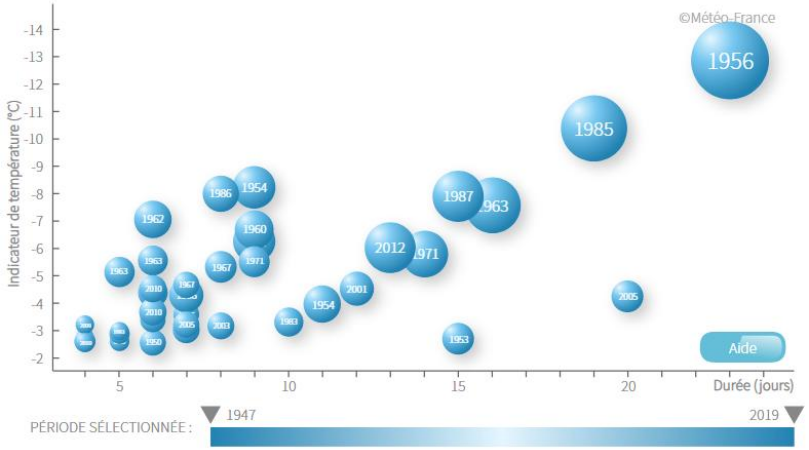
Les vagues de chaleur recensées depuis 1947 en Languedoc-Roussillon ont été sensiblement plus nombreuses au cours des dernières décennies.

Cette évolution se matérialise aussi par l'occurrence d'événements plus longs et plus sévères (taille des bulles) ces dernières années. Ainsi, les trois vagues de chaleur les plus longues et quatre des cinq les plus sévères se sont produites après 1983.

La canicule observée en Languedoc-Roussillon du 2 au 16 août 2003 est de loin la plus sévère survenue sur la région. C'est aussi durant cet épisode et lors de la canicule du 26 juin au 8 juillet 2019 qu'ont été observées les journées les plus chaudes depuis 1947.

3.1.3.4 Des vagues de froid moins nombreuses et moins intenses

Nombre de vagues de froid - Languedoc-Roussillon



Les vagues de froid recensées depuis 1947 en Languedoc-Roussillon ont été sensiblement moins nombreuses au cours des dernières décennies.

Cette évolution est encore plus marquée depuis le début du XXIe siècle, les épisodes devenant progressivement moins intenses (indicateur de température) et moins sévères (taille des bulles). Ainsi, cinq des six vagues de froid les plus longues, les quatre les plus intenses et cinq des six événements les plus sévères se sont produits avant 2000.

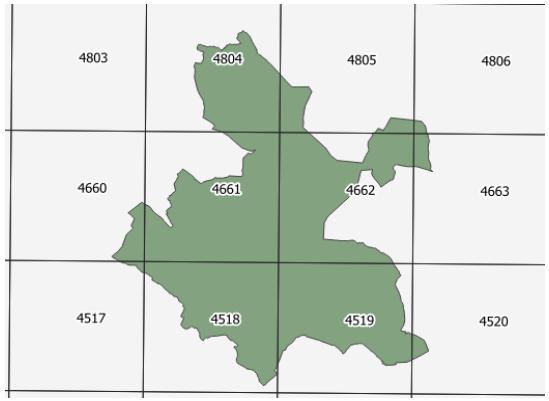
La vague de froid observée du 2 au 24 février 1956 est de loin la plus sévère survenue sur la région. C'est aussi durant cet épisode qu'a été observée la journée la plus froide depuis 1947.

3.2 LES INDICATEURS CLIMATIQUES FUTURS

Les résultats s'appuient sur des indicateurs climatiques DRIAS calculés selon 2 scénarios d'émission de gaz à effet de serre (RCP2.6, RCP8.5) pour trois horizons temporels (H1 : 2021-2050 ; H2 : 2041-2070 ; H3 : 2071-2100), pour trois centiles particuliers de la distribution de l'ensemble des modèles régionaux et potentiellement, plusieurs périodes (années, saisons).

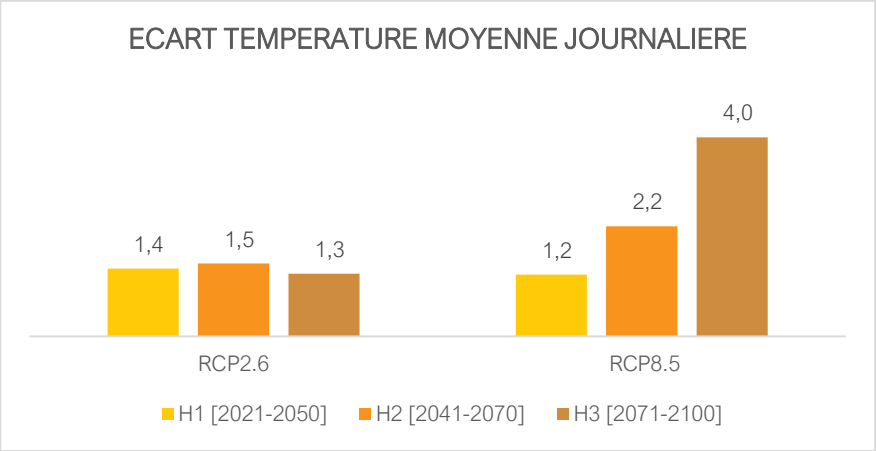
3.2.1 Evolution des températures

Pour étudier l'évolution des températures sur le Pays de Sommières, nous utilisons l'indicateur « température moyenne quotidienne ». Les écarts de cet indicateur, par rapport à la période 1976- 2005, sont examinés via l'écart de moyennes annuelles sur 30 ans (par horizon) pour différents 5 points du territoire :



Les graphiques ci-dessous montrent le réchauffement moyen attendu sur le territoire à l'échelle annuelle au cours du XXIe siècle et pour les 2 scénarios RCP. Le réchauffement est assez semblable pour les différents scénarios sur l'horizon proche (jusqu'en 2040) puis il varie nettement selon le RCP considéré.

Sur l'horizon fin de siècle, on attend un réchauffement de l'ordre de +1,3 °C en RCP2.6, et de l'ordre de +4 °C en RCP8.5. Quel que soit le scénario, le réchauffement attendu est relativement uniforme d'un point de vue spatial.



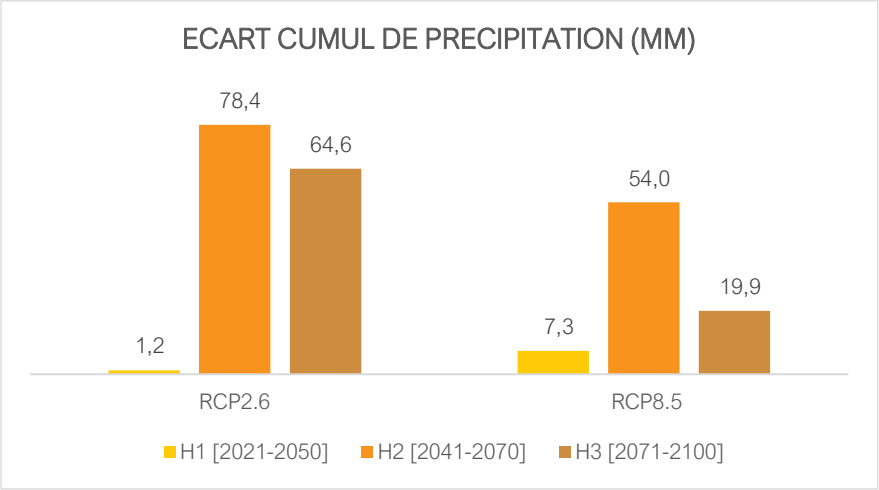
Source : DRIAS, traitement : Agatte

3.2.2 Evolution des précipitations

Pour étudier l'évolution des précipitations sur le Pays de Sommières, nous utilisons l'indicateur « cumul des précipitations ». Les écarts de cet indicateur, par rapport à la période 1976- 2005, sont examinés via l'écart de moyennes annuelles sur 30 ans (par horizon) du territoire.

La figure ci-dessous montre l'évolution de l'écart relatif du cumul annuel de précipitation (par rapport à la référence 1976-2005) pour les 2 scénarios RCP au cours du XXIe siècle, marquée par d'importantes variations au cours du siècle. On note une hausse des cumuls sur les deux scénarios et deux premiers horizons. Toutefois, DRIAS insiste sur la grande incertitude des modèles.

Sur les deux scénarios, on constate une forte variabilité du cumul annuel entre les périodes H1 et H2. A horizon lointain, on note une évolution à la baisse du cumul mais qui reste supérieur à la situation actuelle.



Source : DRIAS, traitement : Agatte

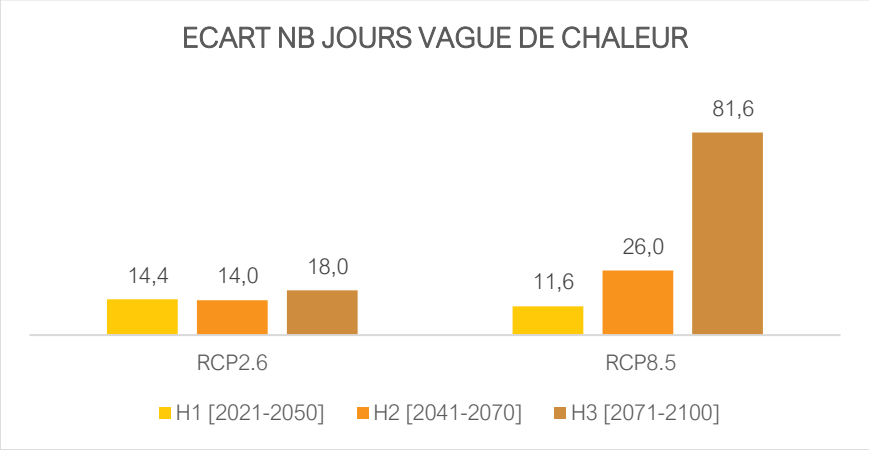
3.2.3 Evolution des vagues de chaleur et canicules

L'analyse de l'évolution des vagues de chaleur et canicules est basée sur deux indicateurs :

- un indicateur représentant l'écart à la référence du nombre de jours des évènements anormalement chauds (anomalie de +5 °C) durant plusieurs jours (au moins 5 jours). Pour l'analyse des vagues de chaleur, seule la période estivale est considérée.
- un indicateur représentant l'écart à la référence du nombre de jours de températures nocturnes exceptionnellement chaudes (supérieures à 20 °C), rencontrées lors des épisodes caniculaires.

3.2.3.1 Vagues de chaleur

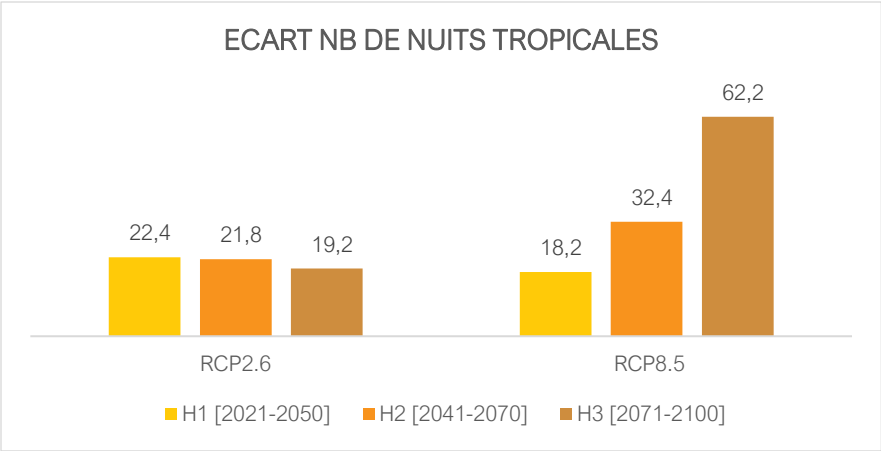
En scénario RCP2.6, l'évolution projetée montre une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur estivales par rapport à la situation de référence, mais relativement stable dans le temps : tandis qu'en RCP8.5, on constate une augmentation d'un facteur 4 d'ici la fin du siècle.



Source : DRIAS, traitement : Agatte

3.2.3.2 Nuits tropicales

En RCP2.6, l'augmentation du nombre de nuits tropicales est stabilisée dans le temps (de l'ordre de 20 jours par an) tandis qu'en scénario RCP8.5, le nombre de nuits se voient multiplier par 3 d'ici la fin du siècle.



Source : DRIAS, traitement : Agatte

3.2.4 Evolution des vagues de froid et des journées de gel

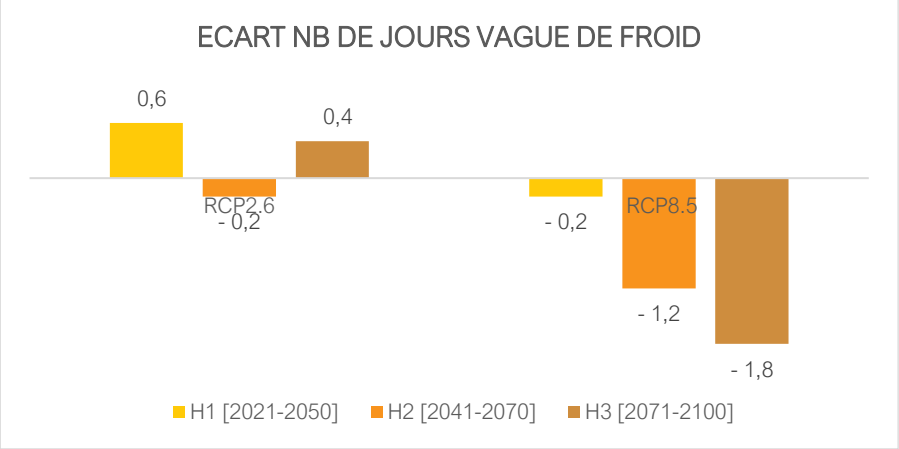
L'analyse de l'évolution des vagues de froid et des journées de gel est basée sur deux indicateurs :

- un indicateur représentant l'écart à la référence du nombre de jours des évènements anormalement froids (anomalie de +5 °C) en hiver durant plusieurs jours (au moins 5 jours) ;
- un indicateur représentant l'écart à la référence du nombre de jours de gelées (températures minimales inférieures à 0 °C).

3.2.4.1 Evolution des vagues de froid

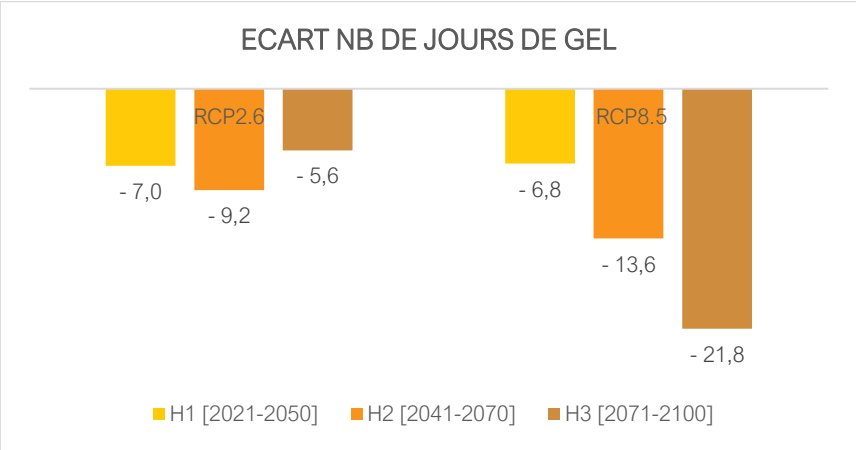
En RCP2.6, le nombre de jours de vague de froid évolue peu dans le temps.

En RCP8.5, la perte reste également limitée dans le temps (-1,8 jours en moyenne d'ici la fin du siècle).



Source : DRIAS, traitement : Agatte

3.2.4.2 Evolution des journées de gel



Source : DRIAS, traitement : Agatte

En RCP2.6, la baisse du nombre de jours de gel ralentit fortement durant les deux 1ères périodes.

En RCP8.5, on constate une multiplication par 4 de baisse du nombre de jours de gel sur la période.

4 PARTIE 4 : IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE – *RISQUES NATURELS*

4.1 ALEA INONDATION

L'ensemble des éléments techniques présentés dans ce chapitre est issu du Schéma Local de Gestion du Risque Inondation du Bassin du Vidourle.

Soumis au régime pluviométrique méditerranéen, le territoire du Pays de Sommières est particulièrement exposé aux risques inondations.

Le fonctionnement des cours d'eau est irrégulier, alternant périodes d'étiages et périodes de hautes eaux. Ce régime méditerranéen se caractérise également par de forts épisodes pluvieux dits « cévenols » souvent observés en période automnale. Ces épisodes engendrent bien souvent des pluies intenses entraînant une montée rapide des cours d'eau et pouvant être à l'origine de crues violentes et imprévisibles ainsi que de phénomènes de ruissellement sur le territoire.

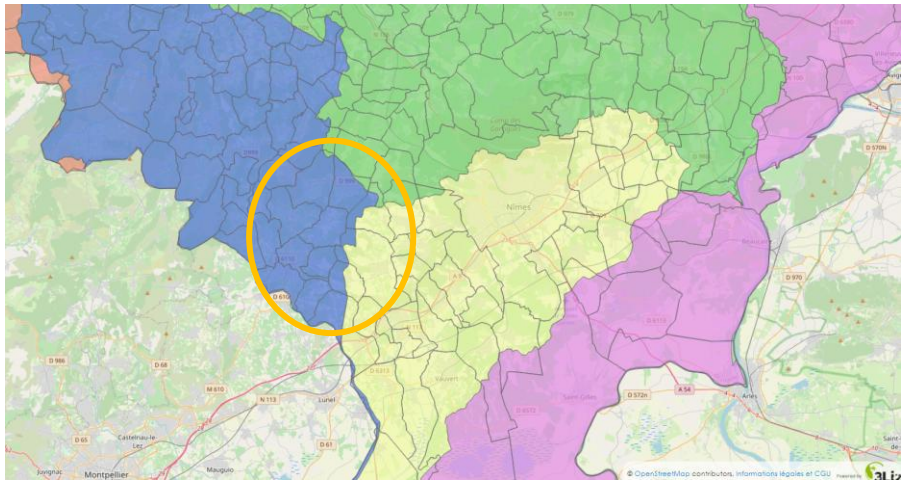
4.1.1 Contexte physique et climatique du territoire

4.1.1.1 Territoires à Risque Important d'Inondations[1] et bassins versants

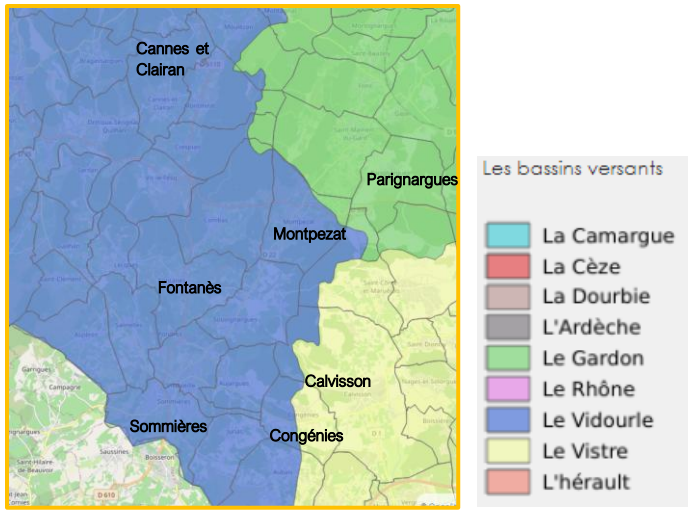
La CC du Pays de Sommières est partie intégrante de trois bassins versants :

- Le Bassin versant du Vidourle pour l'ensemble de ses communes. Il est soumis au TRI de Montpellier-Lunel-Mauguio-Palavas sur les communes de Villevieille et de Sommières seulement ;
- Le Bassin Versant du Vistre pour les communes de Calvisson et de Congénies uniquement (voir carte ci-contre). Il ne dépend d'aucun TRI ;
- Le Bassin Versant du Gardon pour la commune de Parignargues.

Ces 3 bassins versants bénéficient chacun d'une stratégie locale de gestion du risque inondation (SLGRI) déclinés en PAPI (Programmes d'Actions de Prévention des Inondations). Ils sont portés par les 3 structures de bassin versant (EPTB Vidourle, EPTB Vistre et EPTB du Gardon) sur leur territoire respectif.



[1] *La directive inondation de 2010 demande l''identification des territoires les plus exposés aux risques (TRI : territoires à risques importants d'inondation) du fait de la combinaison entre la probabilité d'occurrence d'un phénomène d'inondation sur un territoire donné (« l'aléa ») et la présence sur ce territoire d'enjeux qui peuvent en subir les conséquences (population, enjeux économiques, patrimoine culturel et environnemental).*



Source : SIG Gard

On note que les communes de Congéniès et de Calvisson sont à cheval sur les bassins versants du Vistre et du Vidourle et dépendent à ce titre de 2 Schéma Local de Gestion du Risque Inondation (SLGRI). Ils sont également intégrés au Bassin Versant du Rhôny.

La commune de Montpezat est à cheval sur les bassins versants du Gardon et du Vidourle.

4.1.1.2 Le bassin versant du Vidourle

Le Vidourle est un fleuve côtier méditerranéen de 85 km de long, qui prend sa source dans le département du Gard au sein du massif de la Fage, au sud des Cévennes a environ 500 mètres d'altitude.

Il est limitrophe des départements de l'Hérault et du Gard sur 27 km dans la plaine littorale : 80 % de son bassin hydrographique s'étend sur le département du Gard. Son bassin versant couvre une surface de 800 km^2 et concerne plus de 95 communes pour 145 000 habitants. C'est un cours d'eau à caractère torrentiel jusqu'à St-Hippolyte du Fort du fait des fortes pentes, puis disparait pour s'écouler en souterrain dans les terrains karstiques et réapparait à la résurgence de Sauve ; il reçoit ensuite de nombreux affluents avant de déboucher, à l'aval de Gallargues-Le-Montueux, dans une plaine alluviale où il est encadré par des digues élevées et végétalisées, provoquant une configuration de lit en toit.

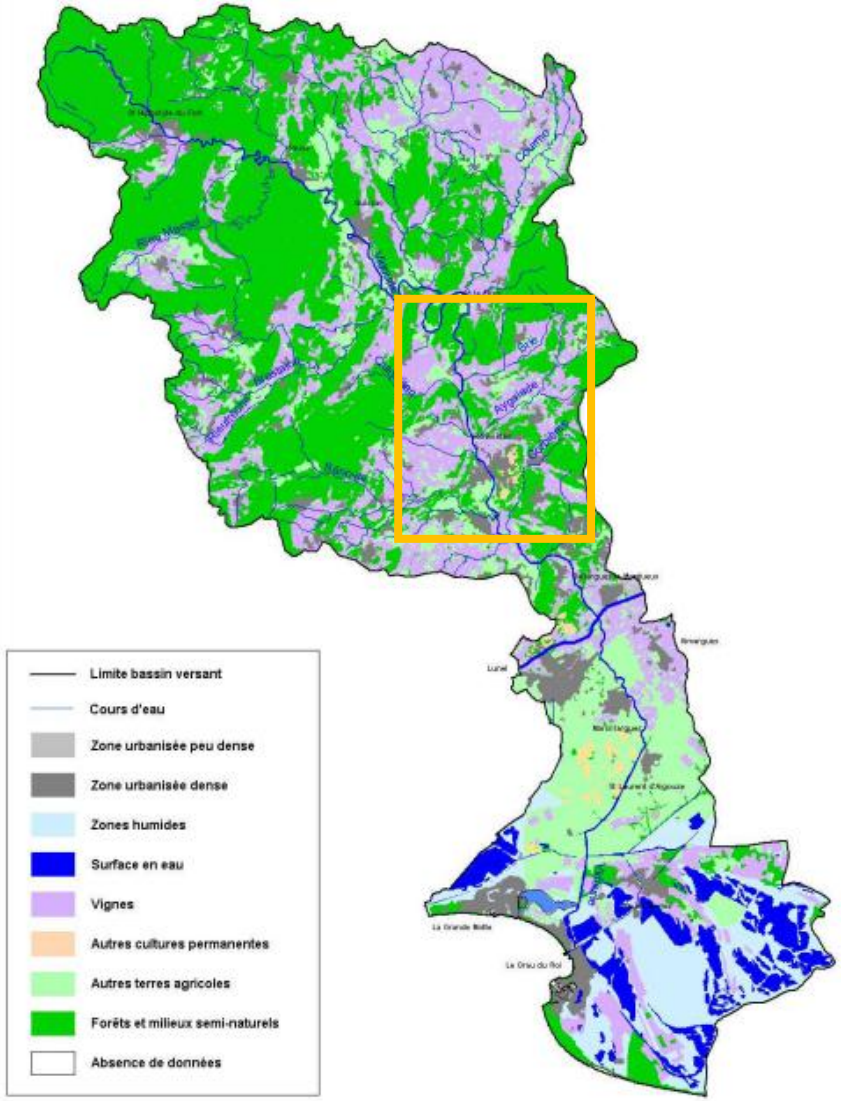
Le Pays de Sommières est partie intégrante du bassin et se situe au niveau du Moyen Vidourle. Cette zone comprend le bassin du Vidourle et de ses affluents : la Bénovie, le Brestalou, l'Aygalade, le Crieulon (régulé par le barrage de la Rouvière) et la Courme.

Dans ce secteur, le cours d'eau traverse une région plissée formée de collines ou monts allongés et orientés NNE-SSO, d'altitude moyenne, et drainée par des cours d'eau à faible pente capables cependant de crues importantes en raison de la violence des averses et de l'imperméabilité des sols.

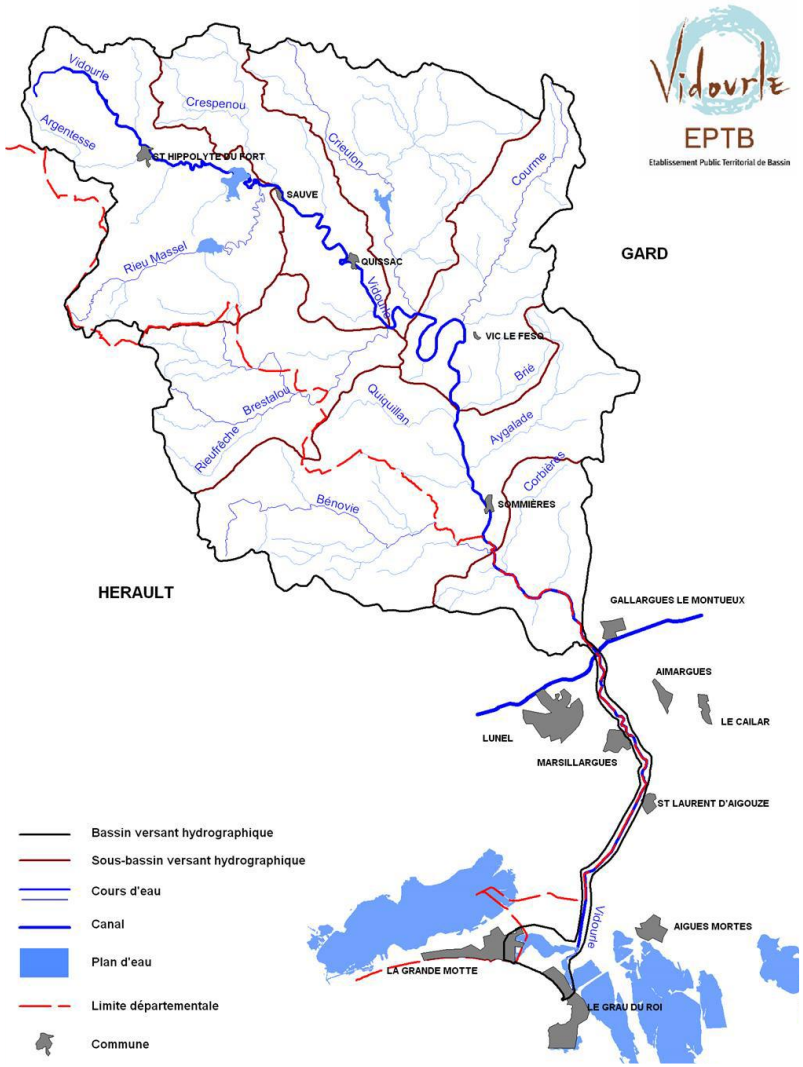
Ainsi, la Courme possède un bassin versant totalement imperméable, suivi par celui du Crieulon puis du Brestalou et de la Bénovie qui le sont moins. A partir de Lecques, la lithologie se modifie avec l'apparition des terrains d'âge oligocène (conglomérats, marnes gréseuses) : le relief s'adoucit.

Les moyennes pluviométriques varient fortement selon un gradient décroissant de l'amont vers l'aval avec l'altitude : de 1 200 à 600 mm/an du Nord-Ouest vers le Sud en suivant un gradient relativement régulier. Sur le territoire de la CCPS, les moyennes pluviométriques se situent entre 750 et 800 mm/an.

Carte du Bassin Versant du Vidourle et zone de la CCPS



Organisation géographique et hydrographique Bassin Versant du Vidourle



Source : BD Carthage, BD TOPO ; EPTB Vidourle

4.1.1.3 Le bassin versant du Vistre

« Le Vistre prend naissance sur la commune de Bezouce, en piémont de garrigue, au Nord-ouest de Nîmes. Son bassin versant culmine à environ 210 m d'altitude. Il s'écoule dans la vallée de la Vistrenque du Nord Est au Sud-ouest, puis atteint la petite Camargue gardoise où il se jette dans le canal de navigation du Rhône à Sète. Il ne dispose donc pas d'un débouché direct à la mer.

On notera la configuration particulière des bassins versants du Vistre et du Vidourle, qui sont adjacents dans leur partie aval, et le fait que l'aval du bassin du Vistre devient le champ d'expansion du Vidourle lorsque des déversements des eaux du Vidourle ont lieu par des déversoirs ou des brèches. Ceci explique que les communes de Calvisson et de Congénies soient rattachées aux deux bassins versants.

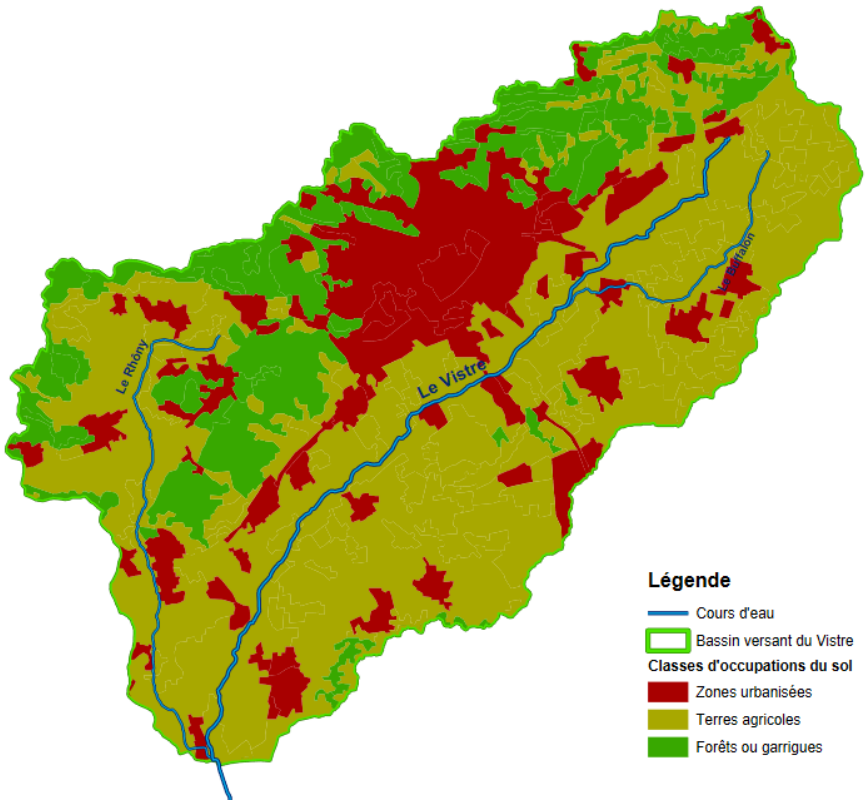
Le réseau hydrographique s'est adapté au relief disparate du bassin versant, constituant ainsi des ruisseaux à fortes pentes, issus des plateaux des Garrigues et des Costières, et des cours d'eau de plaine, à écoulement lentique (Vistre, Rhôny et Buffalon).

Le bassin versant du Vistre est soumis à un climat de type méditerranéen avec des étés chauds et secs, des hivers doux et des épisodes pluviométriques concentrés à l'automne et au début du printemps, avec une influence non négligeable des reliefs cévenols situés dans la partie Nord du bassin versant.

La pluviométrie moyenne interannuelle est de 740 mm/an ; marquée par une forte variabilité intra-annuelle (ou saisonnière) : le cumul pluviométrique interannuel est de 385 mm pour la saison de septembre à février (6 premiers mois) contre seulement 217 mm sur la saison de mars à août (6 derniers mois), le mois d'octobre est le plus pluvieux avec une pluviométrie moyenne de 113.6 mm/mois, le mois de juillet est le plus sec avec 25,9 mm/mois.

La répartition spatiale de l'occupation du sol, s'étage sur un axe Nord-Ouest Sud-Est perpendiculaire au cours du Vistre. La rive droite est sensiblement marquée par les garrigues et les zones urbaines centrées sur l'agglomération Nîmoise. La rive gauche est constituée en majorité de vignobles sur les versants du Plateau des Costières. La zone de plaine le long du Vistre est, elle, principalement occupée par les prairies et friches. » source : Elaboration de PPRI sur les communes du Bassin Versant du Rhôny, Rapport hydraulique, avril 2016, Egys

Occupation du sol Bassin Versant du Vistre



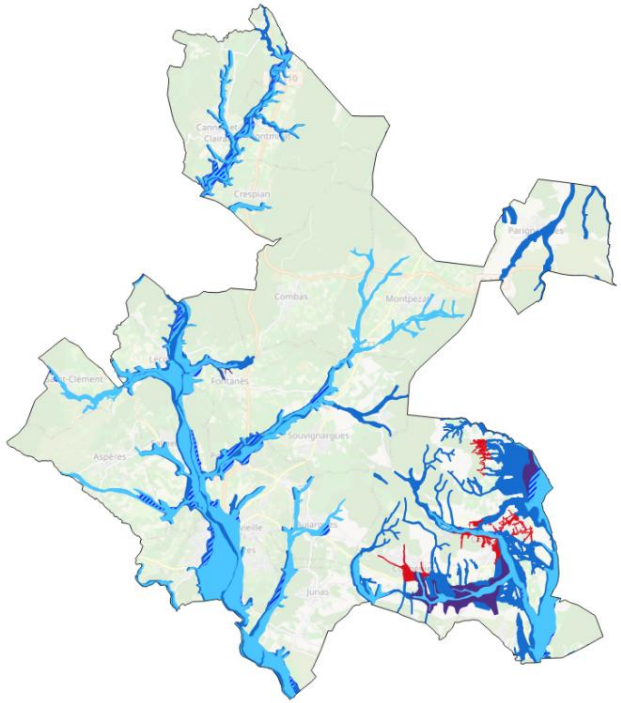
Source : Corinne Land Cover

4.1.2 Etat de connaissance de l'aléa inondation

Le Vidourle est l'un des fleuves de la région dont l'importance et la violence des crues sont connues depuis toujours, au point de leur attribuer le nom de « Vidourlades ». La vulnérabilité particulière de Sommières depuis au moins le XVème siècle a fortement contribué à rendre les Vidourlades célèbres. Les crues les plus sévères interviennent entre les mois de septembre et décembre, secondairement en hiver. Leur soudaineté et leur ampleur entrainent des inondations dévastatrices malgré le dispositif d'annonce des crues.

Ce phénomène est aussi observable sur la rivière du Vistre.

Carte des zones inondables



Zones inondables (Atlas ZI, hydromorphologie)
- Lit majeur
- Lit majeur exceptionnel

Zones inondables potentielles (Atlas ZI, hydromorphologie)
- Zones de ruissellement pluvial agricole ou urbain en nappe

Zonages d'aléa des PPRi
- Par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau
- Par ruissellement et coulée de boue

Sources : DREAL Occitanie, IGN BD Topo, Contributeurs OpenStreetMap.
Réalisation : Agatte2021

Au XXème siècle, les crues du Vidourle se sont concentrées dans la première moitié du siècle jusqu'en 1958, année à partir de laquelle le phénomène s'est atténué avant de reprendre de façon violente dans les années 90.

De graves ruptures se sont produites en 1932 et 1933.

En 1958, un débordement du Vidourle vers Lunel est attesté par des enquêtes menées par la Direction Départementale de l'Environnement de l'Hérault. En 1963 une crue du Vidourle entraîne des ruptures de digues.

Entre 1964 et 1993, soit pendant une période de 30 années particulièrement fournie en crues, une seule crue a entraîné des ruptures de digues, en 1976.

Or, en 10 ans de 1994 à 2003, 6 crues du Vidourle ont occasionné des ruptures de digues : octobre 1994, décembre 1996, octobre 2001, septembre 2002 (plus forte crue connue récente), décembre 2002, décembre 2003. Ces 6 crues avoisinent ou dépassent 5 m à l'échelle de Sommières. Pour relativiser la rareté de ce phénomène, mais noter leur intensité, notons que le Vidourle a dépassé 5 m à Sommières 7 fois dans la période 1907-1920.

De tout temps, le Vidourle a engendré des **crues dévastatrices** avec des « apparitions » plus ou moins espacées ; certaines, d'ampleur remarquable sont devenues mémorables :

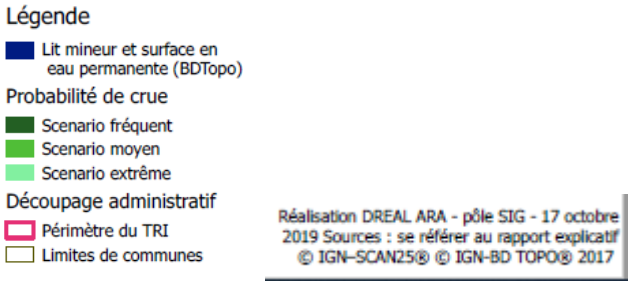
- 1907 : hauteur 7 m à Sommières soit 2 074 m^3/s
- 1933 : hauteur 6,95 m à Sommières soit 2 029 m^3/s
- 1958 : hauteur 6,80 m à Sommières soit 1 794 m^3/s
- 2002 : hauteur 7,08 m à Sommières soit 2 549 m^3/s.

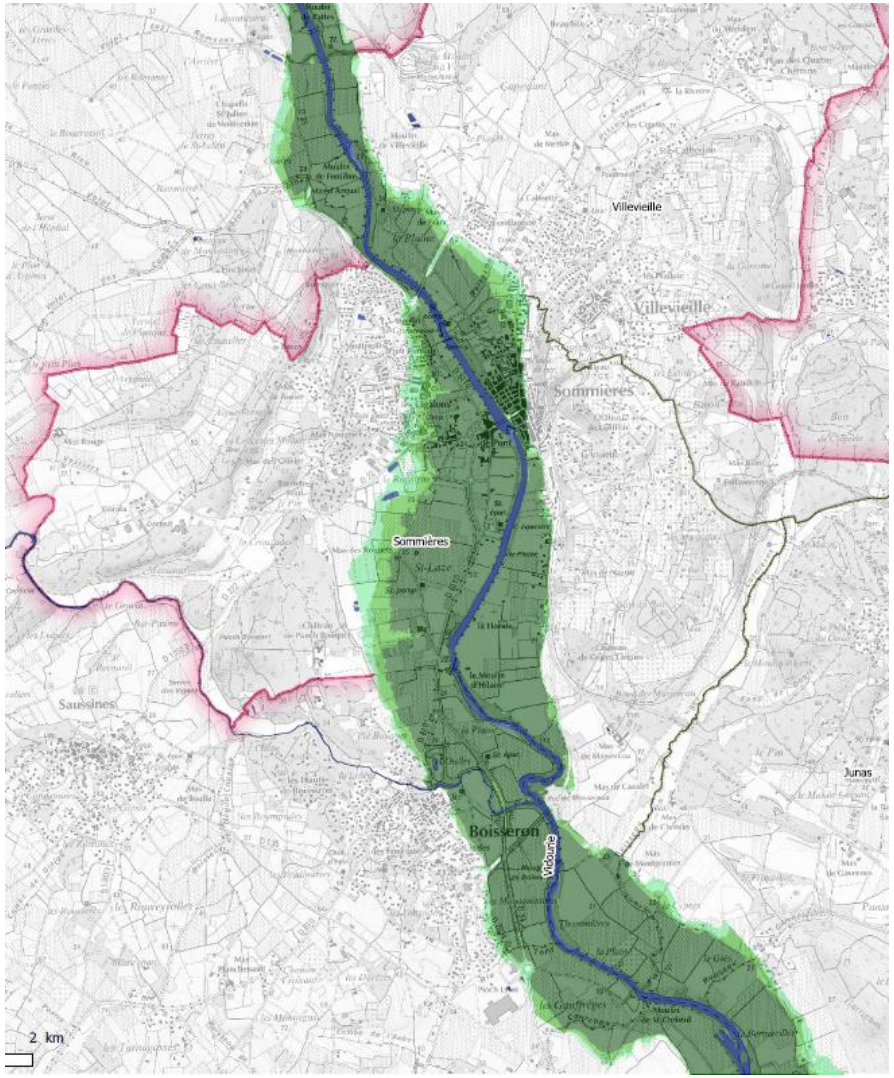
Les 8 et 9 septembre 2002 sont marqués par un phénomène pluvieux de type cévenol sans précèdent : à certains points, des trombes d'eau atteignent 600 mm/m². L'ampleur de l'évènement s'explique par la succession de deux vagues de précipitations intenses qui ont affecté de façon transversale l'aval puis l'amont du bassin versant. La crue du Vidourle a duré au total, plus de 50 heures, elle est considérée comme la crue de référence pour ce cours d'eau.

Sur le territoire de la CC du Pays de Sommières, la Commune de Sommières est la plus exposée aux Vidourlades.

4.1.3 Cartes des zones inondables par débordement de cours d'eau

Les cartes suivantes décrivent cet aléa à l'échelle des communes rattachées au TRI Montpellier-Palavas-Lunel pour différents scénarios.





4.1.4 La sensibilité du territoire à l'aléa inondation

4.1.4.1 Etat des habitats et activités vulnérables

Le Vidourle et ses affluents exposent à eux seuls 89 communes au risque inondation soit la quasi-totalité des communes du bassin versant pour une surface inondable estimée à 42 000 ha environ.

Sur le territoire du Pays de Sommières, 6 des 18 communes sont situées en zone inondable. Au total, ce sont environ 7 % du territoire (1 427 ha) et près de 15 % de la population (3 582 habitants) directement exposés au risque inondation.

Chacune des communes du Pays de Sommières dispose d'un niveau de sensibilité différent à cet aléa. La Ville de Sommières est à la fois la plus exposée et la plus sensible à cet aléa.

Communes	Cours d'eau à l'origine du risque	Surface inondable (ha) - % territoire communal	Nbre d'habitants en ZI - % pop. communale	Equipements, activités économiques
Calvisson	Rhôny	488 ha – 17 %	312 – 7 %	- Lotissements et extensions de faubourgs en ZI - Plusieurs bâtiments, stade, coopération vinicole - 2 stations d'épuration - 15 % des entreprises (25 entreprises – 60 salariés)
Junas	Vidourle	118 ha – 15 %	20 – 2 %	- Plusieurs bâtiments
Aujargues	Cordières	61 ha – 9 %	149 – 18 %	- Plusieurs bâtiments - 1 station d'épuration

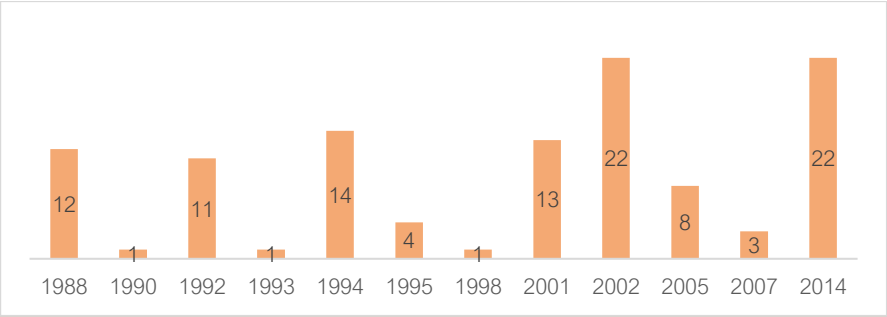
				- 48 % des entreprises (15 entreprises – 25 salariés)
Fontanès	Brié, Aigalade, Vidourle	205 ha – 14 %	20 – 3 %	-6 % des entreprises (5 entreprises)
Sommières	Vidourle	400 ha – 39 %	2 940 – 65 %	- Plusieurs bâtiments (habitation, collège…) - Extension en rive droite - 1 captage d'eau - 2 stations d'épuration - ICPE (2) - 88 % entreprises (285 entreprises – 425 salariés)
Villevieille	Vidourle	155 ha – 19 %	141 – 9 %	- Plusieurs bâtiments - 13 % des entreprises (10 entreprises)

Les communes de Calvisson et de Congéniès sont également concernées par le risque de débordement du Rhôny et de ses affluents tels que le ruisseau de Calvisson ou de Tourelle. Les habitations installées dans la plaine, sont nombreuses à Calvisson et sont très vulnérables. A Congéniès, ce sont de petits affluents rive gauche du ruisseau de Tourelle qui peuvent inonder les habitations du village et de son extension Sud.

4.1.4.2 Etat des catastrophes naturelles

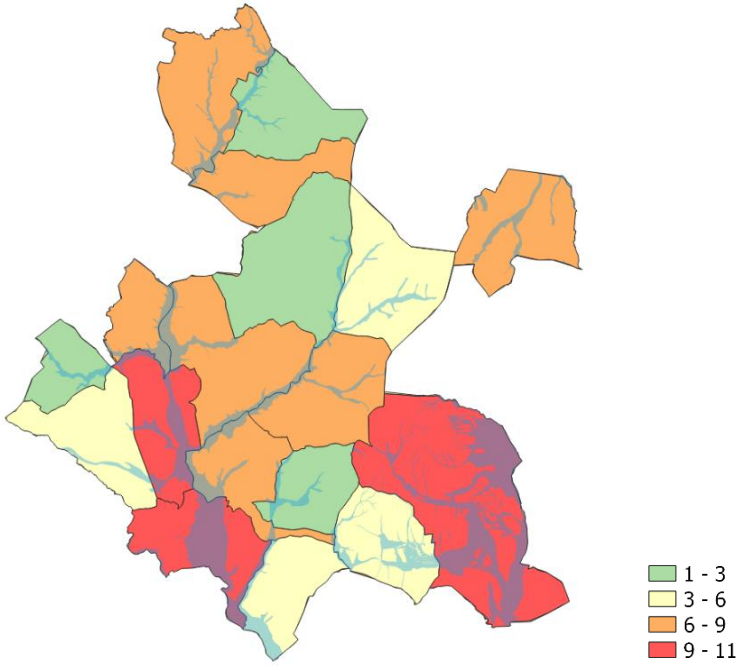
Le nombre d'arrêtés en catastrophes naturelles (CATNAT) concernant le risque inondation est élevé dans les communes du bassin versant du Vidourle de 1982 à 2015 soit 112 arrêtés. Les communes qui possèdent le nombre de CATNAT les plus élevés sont : Calvisson (10) et Sommières (10).

Nombre d'arrêtés CATNAT inondation sur la période 1982-2015



Source : Base Gaspar

Carte du nombre d'arrêtés de CAT NAT Inondations (1982-2019)



Sources : IGN BD Topo, Gaspar. Réalisation : Agatte2021

Selon le SCOT Sud Gard, déjà accentué par l'imperméabilisation des sols, le risque inondation pourrait se voir renforcé. En effet, selon les scénarios envisagés, il est prévu une baisse des précipitations moyennes, mais une augmentation de la fréquence et de l'intensité des évènements pluvieux en automne qui pourrait être à l'origine d'épisodes de crues engendrant plus fréquemment des inondations.

La 2nd révision du SCoT Sud Gard, engagée à l'automne 2023 avec une approbation envisagée en début d'année 2027, confirme ce risque avec une répartition des précipitations plus concentrée (intensité plus conséquente...).

4.1.5 Etat des actions de prévention et de gestion de crise

4.1.5.1 Les actions externes

La prise de conscience du risque d'inondation afin de réduire l'exposition des biens et des personnes est l'un des objectifs d'information du Ministère de l'Ecologie et du Développement durable.

Ainsi, dans le cadre des PAPI 1, 2 et désormais 3, l'Etablissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Vidourle s'est porté maître d'ouvrage de plusieurs actions :

- Amélioration de la culture du risque via le recensement et la pose de repères de crues ainsi que par l'animation d'actions de sensibilisation à destination des scolaires, des élus et du personnel technique des collectivités ;
- De construction d'ouvrages de rétention ou de protection.

Au-delà de ces actions, des dispositifs de surveillance, de prévision et d'alerte sont déployés au niveau départemental :

- Mission de surveillance du Vidourle par la DDTM avec le déploiement de stations de surveillance donnant des informations hydrométéorologiques en temps réel (une station est présente sur la commune de Sommières) ;
- Le service APIC de Météo France permettant d'informer les communes sur la nature des pluies ;
- Un service d'appui aux communes pour l'activation et la gestion de crise inondation : Predict Alto (la totalité des communes de la CCPS y sont abonnés).

Enfin, la législation en matière de Prévention des Risques Majeurs s'est renforcée depuis quelques années et oblige les collectivités vulnérables à l'élaboration d'un certain nombre de document de gestion de crise et de prévention :

- Les Plans Communaux de Sauvegarde pour les communes soumises à Plan de Protection du Risque Inondation (PPRI) : les PCS sont un in instrument de planification et d'organisation communale qui a pour objet d'anticiper les situations dangereuses afin d'assurer la protection et la mise en sécurité de la population : toutes les communes de la CCPS disposent d'un PCS approuvé ;
- Les Plans de Prévention des Risques Inondations : l'ensemble des communes soumises à ce plan l'ont approuvé.

4.1.5.2 Les actions de la Communauté de Communes

La compétence GEMAPI

Depuis le 1er janvier 2018, les intercommunalités sont obligatoirement compétentes en matière de Gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations (GEMAPI).

La Communauté de Communes du Pays de Sommières a dû prendre à sa charge les missions suivantes : aménagement de bassins, entretien et

aménagement de cours d'eau, défense contre les inondations, protection et restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides.

C'est donc la Communauté de Communes qui décide, qui organise, et qui finance. Elle se fait aider par les professionnels du domaine : les Etablissements publics territoriaux de bassin (EPTB), longtemps désignés comme syndicats (le Syndicat du Vidourle étant le plus emblématique du territoire).

Trois EPTB travaillent sur le Pays de Sommières : celui du Vidourle pour la majorité des communes, celui du Vistre pour Calvisson et Congénies, celui du Gardon pour Parignargues. Tous les villages sont concernés, car même s'ils ne sont pas traversés par les cours d'eau, les eaux pluviales et de ruissellement se dirigent toujours vers le Vidourle, le Gardon ou le Vistre.

Une étude en cours sur le projet d'aménagement du Vidourle

L'EPTB Vidourle, la CCPS et le bureau EGIS/ARTELIA étudient actuellement la possibilité d'aménagement du Vidourle afin d'améliorer la protection des personnes et des biens exposés au risque inondation sur les communes de Sommières et de Villevieille.

Les pistes évoquées sont de nature différente : identification des verrous hydrauliques, évaluation de l'incidence d'un élargissement du lit mineur, désengravement du cours d'eau, mesures d'aménagement en relation avec l'urbanisme, sites de rétention en amont et combinaison de toutes ces pistes d'aménagement.

4.2 ALEA MOUVEMENTS DE TERRAIN

Le territoire du Pays de Sommières est surtout concerné par des mouvements de terrain lents, de type **retrait-gonflement des argiles**.

L'argile présente la particularité de voir sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau. Dur et cassant lorsqu'il est sec, l'humidité le fait se transformer en un matériau malléable. Ces modifications de consistance peuvent s'accompagner de variations de volume : augmentation du volume pour de fortes teneurs en eaux et diminution du volume pour des faibles teneurs en eaux. Ces variations de volume des sols argileux peuvent entrainer un retrait-gonflement des sols pouvant avoir des effets importants sur les habitations individuelles.

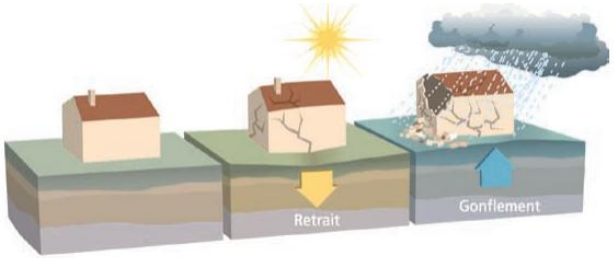


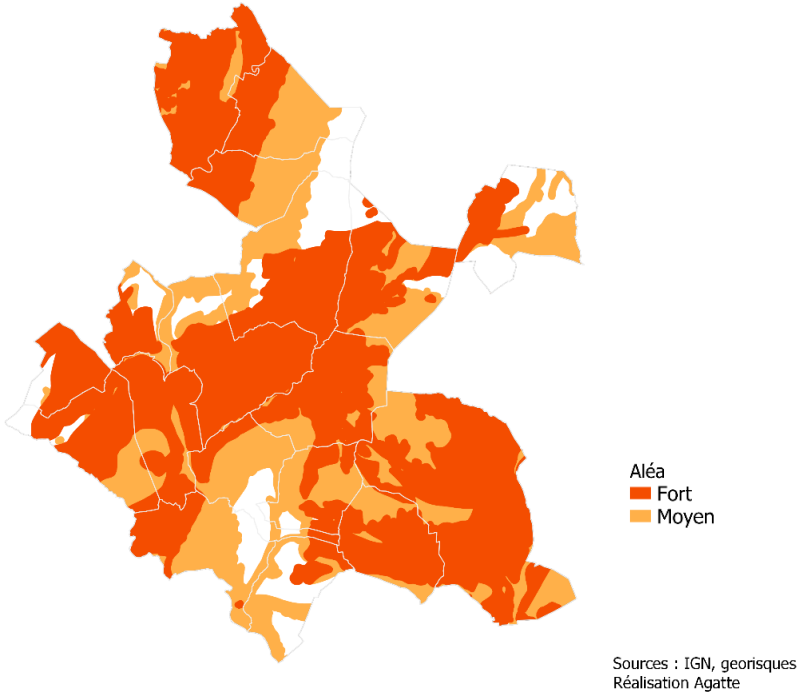
Illustration du retrait-Gonflement des Argiles

Aujourd'hui, le retrait-gonflement des sols argileux constitue le second poste d'indemnisation aux catastrophes naturelles en France. Le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire estime que les coûts moyens d'indemnisation d'un sinistre retrait-gonflement sont supérieurs à 10 000€, et peuvent même aller jusqu'à 150 000 € en cas de dommages importants.

Le niveau d'aléa (probabilité de la réalisation) de ces phénomènes dépend de facteurs de prédisposition (par exemple « nature du sol ») et des facteurs de déclenchement. Or, ces facteurs de déclenchement peuvent être climatiques, principalement des phénomènes météorologiques exceptionnels (« sécheresse » ou « inondation » par exemple). Les deux paramètres importants sont l'évapotranspiration (qui dépend, entre autres, de la température) et les précipitations. Comme évoqué dans l'état des lieux, les phénomènes de réchauffement climatique, de sécheresse et d'inondations sont amenés à s'intensifier dans les prochaines années. Ceci aurait un impact sur le niveau des aléas du territoire.

Les données du BRGM montrent que l'aléa retrait-gonflement des argiles présente un risque fort sur l'ensemble du territoire du Pays de Sommières.

Evaluation du Risque Retrait Gonflement des Argiles (RGA)



Source : IGN, Géorisques, traitement : Agatte

Depuis 1982, si seulement 10 arrêtés catastrophes naturelles « Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols » ont été déclarés sur le territoire dont 6 déposés sur l'année 2012, il est probable que ce risque s'intensifie dans les années à venir.

Seules les communes d'Aspères (2), de Calvisson (4), de Congénies (2), de Junas (1) et de Parignargues (1) ont été concernés.

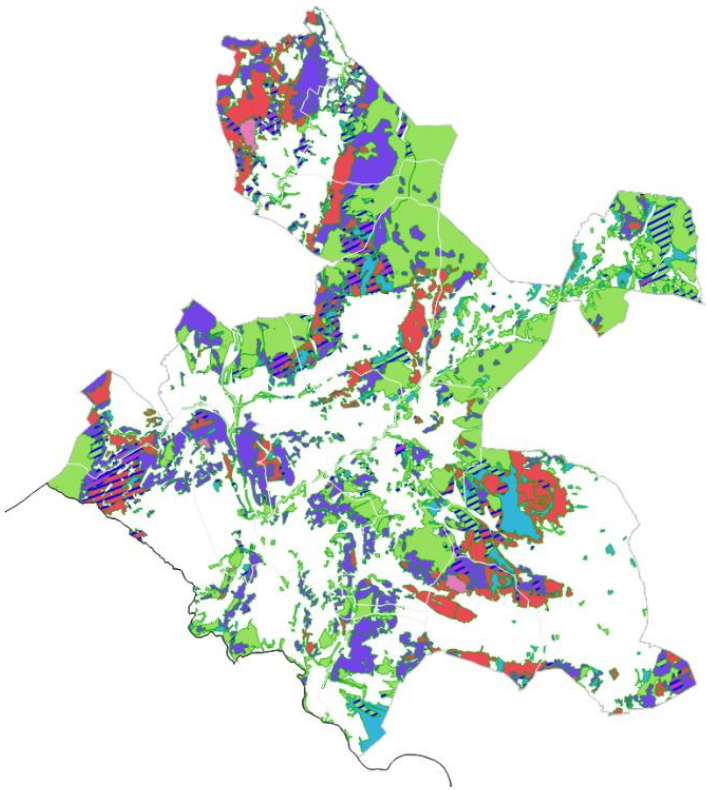
L'intensification d'évènements extrêmes (fortes pluies couplées à des périodes de sécheresse) en période estivale notamment, devrait maintenir voire renforcer le risque RGA sur le long terme.

4.3 ALEA FEU DE FORET

4.3.1 Les caractéristiques des espaces forestiers de la CCPS

Sur le territoire de la CCPS, les espaces forestiers représentent environ 17 000 ha soit environ 34 % des surfaces totales. Ce sont principalement des forêts fermées de feuillus (chênes verts, garrigues ou maquis…).

Type de végétation forestière



Végétation arborée
- Forêt fermée conifères
- Forêt fermée feuillus
- Forêt fermée mixte
- Forêt fermée sans couvert arboré
- Forêt ouverte conifères
- Forêt ouverte feuillus
- Forêt ouverte mixte
- Formation herbacée
- Lande
- Peupleraie

source : IGN ; Traitement : Agatte

4.3.2 La sensibilité du territoire au risque incendie

L'état initial de l'environnement du Scot Sud Gard, dont la CCPS fait partie, indique que le risque incendie feu de forêt est concentré sur la partie Nord-Ouest du périmètre SCoT, là où se situent les garrigues. Cette végétation de type méditerranéenne est très vulnérable au feu car principalement composée d'essences inflammables et combustibles, ce qui constitue un facteur de prédisposition. Le territoire est également soumis à des facteurs dits aggravants avec :

- des épisodes venteux et une sécheresse marquée,
- une forte croissance de la population et une extension de l'urbanisation au contact des zones boisées,
- un accroissement de la masse végétale d'une forêt très peu exploitée et une déprise agricole augmentant la continuité des espaces naturels combustibles.

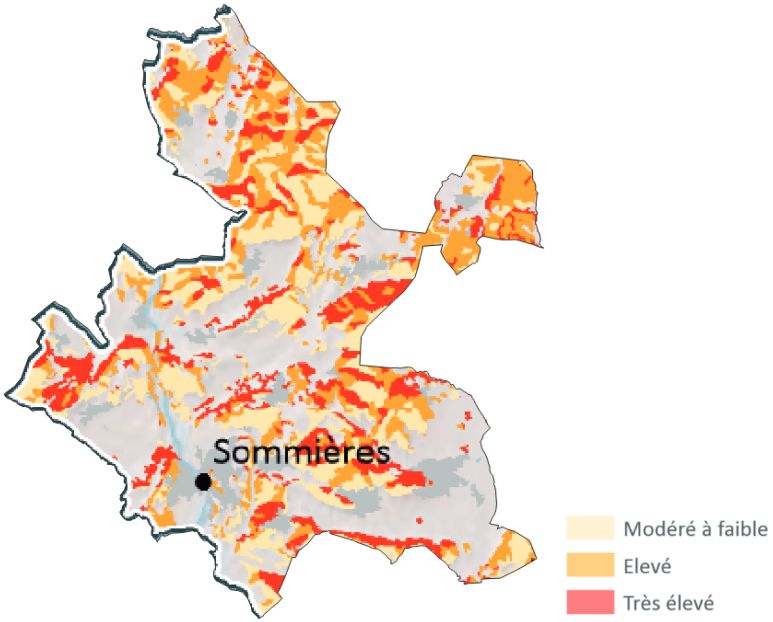
Bien que le territoire dispose d'un contexte météorologique aggravant, les causes les plus fréquentes de déclenchement d'incendie sont liées à l'imprudence et aux activités humaines.

La sensibilité au risque feux de forêt d'un secteur boisé du territoire est donnée par la carte de l'aléa « feu de forêt » mise à disposition par la DDTM. Elle donne une indication du niveau de sensibilité d'un secteur par rapport au risque feux de forêt mais ne peut pas être utilisée pour déterminer avec certitude si un groupe de parcelles cadastrales est effectivement soumis à un aléa feux de forêt.

A l'échelle de la CCPS, l'ensemble du territoire est situé en zone d'aléa modéré à élevé.

Aucune commune du territoire n'est soumise à l'élaboration d'un Plan de Prévention du Risque Incendie Forestier (PPRif), permettant de localiser les zones à risques et de mettre en place un programme de prévention. Conformément à la stratégie départementale, le risque feu de forêt fait l'objet d'une sensibilisation des maires concernés au travers d'un porter à connaissance (PAC), avec des éléments de prise en compte dans la planification et dans l'instruction du droit des sols.

Carte de l'aléa feu de forêt



Source : SCoT Sud Gard

La réduction du risque est également organisée au travers de la mise en œuvre du plan de massif pour la protection contre les incendies de forêt du Massif du Sommiérois. Ce plan a pour but de planifier et de hiérarchiser l'aménagement (création de coupures de combustible, zones tampon ou de coupe-feu, qui permettent de cloisonner les massifs et de réduire le risque de propagation du feu) et l'entretien des massifs forestiers.

L’allongement de la période de sécheresse combinée à la diminution des précipitations est susceptible d’accroître le risque incendie renforcé par le Mistral.

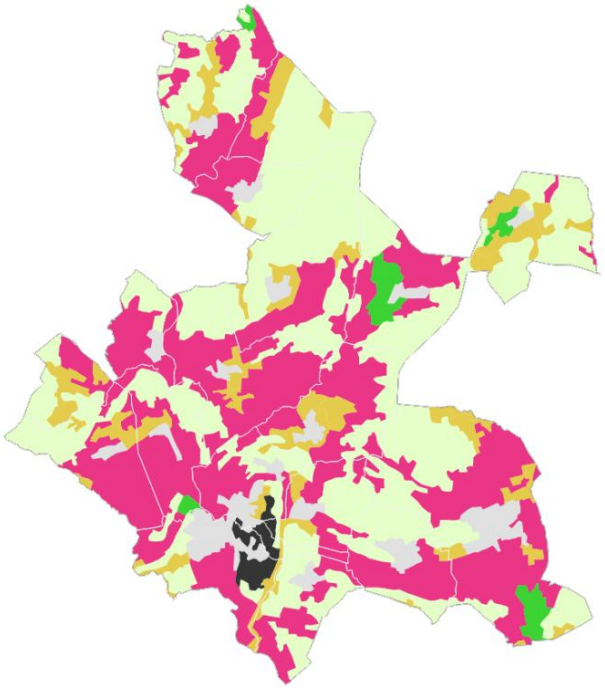
5 PARTIE 5 : IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE – *AGRICULTURE*

5.1 UNE AGRICULTURE TOURNEE VERS LA VITICULTURE

Bien qu'en déclin, l'agriculture tient une place centrale dans l'économie et l'organisation du territoire de la Communauté de Communes. Du fait de son climat méditerranéen, le territoire s'est fortement spécialisé dans la viticulture qui reste dominant. Sur les 19 500 hectares de Surfaces agricoles Utiles, les vignobles en représentent 7 600 ha.

Au-delà de la viticulture, la Surface Agricole Utile du territoire est composée de cultures annuelles (1 937 ha), de prairies (1 400 ha) et d'oliveraies (219 ha).

Carte d'occupation des sols en 2018



Espaces artificialisés ou naturels urbains
Cultures annuelles
Vignobles
Vergers et petits fruits
Oliveraies
Prairies
Espaces naturels boisés ou semi-naturels
Milieux aquatiques

Source : IGN, Corinne Land Cover 2018 ; Réalisation Agatte

5.2 LES IMPACTS SUR LES ACTIVITES VITICOLES

Le changement climatique représente un enjeu majeur pour la filière Vigne et Vin car il pourrait **remettre en question les conditions de production** ainsi que le cadre réglementaire, commercial et organisationnel de la mise en valeur des vins. Cette thématique fait ainsi l'objet de très nombreux travaux de recherche conduits dans les laboratoires régionaux, mais également à l'échelle nationale.

Le **changement climatique** se manifeste par une **augmentation des températures**, une **augmentation de la durée** et de **l'intensité du déficit hydrique** ressenti par les cultures et une **augmentation du rayonnement**. Ces changements ont des **répercussions sur la culture de la vigne**, qui dépendent fortement des conditions climatiques. Le changement climatique aura des **répercussions sur le rendement et sur la composition du raisin**. Par conséquent, la **qualité et la typicité des vins seront impactées**.

Il existe de nombreux leviers d'adaptation au vignoble qui permettent de limiter de possibles effets négatifs du changement climatique. Parmi ces leviers, une modification du matériel végétal (cépage) est probablement celui qui a l'action la plus puissante. Elle présente en outre l'avantage d'être neutre sur les coûts de production et de ne pas avoir un impact environnemental négatif.

5.2.1 L'impact sur les indices bioclimatiques viticoles

L'impact de l'évolution des indices climatiques sur l'activité viticole peut être caractérisé par l'analyse de plusieurs indices bioclimatiques adaptés à la viticulture comme l'indice de fraîcheur des nuits, l'indice des degrés jours de Winkler, l'indice héliothermique de Huglin… Ces indices sont plus pertinents à utiliser que les données de températures brutes, dans le cas d'une étude de l'influence du climat sur la vigne.

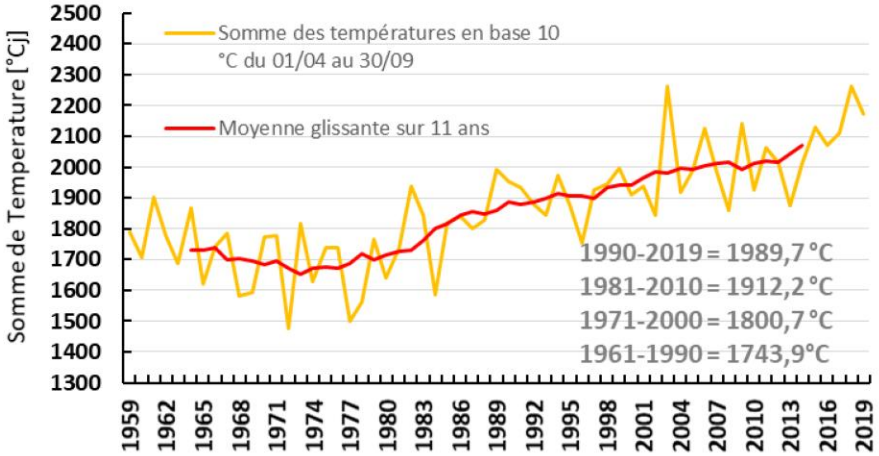
Leur analyse permettra d'analyse les effets observés et à venir du changement climatique sur la vigne : dates de maturité du raisin, de taux de sucre ou d'avancées phénologiques.

5.2.1.1 Indice de Winkler : classes climatiques des différents cépages

L'indice des degrés jours de Winkler (Winkler *et al*., 1974) permet de connaître les besoins en chaleur de la plante pour le développement des différentes phases phénologiques (débourrement, floraison, véraison et maturité).

Une variation de la disponibilité thermique durant cette période impacte alors la phénologie de la vigne. Cet indicateur se calcule habituellement jusqu'au 31 octobre, mais il a été décidé ici de ne mesurer que jusqu'au 30 septembre, date à laquelle la majorité des vendanges ont déjà été effectuées en Occitanie.

Cumul des températures moyennes journalières à partir de 10°C (début de végétation pour la vigne) du 01/04 au 30/09
Station de Nîmes



Zone	°C.jours	Exemples : Villes (Pays)
5	x ≥ 2205	Jerez (E), Hunter (Aus), Palerme (I), Fresno (USA)
4	1927 ≤ x < 2205	Venise (I), Mendoza (Arg), Stellenbosch (RSA)
3	1650 ≤ x < 1926	**Montpellier (F)**, Milan (I), Porto (P), Napa (USA)
2	1371 ≤ x < 1649	Rioja (E), **Côtes du Rhône (F)**, Barolo (I), Santiago (C)
1	x < 1371	Geisenheim (D), **Champagne (F), Dijon, (F), Bordeaux (F)**

Il a déjà été montré dans la partie 3 que cette période de fin de printemps et d'été s'est réchauffée de manière significative. Le réchauffement observé est d'environ 0,36°C par décennie pour le printemps, et 0,54°C par décennie en été sur la station de Nîmes. Etant donné que la valeur calculée ne dépend que de la température, on s'attend à voir une augmentation sur cet indicateur depuis 1959.

L'évolution observée du cumul de chaleur pour la vigne sur la station de Nîmes est évaluée à +75°CJ par décennie soit 375°CJ supplémentaires en 50 ans.

L'augmentation de la chaleur reçue par la vigne a pour conséquence de raccourcir la durée des phases phénologiques (Neethling et al. 2011). Ce raccourcissement va entraîner une avancée des dates de débourrement et de vendange. Si cette avancée des stades phénologiques a lieu dès le printemps, cela entraîne alors un risque accru lors d'un gel tardif. La vigne est très sensible aux gels une fois que le débourrement est amorcé, ce qui peut entraîner des retards de développement et des baisses de rendement (Jackson 2008).

Cette augmentation de la disponibilité thermique entraîne aussi des modifications des caractéristiques des jus. La hausse de chaleur reçue par la vigne tend à donner des raisins plus sucrés et moins acides. Cela va ensuite modifier les qualités organoleptiques des vins produits.

5.2.1.2 Indice de Huglin : classification des vignobles et teneur en sucre

L'indice de Huglin est basé sur la température diurne (T° minimale, maximale et moyenne) et la longueur du jour lors du cycle de production de la vigne (avril à septembre).

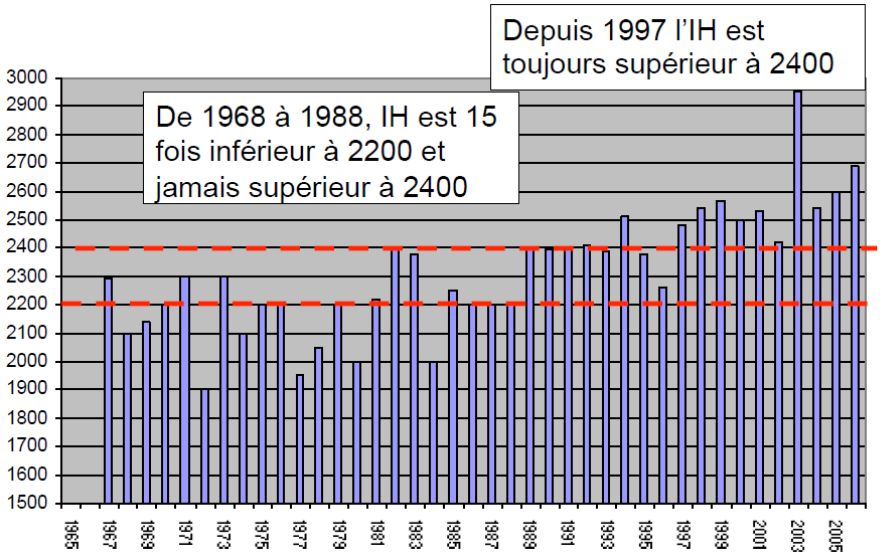
Cet indice permet la classification des vignobles dans différentes catégories de climats du type frais au type chaud et il peut être mis en relation avec les différents stades phénologiques.

Par ailleurs, la corrélation de cet indice avec la teneur en sucre du raisin est élevée. Il permet d'avoir une idée du potentiel en sucre de différents cépages dans un contexte donné.

Effet de la température sur la vigne

La phénologie de la vigne, c'est-à-dire les dates à laquelle la vigne atteint les différents stades de son développement comme le débourrement, la floraison ou la véraison, dépend étroitement de la température. La relation est tellement forte qu'il est possible de prévoir l'occurrence des stades phénologiques avec une assez bonne précision à partir de modèles basés uniquement sur les températures (Parker et al., 2011). La température est aussi impliquée dans la maturation du raisin. L'accumulation de sucre dans le raisin augmente avec la température (Coombe, 1987), mais l'accumulation de certains composés secondaires, comme les anthocyanes, diminue (Kliewer and Torres, 1972). L'acidité du raisin, et en particulier sa teneur en acide malique, diminue avec la température (Coombe, 1987). (source : Effet du changement climatique sur le comportement de la vigne et la qualité du vin – Van Leeuwen, Darret, Pons et Dubernet)

Evolution de l'indice d'Huglin sur Nîmes depuis 1965



Source : ICV, d'après les données de Météo France

L'augmentation des températures annuelles de l'air se répercute sur l'indice de Huglin avec une évolution vers des valeurs plus élevées à partir de la fin des années 80.

Ainsi, avant la rupture climatique, la station de Nîmes était classée dans la catégorie des climats viticoles tempérés voire en climat tempéré chaud dans les années 60-70. Après la rupture d'homogénéité sérielle, la station se trouve plutôt classé dans un climat chaud.

Classification des climats viticoles d'après l'indice héliothermique de Huglin

Très chaud	IH+3	3000 < IH
Chaud	IH+2	2400 < IH ≤ 3000
Tempéré chaud	IH+1	2100 < IH ≤ 2400
Tempéré	IH-1	1800 < IH ≤ 2100
Frais	IH-2	1500 < IH ≤ 1800
Très frais	IH-3	IH ≤ 1500

D'après Huglin *et al.*, 1998

5.2.1.3 Indice de fraîcheur des nuits à Nîmes : arômes et couleur

La maturation des raisins post véraison est une étape essentielle pour la synthèse des composés organiques influençant la typicité du vin. Cette synthèse se déroule au mieux lorsque la vigne subit de forts écarts de températures durant cette période. Ainsi TONIETTO et CARBONNEAU ont défini l'indice de fraicheur des nuits pour évaluer la qualité de cette synthèse.

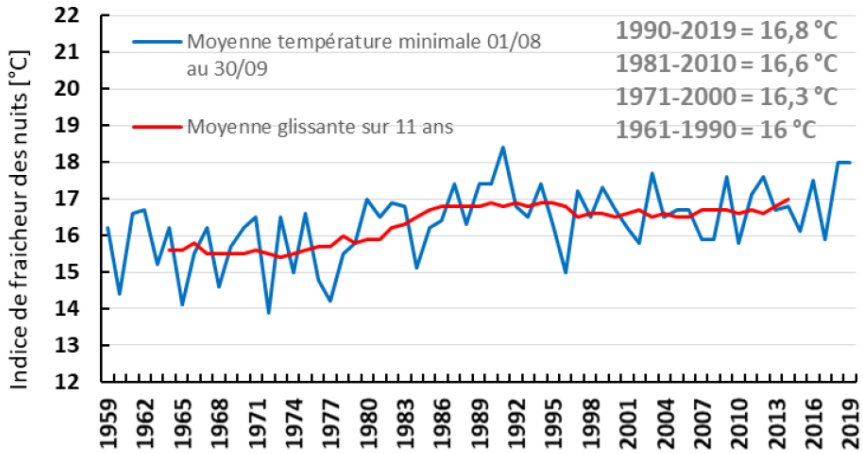
Ici cet indice a été allongé en y incluant le mois d'août, les vendanges ayant tendance à être de plus en plus tôt dans l'année et de nombreux vignobles régionaux sont précoces.

Classes des indices de fraîcheur des nuits

Typologie des nuits	Classes d'indices de fraîcheur des nuits
Nuits très fraîches	≤ 12
Nuits fraîches	> 12 ≤ 14
Nuits tempérées	> 14 ≤ 18
Nuits chaudes	> 18

Source : Tonietto et Carbonneau, 2004

Evolution de l'indice de fraîcheur de nuit du 1er août au 30 septembre - Nîmes



Source : ORACLE

L'évolution observée de l'indice de fraicheur des nuits sur la station de Nîmes s'élève à +0,28°C par décennie soit 1,69°C supplémentaires en 60 ans, ce qui est significatif.

Cette évolution va entraîner des perturbations dans la maturation des grappes. Cela conduit à baisses de typicité et d'arômes des vins, ainsi qu'à des colorations moins vives.

5.2.1.4 Indice sécheresse : concentration des vins

L'indice permet de caractériser la composante hydrique du terroir, qui est un élément fondamental dans la caractérisation du viticole. Il permet d'avoir une idée de la disponibilité en eau pour la vigne. Plus sa valeur est faible et plus le climat est sec. L'indice sécheresse peut s'analyser sur la base d'évolution du bilan hydrique climatique sur la période estivale.

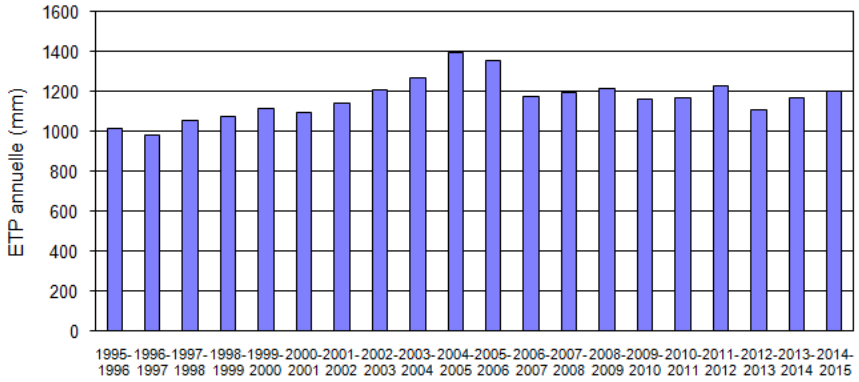
Effet du statut hydrique de la vigne

Le statut hydrique de la vigne dépend principalement de la texture du sol, du taux d'éléments grossiers, de la profondeur d'enracinement, de la quantité et de la répartition des précipitations, de l'évapotranspiration potentielle (ETP) et de la surface foliaire. Une contrainte hydrique limite la photosynthèse (Hsiao, 1973), la croissance des rameaux (Lebon ***et al.****, 2006) et la taille des baies (van Leeuwen et Seguin, 1994 ; Trégoat* ***et al.****, 2002). Elle augmente la teneur en composés phénoliques (Duteau* ***et al.****, 1981 ; Matthews and Anderson, 1988 ; van Leeuwen et Seguin, 1994) et diminue l'acidité du raisin, en particulier la teneur en acide malique (van Leeuwen et Seguin, 1994). Un stress hydrique excessif peut aboutir à une défoliation des ceps, un dessèchement du raisin et un blocage de la maturation. (source : Effet du changement climatique sur le comportement de la vigne et la qualité du vin – Van Leeuwen, Darret, Pons et Dubernet)*

L'analyse des indicateurs climatiques nous indiquent une augmentation de l'évapotranspiration potentielle (ETP). Pour rappel, cet indicateur (somme de la transpiration du couvert végétal et de l'évaporation des sols), est fortement influencé par les paramètres climatiques tels que la température, la quantité de rayonnement, l'humidité de l'atmosphère ou encore la vitesse du vent. L'augmentation constatée de l'ETP est principalement due à la hausse des températures.

C'est un indicateur important d'un point de vue agronomique car les besoins en eau des cultures augmentent avec l'augmentation de l'ETP.

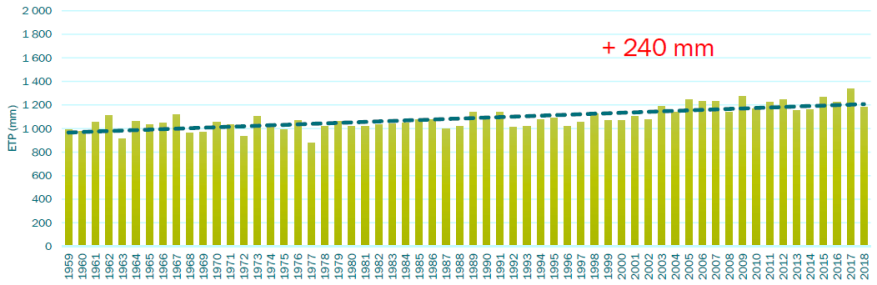
Evapotranspirations potentielles annuelles à Villevieille



Source : PGRE Bassin Versant Vidourle

L'évapotranspiration (ETP) moyenne annuelle relevée sur la station pluviométrique de Villevieille est d'environ 1 100 mm. Entre 1995 et 2015, cette ETP a été maximale en 2004 et 2005 avec une évapotranspiration d'environ 1 400 mm/an. L'ETP annuelle semble s'être stabilisée depuis les 10 dernières années.

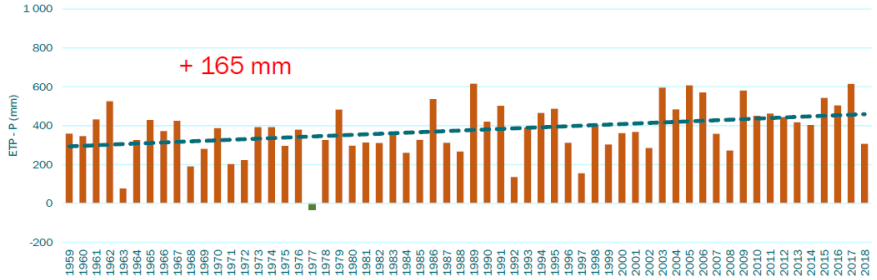
Cumul annuel ETP du département du Gard (1958-2018)



Source : Département du Gard

A l'échelle du Gard, on note une augmentation de l'évapotranspiration potentielle de +240 mm entre 1958 et 2018 (dont + 100 mm pris sur la dernière décennie).

Cumul ETP-Pluie entre mai et août à l'échelle du Gard (1958-2018)



A l'échelle du Gard, on note une aggravation du déficit hydrique +165 mm sur la période végétative pouvant impacter la production agricole.

L'aridification du climat gardois et l'aggravation des déficits hydriques (ETPPluie, indicateur fondamental en agriculture) sont également à anticiper du fait de l'augmentation de 'évapotranspiration potentielle et de la possible diminution des précipitations en période estivale.

5.2.2 Les impacts observés sur la viticulture

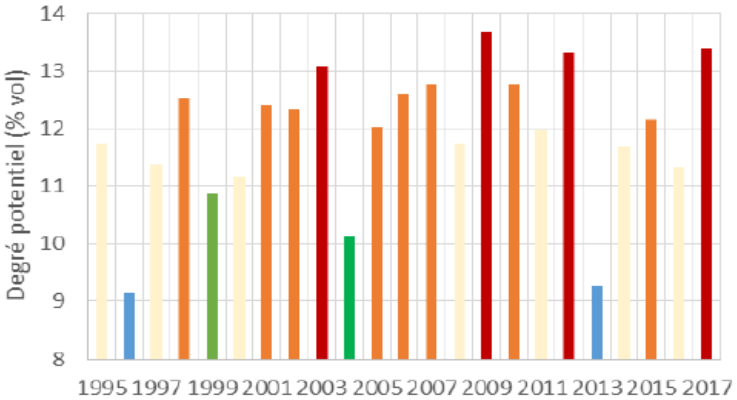
La vigne est une des plantes pérennes les plus anciennes et son fonctionnement est fortement influencé par les conditions climatiques de son milieu naturel. Ainsi, les températures de l'air ont un rôle majeur sur le comportement de la vigne car elles influencent directement la phénologie de la vigne ainsi que les caractéristiques du raisin dont le taux de sucre potentiel. Elles sont un élément clef de la différenciation des terroirs viticoles.

5.2.2.1 Des stades phénologiques précoces

Sur le cycle végétatif (avril-septembre), l'évolution des conditions thermiques influencent directement la physiologie de la vigne avec l'avancée des stades phénologiques comme la floraison (avancée de l'ordre de 15 à 20 jours).

En Languedoc Roussillon, il a ainsi été constaté une maturité plus précoce des baies.

Niveau de maturité atteint entre le 18 et le 21 août

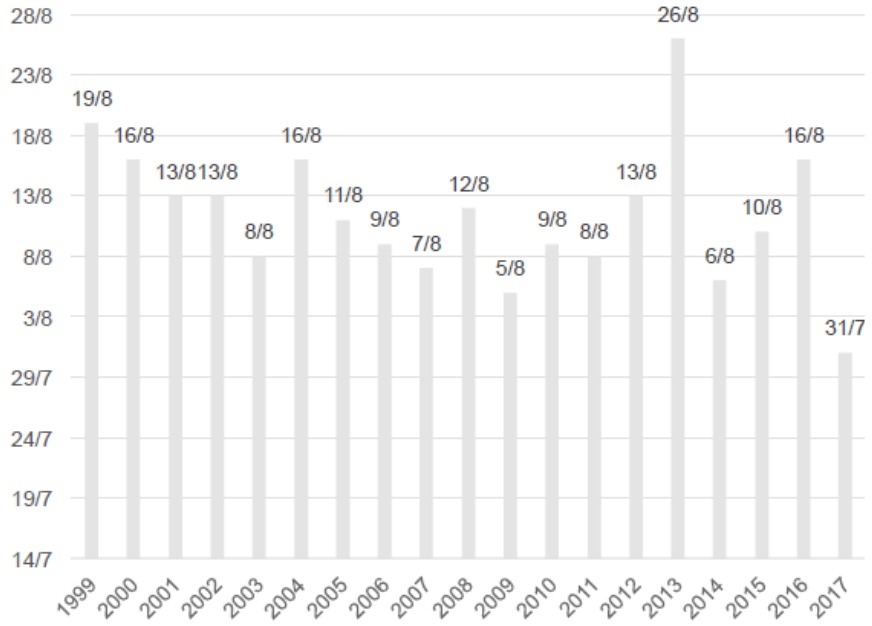


Source : Observatoire ICV du Millésime

D'une manière générale, l'avancée de la phénologie a pour conséquence que la maturation du raisin se déroule dans des conditions plus chaudes, non seulement parce que le climat se réchauffe, mais également parce que la maturation se déroule plus tôt dans l'été.

Ainsi, les vendanges ont tendance à débuter de plus en plus tôt sur des périodes où les conditions de maturité ne sont pas optimales du fait des nuits chaudes (de 2 à 3 semaines en moyenne en 20 ans).

Date de début de vendange à la cave expérimentale Groupe ICV (à 12 % vol)

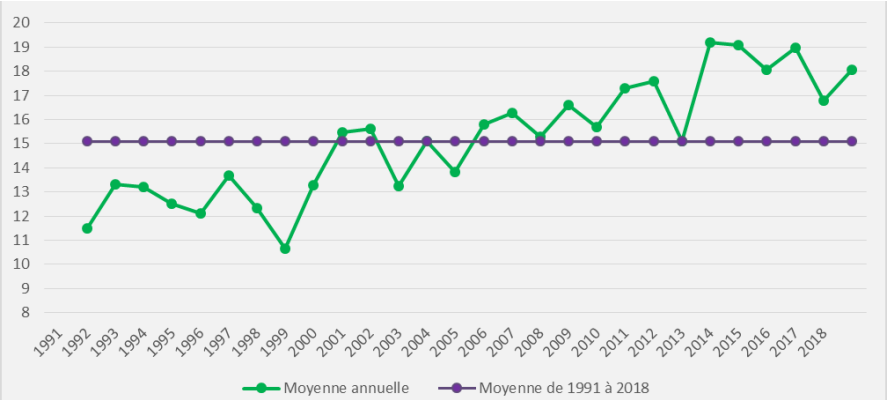


Source : Observatoire du Millésime

Des vendanges lorsque les températures sont encore estivales peuvent engendrer des problèmes de vinification nécessitant des adaptations, comme par exemple, de vendanger la nuit.

L'évolution des stades phénologiques ne semble toutefois pas altérer le rendement. Les comptages réalisés à la floraison sur le référentiel gardois (140 parcelles suivies depuis 1991) montrent une tendance à la hausse du nombre de grappes moyen par souche depuis 1991 sur le département.

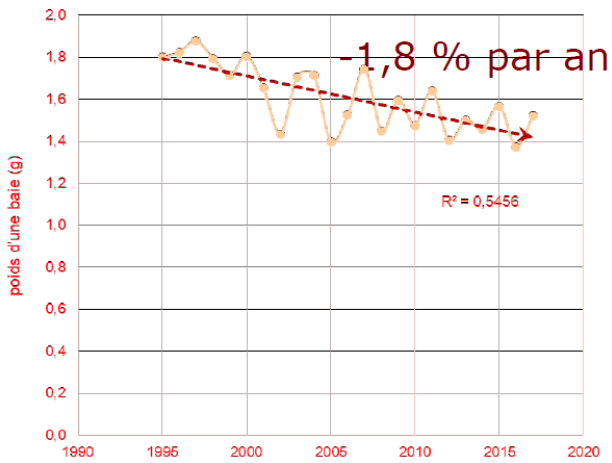
Evolution du nombre de grappes moyen par souche dans le Gard



Source : référentiel ICV Nîmes

Par contre, on constate dans le même temps une baisse du poids des baies à maturité équivalente.

Evolution du poids des baies à 11 % vol de 1995 à 2017



Source : Observatoire ICV du Millésime

5.2.2.2 Une composition des raisins altérées et une évolution des potentiels qualitatifs des territoires et des cépages

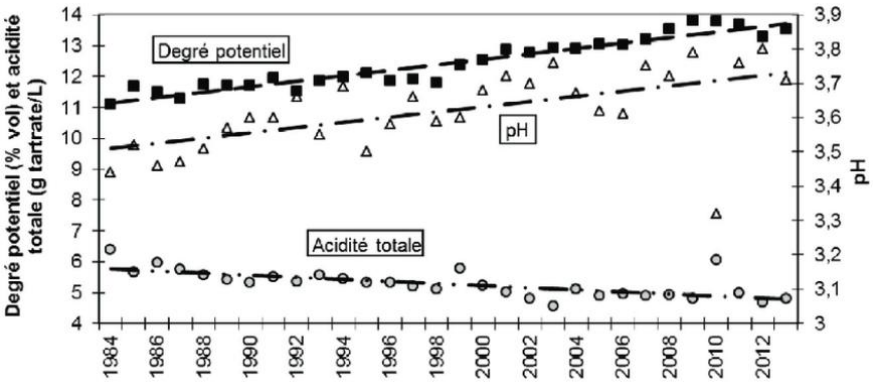
Si les conséquences d'un changement climatique sur la productivité des vignobles ne seraient *a priori* pas majeures, les effets sur la composition des raisins seraient quant à eux bien plus importants.

Les meilleurs vins sont en général produits en situation tempérée et de contrainte hydrique modérée. Les augmentations simulées des températures pendant la maturation pourraient affecter fortement le potentiel qualitatif des vignobles.

Ainsi, l'évolution des indices bilan thermique et fraîcheur de nuit peuvent être directement reliés à l'augmentation du taux de sucre des raisins et donc du potentiel d'alcool dans les vins. Une augmentation de la teneur en sucres des baies a été vérifiée pour les dernières décennies du XXe siècle, probablement à cause de l'augmentation progressive des radiations solaires avant et pendant la période de maturation. Un effet important de la température sur l'acidité doit aussi être souligné. Combinée à une augmentation de l'absorption de potassium, elle induit une augmentation du pH du jus du raisin avec des différences variétales. Les composants polyphénoliques et aromatiques, cruciaux pour la qualité, seront affectés en quantité et en qualité.

Ainsi, au cours des 30 dernières années, la composition du moût de raisin au moment du dernier contrôle de maturité avant la récolte a considérablement évolué, comme le montre les données du Laboratoire Dubernet (11100 Montredon-Corbières, *figure ci-dessous*). Ces données portent sur des milliers d'analyses tous les ans. On constate sur cette période une augmentation du titre alcoométrique potentiel de 2 % vol., une baisse de l'acidité de 0,6 g H2SO4/L et une augmentation du pH de 0,2 unité, ce qui est considérable.

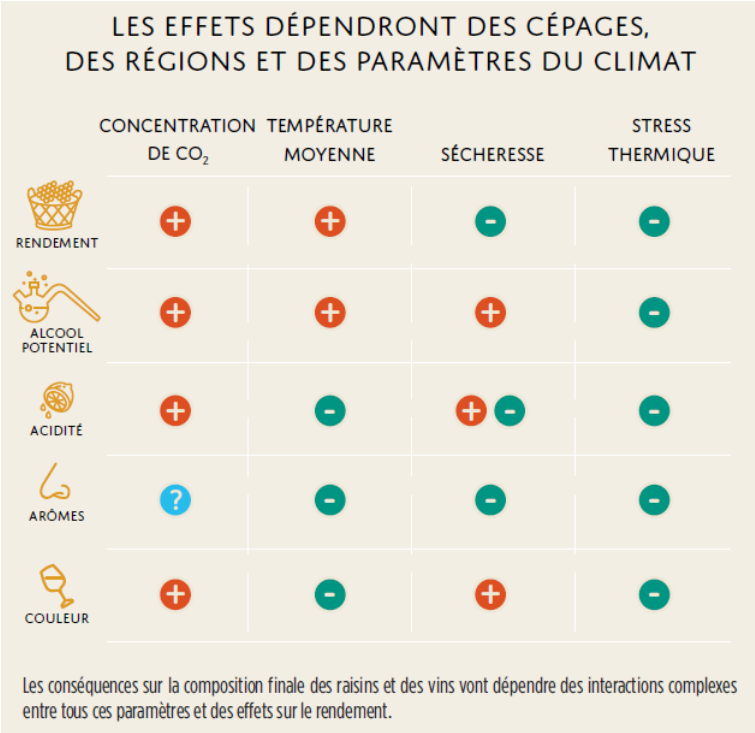
Evolution du titre alcoométrique prévisionnel, de l'acidité et du pH du moût de raisin dans le vignoble du Languedoc entre 1984 et 2013



Source : laboratoire Dubernet, 11000 Montredon-Corbières

L'évolution des indices climatiques joue sur la répartition des variétés (Jones, Webb, 2010) et permettent de simuler leurs aires potentielles de plantation

(Pieri, 2010). Si la structure de l'encépagement et les pratiques ne changent pas, une partie des vignobles actuels se trouverait dans des situations très difficiles pour obtenir des qualités acceptables de raisin et de vins, voir même pour maintenir des vignes productives.



5.2.2.3 Des attaques parasitaires

Il faut également noter que les changements climatiques peuvent influencer l'impact des ravageurs et maladies, affectant à la fois l'épidémiologie des parasites et des champignons, et la sensibilité des cultivars à ces agents pathogènes.

On note notamment l'apparition dans le Sud du Gard de la pyrale Cryptoblabes depuis quelques années.[2]

« 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. »

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.

5.2.3 Les impacts attendus sur la viticulture

S'il est assez facile de prévoir la phénologie en fonction de la hausse des températures, il est nettement plus difficile de modéliser l'évolution de la

[2] *Source : Vitisphère – Article du 18 août 2017 par Bertrand Collard – « Crytoblabe, un parasite qui prend racine » - https://www.vitisphere.com/actualite-85854-Cryptoblabes-un-parasite-qui-prend-racine.htm*

composition du raisin sous l'effet de l'augmentation des températures pour les décennies à venir. Il n'y a cependant aucune raison de penser que la tendance observée sur les 30 dernières années s'arrête ou s'inverse. Ainsi, une évolution qui pourrait dans un premier temps être considérée comme un atout (augmentation de la teneur en sucre du raisin et diminution de l'acidité) risquerait de plus en plus souvent de devenir un handicap dans un contexte de réchauffement climatique.

5.3 LES IMPACTS OBSERVES SUR L'OLEICULTURE ET LES AUTRES CULTURES ANNUELLES

Au-delà de la viticulture, le territoire de la CCPS se caractérise également par des espaces agricoles dédiés aux cultures annuelles de types maraîchères (3 466 ha), aux prairies (400 ha) et aux oliveraies (219 ha).

Les premières conséquences des changements climatiques sur les agro-écosystèmes concernent la **phénologie et la productivité**. La modification des dates dans les calendriers culturaux des agriculteurs traduit déjà l'impact du réchauffement climatique sur le développement des végétaux (Venture, 2014). L'avancée de tous les stades phénologiques est un phénomène qui s'amplifierait dans les années à venir : plus dix jours d'ici 2050 et plus un mois d'ici 2100 (Garcia de Cortazar-Atauri, 2014).

Avec l'augmentation du CO_2 atmosphérique, il pourrait aussi être attendu une forte augmentation de la productivité agricole grâce à une photosynthèse fortement stimulée. Toutefois, le caractère des autres facteurs limitants, comme le besoin en eau et la hausse des températures induiraient une aggravation du stress hydrique chez tous les végétaux et donc une baisse de la productivité. (Seguin, 2008).

5.3.1 Les impacts sur l'oléiculture

L'ensemble des éléments qualitatifs présentés ci-dessous sont issus des projets de recherche et études menés par France Olive, association française interprofessionnelle de l'olive, et amandés par Mme Lasserre, Directrice du pôle Conservation & Recherche de France Olive.

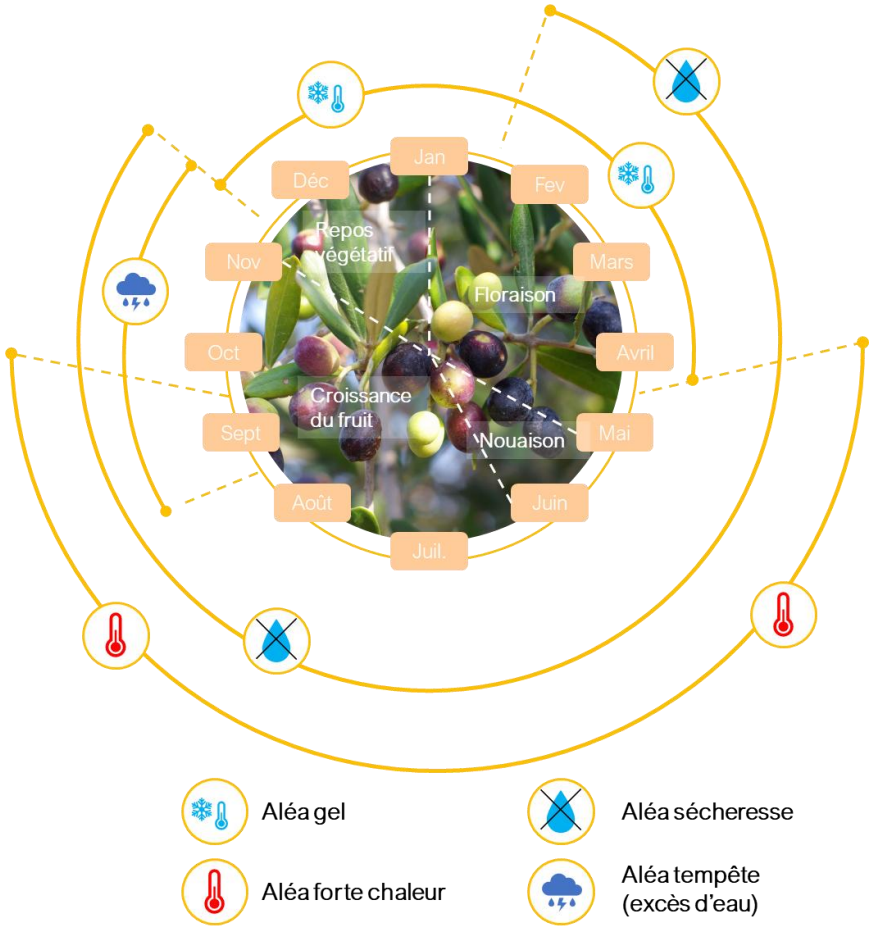
5.3.1.1 Les aléas et les impacts observés

Comme tout arbre fruitier, l'olivier est particulièrement sensible aux évolutions climatiques. La température de l'air et le cumul des précipitations sont les deux indices climatiques les plus importants dans le développement de cet arbre. Or, on constate depuis plusieurs années que ces indices sont affectés par le changement climatique, provoquant différents aléas ponctuels susceptibles d'intervenir durant le cycle végétatif de l'olive et de perturber son développement. L'importance de ces impacts va néanmoins dépendre de **l'intensité** et de la **durée** de ces aléas, mais aussi et surtout, du **stade durant lequel ils interviennent**. Ainsi, sur l'olivier et dans le Sommiérois, on peut identifier plusieurs aléas répartis sur le cycle végétatif de l'olivier (voir graphique ci-après).

L'ensemble de ces aléas auront ainsi des impacts :

- **Directs** sur la floraison : époque, durée, intensité, qualité de la croissance du fruit ;
- **Indirects** sur le parasitisme et la consommation.

Aléas climatiques répartis sur le cycle de l'Olivier



Production : Agatte

A noter que la filière dispose encore peu de connaissance fondamentale sur les corrélations entre changements climatiques et développement des oliviers. Des travaux de recherche sont en cours, portés par France Olive, pour mieux comprendre ces liens et pouvoir répondre à certaines grandes questions :

- Quels sont les besoins en froid ?
- Quels ont les effets d'un manque de froid durant la période hivernale ?
- Quels sont les effets d'un réchauffement printanier et les conséquences sur la phénologie ?
- Quels sont les effets de l'augmentation de CO_2 sur l'efficience de l'eau pluviale et la gestion de l'irrigation ?
- Quels sont les effets du stress hydrique sur l'alternance et la productivité ?
- …

Des stades phénologiques perturbés rendant l'olivier plus vulnérables aux aléas climatiques (gel, sécheresse…)

L'augmentation des températures moyennes annuelles, et notamment des températures printanières, engendre un raccourcissement du repos hivernal avec une avancée de la période printanière. Cette évolution climatique provoque depuis plusieurs années une anticipation des stades végétatifs de l'olivier (débourrement, floraison, nouaison) qui rend les arbres et leurs fruits plus vulnérables aux différents aléas climatiques accidentels :

- Au début du printemps, des **risques de gel tardif** peuvent intervenir en plein stade de développement des bourgeons, pouvant impacter par la suite le développement des fleurs et des fruits. *Ce type d'évènement est ainsi intervenu dans le Gard les 25 et 26 mars 2020 et dernièrement, en avril 2021. Cette année, la France a en effet subi une vague de froid sur l'ensemble de son territoire (entre -7°C et -4°C constatés sur différentes zones du Gard). Une partie des cultures oléicoles du Sommiérois a ainsi gelé (l'impact varie en fonction de la localisation des zones de cultures). L'état des impacts de cette vague de froid est en cours de réalisation.*
- Des situations **de stress hydrique hivernal et printanier** sont également constatées de manière irrégulière (2018, 2021). Ces périodes de sécheresse interviennent ainsi en pleine période floraison, au moment

où l'arbre à justement le plus besoin d'eau pour son développement et qui risque de mettre en concurrence les pousses végétatives des jeunes fruits. Un manque d'eau à cette période pourra ainsi impacter la qualité et l'intensité de la floraison.
En mai 2020, durant la floraison, des épisodes récurrents de pluie ou des hygrométries excessives ont affecté la pollinisation et ont engendré une perturbation de la nouaison.

- Des situations de **fortes chaleurs en période de floraison**, pouvant provoquer un dessèchement des anthères et impacter la production.

- Des **évènements pluvieux plus intenses et plus récurrents** en période de maturation du fruit.

Des hivers plus doux favorisant le développement de maladies et de parasites

Par ailleurs, l'adoucissement des hivers génère également d'importants impacts sur les pressions de maladies et ravageurs de l'olivier.

A titre d'exemple, l'absence de froid sur la **mouche de l'olive** ne permet pas la destruction du stock de pupes hivernant provoquant d'importants dégâts sur les périodes de croissance du fruit. Sur les parcelles touchées, la mise en place de récoltes précoces se développe.

Par ailleurs, l'irrégularité météorologique faisant succéder périodes de forte chaleur à des périodes de froid et humides, est propice au développement de champignon comme la **dalmaticose et la cercosporiose**.

Pour la maladie de **l'œil du paon**, c'est l'alternance de période humide et sèche, couplée à des températures douces, qui favorise depuis ces dernières années sa propagation.

Enfin, la Xylella fastidiosa est une bactérie phytopathogène a fait l'actualité ces dernières années, Elle peut infecter plus de 600 espèces de plantes et impacter des filières agricoles majeures notamment comme dans le secteur du Pays de Sommières, telles que la vigne, les agrumes, l'amandier, l'olivier, mais également des plantes aromatiques, ornementales, forestières et sauvages. L'Italie notamment Les Pouilles a subi ce fléau ces dernières années : dessèchement rapide, risque incendie...

Des impacts encore peu évaluables sur la qualité de la production

La filière ne dispose actuellement pas de repères suffisants pour évaluer concrètement l'impact de ces aléas sur la qualité de la production (huile et olive de table). France Olive dispose d'un pôle recherche actuellement partie prenante de travaux de recherche sur l'impact du changement climatique sur les différents stades phénologiques de l'olivier.

5.3.1.2 Les mesures d'adaptation

La culture de l'olivier étant une culture pérenne (opposée aux cultures annuelles), l'arrachage d'arbre est une solution peu viable. Les acteurs de la filière réfléchissent à plusieurs mesures mais qui restent encore au stade de pistes :

- Mise en place d'irrigation pour palier au stress hydrique durant la période de développement ;
- Sélection de cultivars : privilégier encore des espèces endémiques (picholine par exemple) aux espèces espagnoles ou italiennes, plus sensibles aux vagues de froid ;
- Plantation des plants greffés sur des portes greffes adaptés au changement climatique.

5.3.2 Les impacts sur les cultures annuelles

Concernant **les cultures maraîchères**, les travaux de recherche ClimA XXI font état des impacts suivants :

- **Impacts du stress thermique :**
  - effets négatifs sur la photosynthèse à partir de 30°C : baisse de rendement (arrêt complet de photosynthèse vers 40°C)
  - accidents de culture, brûlures
  - problèmes de qualité : baisse de la concentration en oligoéléments
  - les légumes poussent trop vite (montaison des salades)
  - Augmentation des besoins en eau
- **Manque de froid hivernal** : Impact sur la floraison des fraises
- **Problème de pollinisation** (manque d'insectes lors des fortes chaleurs en plein été)
- **Prolongation de la saison de croissance** : Possibilité de produire de façon plus précoce au printemps et plus tardive à l'automne
- **Modifications des maladies/ravageurs** : apparition de nouveaux ravageurs, maladies favorisées par l'humidité à l'automne /hiver, cycle des ravageurs modifié
- **Impact des phénomènes extrêmes** (grêle, vent, inondations) : destruction de cultures et de structures (serres)

6 PARTIE 6 : IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE – *EAU ET BIODIVERSITE*

6.1 LA RESSOURCE EN EAU

6.1.1 Un état déficitaire de la ressource

6.1.1.1 Etat de la ressource

Sources : Contrat de rivière du Vidourle - Plan de Gestion de la Ressource en eau (PGRE) du Bassin Versant du Vidourle – Caractérisation d'indicateurs piézométriques et définition des volumes prélevables des aquifères molassiques de Sommières (55B1) du BRGM – Eau et Climat 3.0 : Préparons l'avenir (Gard)

Le territoire de Sommières est situé sur 3 bassins versants que sont le Vidourle, le Vistre et le Gardon. Le territoire compte 1 fleuve principal, le Vidourle, qui traverse le territoire et passe par la ville de Sommières. De nombreux ruisseaux et canaux des plaines agricoles complètent ce maillage (Aygalade, Corbières, Brié…).

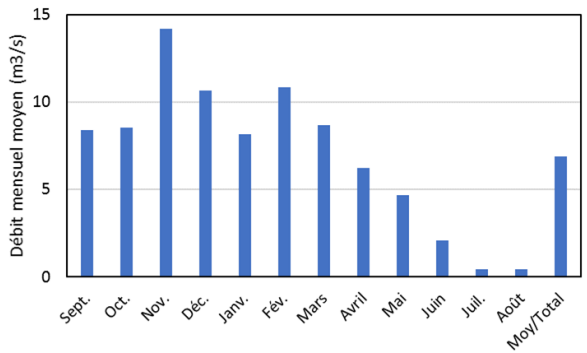
Le régime hydrologique du Vidourle possède les caractéristiques d'un fleuve méditerranéen, avec deux aspects particulièrement marqués :

- Écoulements naturels à l'étiage extrêmement faibles sur l'ensemble du bassin avec un débit minimum moyen mensuel de fréquence quinquennale sèche (QMNA5) aux alentours de 200 l/s à Sommières. Les écoulements d'étiage ne doivent quasiment leur soutien qu'à la tête montagneuse du bassin qui contribue pour plus de 50 % aux débits du Vidourle. Le système karstique contribue plus faiblement au soutien des étiages (15 % à 20 %).
- Des inondations importantes qui ont généré une forte artificialisation du cours d'eau (chenalisation, digues) surtout dans la plaine. La réactivité du bassin versant du Vidourle est extrême et les crues du Vidourle se caractérisent par un temps de montée des eaux très court. Malgré les faibles pentes, les crues sont importantes du fait de la violence des averses et de la nature imperméable des sols en amont du bassin qui favorise les ruissellements. Suite aux crues de 2002 un Plan Vidourle a été lancé en 2003 assorti d'un Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI), suivi depuis 2012 par un PAPI 2 et d'un PAPI 3 en 2018.

En outre, le régime pluvial cévenol et méditerranéen du Vidourle est à l'origine d'une forte variabilité des débits au cours de l'année. La station hydrométrique de Sommières (station de référence pour le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux - SDAGE) relève des débits variant de 150 l/s environ en juillet ou août à environ 14 000 l/s en moyenne en novembre sur la période 2002 à 2017. Le module annuel est d'environ 7 000 l/s à Sommières. Soulignons également ici l'accentuation de la sévérité des étiages sur le Vidourle de l'amont vers l'aval (Ginger Environnement, 2012).

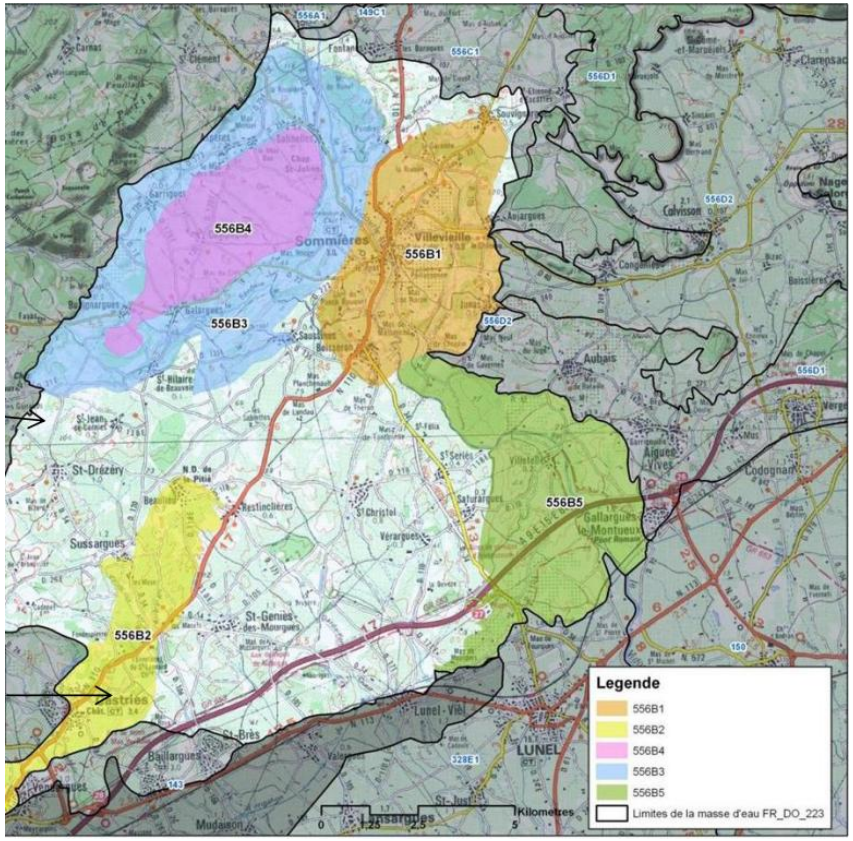
Sur cette station, les débits mensuels minimums ont été mesurés en septembre 2017 (161 l/s) et les débits minimums journaliers (120 l/s) les 4 sept. 2003 et 28 sept. 2007.

Débits mensuels moyens à Sommières sur la période 2002-2017



Source : Change Hydro - Eaufrance

En termes de ressources souterraines, le territoire de Sommières se situe au niveau de la nappe de Castries-Sommières (FRDG-223) et compte 3 aquifères qui alimentent en eau le territoire.



Source : Scot Sud Gard

L'aquifère molassique de Sommières – 556B1 qui s'étend sur les communes de Sommières, Villevieille et Junas : cet aquifère a un usage d'alimentation en eau potable (AEP) depuis 2008 pour une bonne partie du territoire, il satisfait aussi des besoins privés à partir de nombreux forages. L'état n'est de la ressource n'est pas en déficit.

L'unité aquifère des calcaires de Pondres – 556B3 qui s'étend sur les communes de Salinelles, Aspères, Sommières et Villevieille : cette unité alimente en eau potable la ville de Salinelles (forage des Combes) et le syndicat intercommunal de Villevieille (forage du Moulin). Elle est rechargée par les eaux de pluies et le Vidourle, notamment en période de basses eaux lorsque la charge de l'aquifère est faible. Cette aquifère est assez peu vulnérable.

L'unité aquifère des calcaires de Salinelles – 556B4 qui s'étend sur les communes de Salinelles, Aspères, Sommières et Villevieille : cette unité alimente en eau potable la ville d'Aspères via le forage de Fontanieu. Elle est rechargée par les eaux de pluies et le Vidourle, notamment en période de basses eaux lorsque la charge de l'aquifère est faible. Cette aquifère est relativement vulnérable.

6.1.1.2 Etat des besoins

Les principaux usages de l'eau sur le bassin versant sont : l'Alimentation en Eau Potable (AEP), l'irrigation pour l'agriculture (maraichage, arboriculture, tournesol, et partiellement les vignes), les usages domestiques (jardin potager, ornement, piscine) et les usages industriels.

En plus de ces usages consommateurs d'eau, les usages dits « de loisirs » (non-consommateurs d'eau) sont très présents sur le bassin versant du Vidourle. En effet, étant donnée la qualité de son eau, le Vidourle et ses affluents sont largement fréquentés notamment par les pêcheurs pour leurs réserves piscicoles, et pour les baignades l'été (trois sites de baignades surveillées : Lecques, Salinelles et Sommières). La fréquentation des lieux de baignades durant l'été est fortement dépendante de la hauteur des eaux, ce qui explique aussi la présence fréquente de seuil.

Sur la zone en amont de Sommières, les **prélèvements en Alimentation en Eau Potable (AEP)** dans les ressources en lien représentent 43 % des prélèvements totaux de cette zone en 2016 (contre 54 % en 2009). Les prélèvements en lien avec le Vidourle sont au nombre de 6 en 2016. Environ 70 % des prélèvements ont lieu dans les eaux souterraines (nappe alluviale, aquifères karstiques et sédimentaires fissurés) et 30 % à la source karstique de Sauve (FR DG_115). **L'ensemble de ces prélèvements a diminué d'environ 30 % entre 2009 et 2016**

notamment dans la nappe alluviale avec l'abandon des forages de Lecques en 2014 et dans l'aquifère karstique avec l'abandon du puit du Vidourle à Quissac en 2015. Cette ressource a été remplacée par un forage situé sur la Commune de Combas au lieu-dit de Prouvessat. Ce forage puise dans l'aquifère karstique qui est situé sous le bois des Lens.

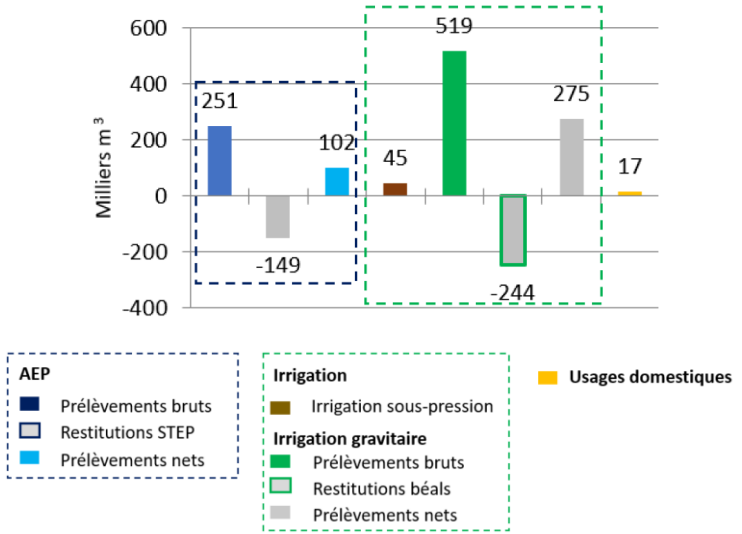
Le mois durant lequel le prélèvement AEP est le plus important est le mois d'août (plus de 10 % des prélèvements AEP annuels). Le mois durant lequel le prélèvement AEP est le plus faible est le mois de novembre (env. 6 % des prélèvements AEP annuels). De juillet à septembre, période d'étiage, les prélèvements correspondent à environ 30 % au total des prélèvements annuels et sont supérieurs au rejet des Stations d'épurations.

Sur la zone en amont de Sommières, **les besoins en eau théorique annuels pour l'irrigation agricole** sont évalués à 844 000 m^3 dont 87 % sont dédiés à l'irrigation de vignes. 42 % des besoins sont concentrés durant l'étiage (juillet, août, septembre).

Les prélèvements pour l'usage industriel sur le bassin versant du Vidourle sont inférieurs au millier de m^3/an. Ils sont donc considérés comme nuls pour l'évaluation des prélèvements totaux sur le bassin versant.

Enfin, il est estimé que les volumes prélevés pour les usages domestiques sur la zone en amont de Sommières est environ 40 milliers de m^3 dont 17 réalisés en période d'étiage.

Prélèvements multi-usages durant l'étiage 2016 (juillet, août, septembre)



Source : PGRE du Bassin du Vidourle

Ces résultats permettent d'identifier les zones d'actions prioritaires suivant les usages. Réglementairement, l'AEP est prioritaire sur tous les autres usages (irrigation sous-pression, irrigation gravitaire, et usages domestiques).

Le PGRE du Vidourle classe les actions en deux niveaux de priorités : la priorité 1 ayant des enjeux plus importants que la priorité 2. Sur la zone en amont de Sommières, les principales conclusions sont :

- Mener des actions prioritaires sur l'irrigation gravitaire et les usages en approvisionnement en eau potable (AEP) ;
- Mieux connaître les volumes prélevés sur l'irrigation sous-pression et les usages domestiques.

Des études ont été lancées ces dernières années afin de mieux connaitre la ressource, les réseaux et nappes, les volumes et évolutions... menées et pilotées par les organismes spécialisés voisins (EPTB des Gardons...). Le PCAET du Pays de Sommières devra intégrer certaines de ces données, pour une gestion durable de la ressource.

Zones d'actions prioritaires du PGRE selon les usages

<table>
<tr><th></th><th rowspan="2">AEP</th><th colspan="2">Irrigation</th><th rowspan="2">Domestiques</th></tr>
<tr><th></th><th>Sous-Pression</th><th>Gravitaire</th></tr>
<tr><td>Amont de Saint-Hippolyte-du-Fort</td><td rowspan="4">Priorité 1</td><td rowspan="2">Priorité 2</td><td>Priorité 1</td><td rowspan="3">Priorité 2</td></tr>
<tr><td>Crespenou</td></tr>
<tr><td>Crieulon</td><td rowspan="2">Priorité 1</td><td>Priorité 2</td></tr>
<tr><td>Amont de Sommières</td><td>Priorité 1</td><td>Priorité 1</td></tr>
</table>

Source : PGRE du Bassin du Vidourle

6.1.1.3 Bilan besoins-ressources actuels

Concernant la ressource des molasses de Sommières, l'étude BRGM citée en introduction du chapitre, montre que la ressource n'est pas en déséquilibre, la recharge est bien supérieure aux prélèvements (2,9 millions de m^3 rechargés contre 0,7 millions de m^3 prélevés). Néanmoins, **la méconnaissance des flux de sortie de l'aquifère ne permet pas encore d'établir de bilan hydrogéologique fiable.** Une proposition d'investigations complémentaires a été formulée dans le rapport et des études complémentaires sur l'état des ressources actuelles sera lancée en automne 2021.

Concernant les ressources superficielles du Vidourle, le PGRE et la mise à jour de l'étude en volume prélevable ont permis de confirmer **une forte tension sur la disponibilité de la ressource sur la zone Amont de Sommières,** compte tenu du régime hydrologique et des prélèvements pour l'eau potable, l'irrigation gravitaire et non gravitaire qui constituent les usages majoritaires.

La **zone est donc considérée déficitaire**, c'est-à-dire en manque d'eau pour satisfaire les usages et les besoins des milieux aquatiques.

Sur la zone en Amont de Sommières, le déficit est concentré en août (-71 %) alors que les mois de juillet et septembre sont désormais à l'équilibre grâce à la mise en place de mesures de restriction de usages depuis plusieurs années.

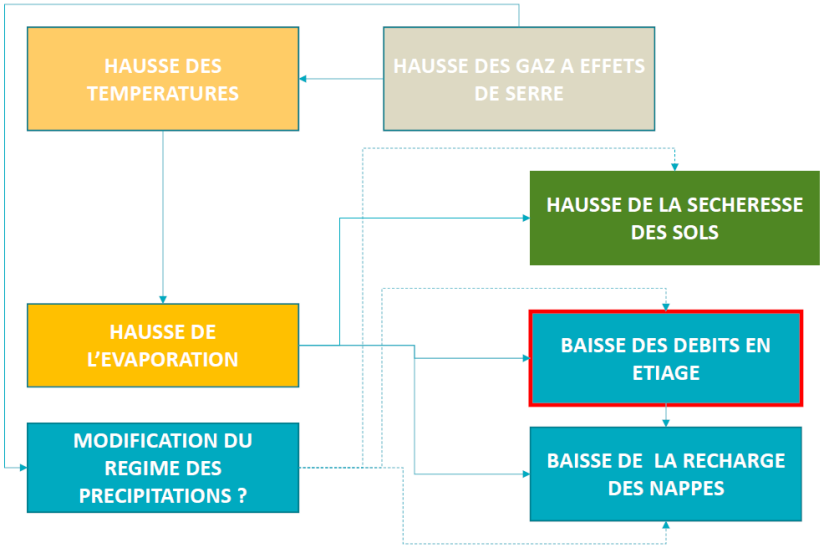
6.1.1.4 L'impact du changement climatique sur la ressource en eau

Les projections climatiques nous indiquent plusieurs tendances d'évolution qui pourront avoir des répercussions sur la ressource en eau (souterraines et superficielles) :

- Poursuite du réchauffement des températures moyennes annuelles : environ + 0,4°C à 0,5°C par décennie ;
- Baisse des précipitations estivales et augmentation des précipitations automnales et hivernales mais non quantifiables, accompagnées d'une aggravation progressive des périodes de sécheresse ;
- Augmentation du cumul annuel d'évapotranspiration ;
- Aggravation du déficit hydrique climatique.

Ces évolutions climatiques pourront avoir des impacts sur la ressource en eau que ce soit sur les débits des cours d'eau ou sur la recharge des nappes.

Schéma des liens de cause à effet du changement climatique sur la ressource en eau



Source : Département du Gard – Eau et Climat 3.0

Ces évolutions couplées à une évolution des besoins en eau (AEP liée à la hausse de la population et demande agricole) font renforcer la tension sur la ressource en eau.

Impact sur les débits des eaux de surface

L'impact du changement climatique sur la ressource en eau du Vidourle est aujourd'hui difficilement quantifiable. L'étude Eau et Climat 3.0 du département du Gard prévoit toutefois une baisse générale des débits notamment en période d'étiage.

L'impact du changement climatique sur la ressource n'a pas été pris en compte dans le cadre de l'élaboration du Plan de Gestion de la Ressource en Eau du Bassin Versant du Vidourle. Pourtant, au regard des projections climatiques établies, le changement climatique peut avoir des répercutions non négligeables sur l'approvisionnement en eau pour les différents usages. Cette action est donc prévue au programme du PGRE mais ne pourra avoir lieu que lorsque les ressources actuelles des aquifères karstiques et leurs liens avec le débit du Vidourle et sur la nappe de Sommières seront mieux connues (étude en cours de réalisation). Une étude d'évaluation de l'impact du changement climatique sur les ressources superficielles devrait être lancée courant 2023.

Impact sur les ressources souterraines

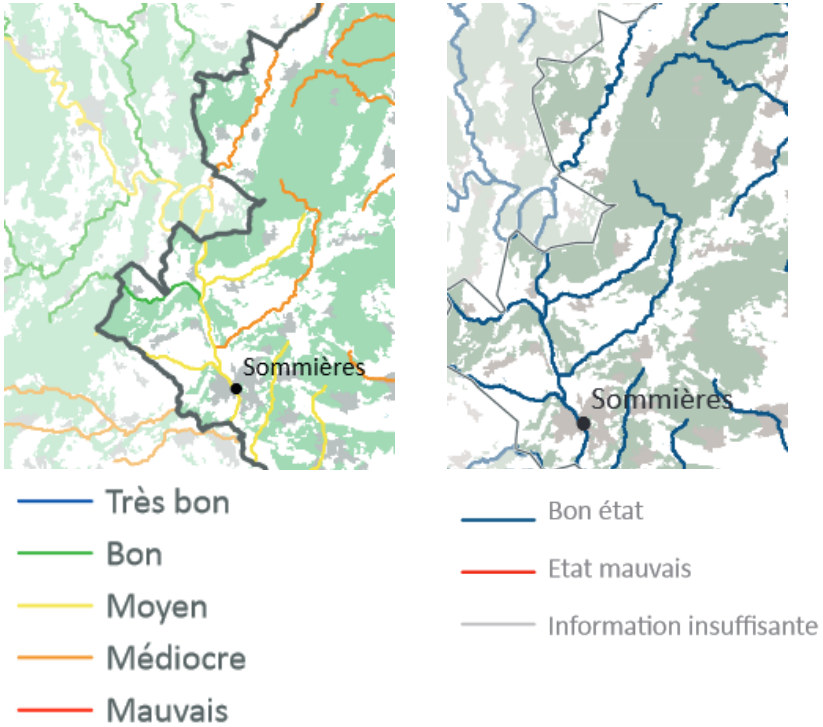
Concernant les ressources souterraines, le diagnostic de l'état de la ressource est difficile à établir du fait de la géologie complexe du territoire (alluvions du Vidourle). A l'heure actuelle, la molasse de Sommières présente déjà une vulnérabilité qui risque de s'aggraver avec le changement climatique. Toutefois, l'amélioration des connaissances de l'état des ressources actuelles via le lancement d'investigations complémentaires (automne 2021) devrait permettre d'intégrer l'impact de la variable climatique sur l'état des ressources.

Selon le SCoT Sud Gard, 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. 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 étant donné l'importante desserte d'irrigation (BRL) issue du Rhône.

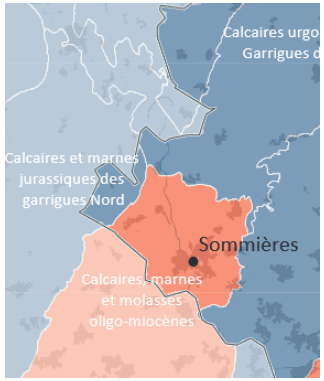
6.1.2 Une ressource de qualité moyenne

Dans leur ensemble, les masses d'eau superficielle du territoire de la CCPS présentent un état écologique dégradé du fait de leur niveau très faible à l'étiage qui fragilise les milieux aquatiques. Par ailleurs, l'ensemble des cours d'eau révèle un bon état chimique.

Etat écologique des cours d'eau superficiels	Etat chimiques des cours d'eau superficiels



Source : SDAGE 2016-2021 ; traitement AU



Bon état

Etat médiocre

Source : SDAGE 2016-2021 ; traitement AU

Selon le SCoT Sud Gard, 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. Cela aurait un impact sur la capacité d'autoépuration et de dilution des cours d'eau vis-à-vis des polluants entrainant une dégradation de leur qualité.

Concernant l'état qualitatif des masses d'eau souterraines présentes sur la zone de Sommières, le SDAGE 2016-2021 relève un état médiocre général. La masse d'eau sitée dans le sommiérois est affectée par une pollution par les pesticides.

Etat qualitatif des nappes d'eau souterraines

6.2 LA BIODIVERSITE LOCALE

6.2.1 Etat de l'environnement

Le territoire de la Communauté de Communes du Pays de Sommières présente un enjeu environnemental modéré par rapport à d'autres territoires gardois (Petite Camargue par exemple). Le territoire ne compte que quelques espaces reconnus par statut de protection réglementaire comme le montre la carte ci-dessous :

Carte des zones d'importance environnementale

Source : IGN – INPN ; Traitement : Agatte

6.2.1.1 La Zone Natura2000 du Vidourle

Le territoire de la CCPS est situé en partie sur la Zone Natura2000 du Vidourle via ses communes de Sommières et de Junas. Ce petit fleuve côtier de la plaine méditerranéenne constitue un corridor biologique important et abrite une faune remarquable. Le fleuve présente un intérêt biologique tout particulier au regard de l'existence d'espèces aquatiques et palustres remarquables et singulières par rapport à d'autres cours d'eau de la région. Le Gomphe de Graslin, libellule d'intérêt communautaire, justifie notamment l'inscription du Vidourle au réseau Natura 2000.

L'ensoleillement et la température très douce des eaux en été favorisent le développement de la végétation aquatique. La végétation rivulaire est parfois importante, voire remarquable. La variété de ces habitats permet à de nombreuses espèces de faune d'être présentes. La richesse piscicole du Vidourle est notamment reconnue.

6.2.1.2 Les Zones Naturelles d'Intérêts Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Les ZNIEFF sont des territoires qui se singularisent par la richesse ou la spécificité de leur faune, de leur flore ou de leurs milieux. Elles délimitent les espaces naturels les plus précieux du territoire régional, en raison de leur biodiversité remarquable, protégée ou menacée.

Il existe deux sortes de ZNIEFF :

> **Les ZNIEFF de type 1** sont des écosystèmes de haute valeur biologique, de superficie généralement limitée. Elles sont caractérisées par la présence d'espèces ou d'habitats naturels rares, remarquables ou typiques du patrimoine naturel régional, qualifiés de « déterminants ».

> **Les ZNIEFF de type 2** forment de grands ensembles naturels, riches, peu modifiés par l'homme ou offrant des potentialités biologiques importantes

(massif forestier, vallée, lagune ...). Les ZNIEFF de type II renferment généralement une ou plusieurs ZNIEFF de type I.

Les ZNIEFF sont délimitées en fonction de l'intérêt patrimonial (espèces ou habitats), et de l'intérêt fonctionnel (entité pertinente pour le fonctionnement écologique : zone humide, bassin versant ...).

Le territoire compte 3 ZNIEFF de type 1 :

- Type 1 : Cours du Vidourle de Salinelles à Gallargues (Sommières, Salinelles, Junas, Villevieille)
- Type 1 : Cuvette de Clarensac et Calvisson (Calvisson)
- Type 1 : Rivière du Vidourle entre Sardan et Lecques (Lecques)

Et 2 ZNIEFF de type 2 :

- Type 2 : Vallée du Vidourle de Sauve et étangs (Sommières, Lecques, Junas, Villevielle)
- Type 2 : Bois de Lens (Montpezat, Montmirat, Combas, Fontanes, Crespian)

6.2.1.3 Les Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

L'inventaire des ZICO est un inventaire scientifique identifiant les zones connues comme les plus importantes pour la conservation des oiseaux en France.

La Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 relative à la conservation des oiseaux, préconise de prendre « toutes les mesures nécessaires pour préserver, maintenir ou rétablir une diversité et une superficie suffisante d'habitats pour toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen ». C'est pour partie, sur la base de l'inventaire des ZICO, qu'ont été désignées les Zones de Protection Spéciale (ZPS) du réseau Natura 2000.

Un ZICO est recensé sur le territoire de la CCPS : ZICO LR 14 / Hautes garrigues du Montpelliérain. Cette zone couvre une superficie de près de 90 ha dans laquelle sont rattachées les communes de Saint-Clément, Aspères, Salinelles, Junas, Fontanès, Sommières. Le recensement effectué en 1990 (absence de données plus récentes) fait mention d'une 30aine d'oiseaux emblématiques de la zone dont quelques-uns sont davantage présents sur le territoire de la CCPS (source Scot Sud Gard) : Aigle de Bonelli, Chiroptères, Odonates, Outarde canepetière, Lézard Ocellé.

Outarde canepetière

Source : Scot Sud Gard

6.2.2 Les impacts sur la biodiversité

La question de l'adaptation pour la biodiversité et les milieux naturels ne se réduit pas qu'à l'indicateur climatique. Beaucoup d'autres variables influent sur

l'évolution des milieux et en premier lieu l'action de l'homme. Cependant, le facteur changement climatique en aggrave les effets.

Ainsi, les effets indirects du changement climatique (pression sur la ressource en eau, artificialisation des sols, fragmentation des milieux) sont plus importants sur la biodiversité que les effets directs (augmentation de la température, modification de la pluviométrie). Le changement climatique représente donc une pression supplémentaire à celles déjà existantes sur les écosystèmes naturels. Le rapport du GIEC souligne qu'il est nécessaire d'avoir « une meilleure compréhension de la réponse de la biodiversité aux changements des facteurs climatiques et autres pressions ». C'est en effet un sujet peu connu et complexe à appréhender.

Bien que le changement climatique puisse être bénéfique à certaines espèces ou milieux, une hausse des températures pourrait entraîner :

- une modification des phénologies[3]

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.

Les fortes chaleurs printanières et estivales peuvent notamment perturber la migration d'espèces. Toutefois il n'existe pas à ce jour d'observation de terrain sur le territoire de la CCPS pouvant valider ces hypothèses.

- 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.

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.

Le territoire du SCoT du Sud du Gard a notamment identifié des espèces faisant d'ores et déjà l'objet de PNA (plans nationaux d'actions).

[3] Variations des phénomènes périodiques de la vie végétale et animale en fonction du climat

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 du Pays de Sommières :

- Aigle de Bonelli ;
- Odonates (libellules au sens courant du terme) ;
- Chiroptères ;
- Outarde canepetière ;
- Lézard Ocellé.

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.

7 PARTIE 7 : IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE – *SANTE*

7.1 LA SANTE, 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 évènements 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 apparaitre.

Des travaux de l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC) [4] ont cherché à évaluer les coûts du changement climatique sur la santé à partir d'évènements survenus en France dont la fréquence et l'intensité pourraient s'accentuer 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 global 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**.

Selon l'étude sur les effets du changement climatique menée par les cinq préfectures de région du Grand Sud-Est (Auvergne, Corse, Languedoc-Roussillon, PACA, Rhône-Alpes) en 2010 et coordonnée par la Mission d'Etudes et de Développement des Coopérations Interrégionales et Européennes (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 du Pays de Sommières se situe à moins de 20 minutes d'un service de santé de proximité (médecins généralistes, infirmiers, chirurgiens-dentistes, kinésithérapeutes et pharmacie).[5]

7.1.1 La sensibilité des personnes aux vagues de chaleur

Selon cette même étude, « la vulnérabilité des personnes au risque canicule varie selon différents critères :

- 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 habitants des logements précaires seraient les plus exposées aux températures extrêmes ;
- l'isolement social ;

[4] ONERC, « changement climatique, coûts des impacts et pistes d'adaptation » paru en 2009

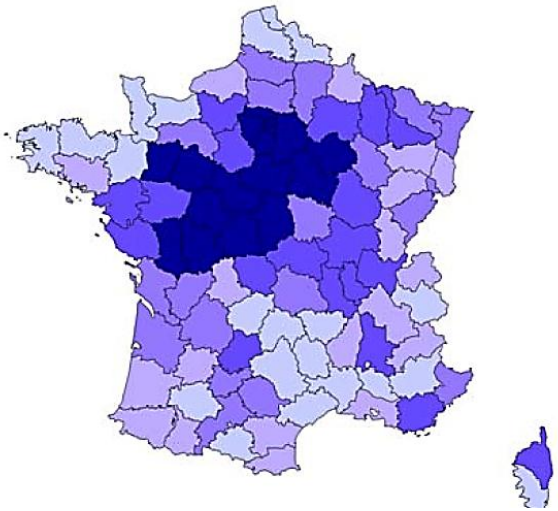
[5] *Source : Observatoire des territoires*

- 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). »

D'après les données de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM)[6], la population du département du Gad 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 1er 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.

Surmortalité par département due à la canicule du 1er au 20 août 2003



Source : INSERM

Le faible nombre de jours de très forte chaleur, la résilience des populations gardoises, l'existence d'un maillage de solidarité locale, ou encore la présence de médecins de proximité peuvent expliquer ce constat.

7.1.2 Les enjeux d'îlot de chaleur urbain

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.

[6] *Rapport n°1455 de l'Assemblée nationale sur les conséquences sanitaires et sociales de la canicule de 2003*

La CC du Pays de Sommières est peu sensible à cet enjeu du fait de la faible densité des communes.

7.1.3 Les enjeux de pollution atmosphérique

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.

La CC de Pays de Sommières fait partie du Plan de Protection de l'Atmosphère qui recouvre le périmètre du SCoT Sud Gard. Un bilan de la qualité de l'air a été remis en février 2014 qui révèle un non-respect général des seuils réglementaires de pollutions à l'ozone pour la protection de la végétation et de la santé humaine.

7.1.4 La sensibilité aux allergènes

Le développement de maladies allergiques notamment associées aux pollens peut également être lié aux évolutions climatiques. L'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC) prévoit ainsi :

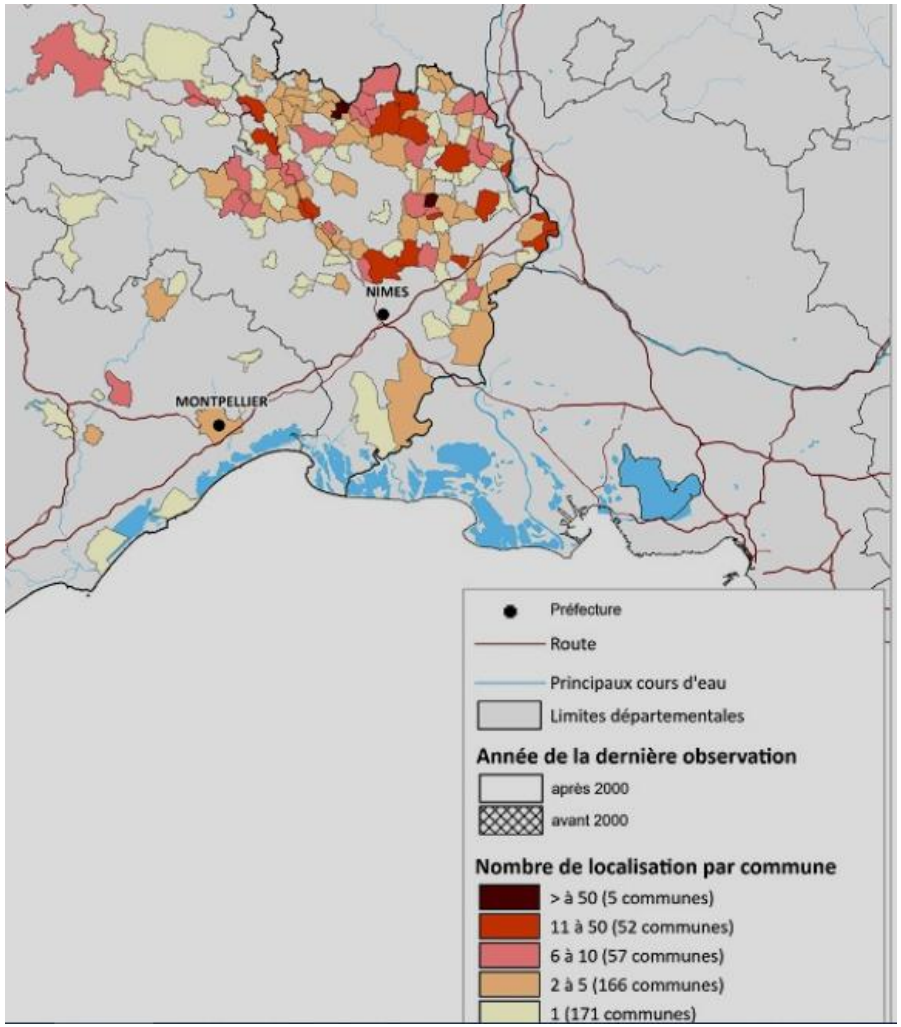
- un allongement de la durée de pollinisation ;
- une augmentation du nombre de grains de pollen émis dans l'atmosphère ;
- une diminution de la pollinisation en cas d'événements extrêmes (canicule, sécheresse…) ;
- une hausse du potentiel allergisant de certains pollens, en raison de la pollution atmosphérique et une augmentation de la sensibilité des individus aux allergies ;
- une extension vers le nord de l'aire de répartition de certaines plantes allergisantes.

Le Plan Régional Santé-Environnement 2010-2014 du Languedoc-Roussillon, identifie, par son action 10, la prévention des allergies dues aux pollens et indique que l'allergie au **pollen de Cupressacées (et en particulier de cyprès)** est reconnue comme une priorité de santé publique en Languedoc-Roussillon. La limitation du nombre de cyprès apparait ainsi nécessaire pour réduire les risques d'allergie au pollen sur le territoire.

Les pollens d'ambroisie, qui ont un haut pouvoir allergisant (à partir du 15 juillet), sont également visés par cette action. Elle est aujourd'hui une des principales sources d'allergies et de problèmes respiratoires en France. Quelques grains de pollen par mètre cube d'air déclenchent des symptômes graves chez les personnes sensibilisées telles que la rhinite allergique (90 % des cas), la rhino-conjonctivite (75 %), ou encore l'asthme et trachéite (50 %).

La progression de l'Ambroisie, dans le département du Gard est à ce titre préoccupante. Elle reste toutefois encore absente du périmètre de la CCPS.

Répartition d'Ambrosia artemisiifolia, déc 2019



Source : Fredon Occitanie (https://www.fredonoccitanie.com/surveillance/ambroisie/)

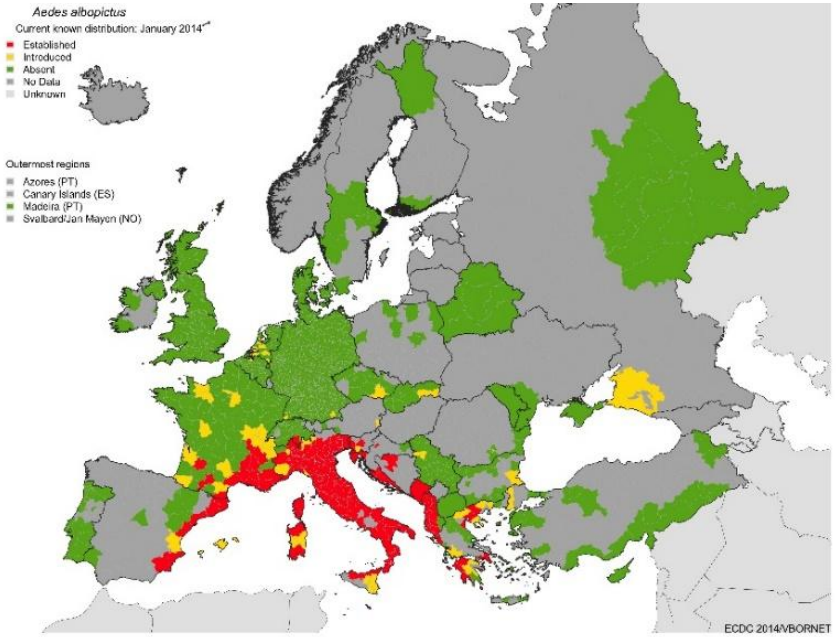
Des actions préventives permettant d'empêcher son implantation et d'éviter sa dissémination (notamment dans la gestion des chantiers), ainsi que des actions curatives liées à l'arrachage des plants, peuvent être engagées. L'arrêté préfectoral du 10 décembre 2007 prescrit quant à lui la destruction obligatoire de l'Ambroisie.

7.1.5 Le développement d'espèces invasives

L'augmentation des températures créé aussi 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 retentions d'eau, qu'elles soient d'origine anthropique ou naturelle. Le milieu urbain parait donc particulièrement adapté à sa survie et son développement.

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.

7.1.6 Une culture 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 et projets de rénovation 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 Basse Consommation placés dans les conditions climatiques attendues pour 2030 et 2050**. De ce travail de prospective, on retient que :

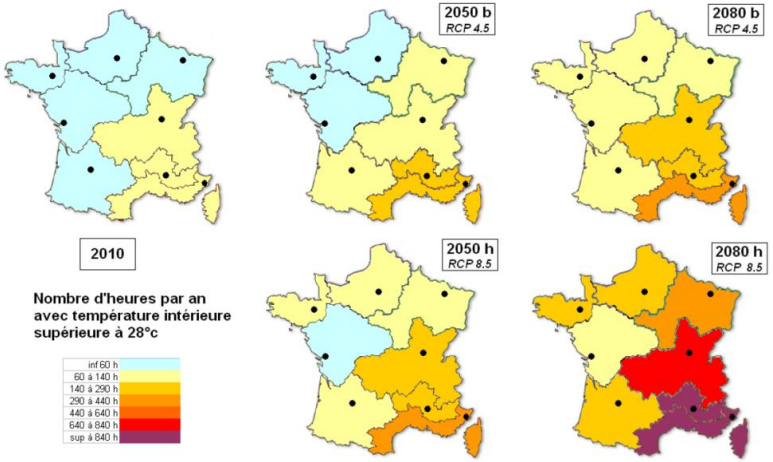
- les bâtiments actuels performants (de type Bâtiment Basse Consommation) pourraient connaître d'importantes durées d'inconfort à l'horizon 2050 voire, pour certains d'entre eux, dès 2030 ;
- si les bâtiments du panel analysé avaient été en service durant l'été 2003, ils auraient durement ressenti cet 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.

Ce bilan est confirmé par une étude du Cerema, centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement, datant de janvier 2016, évaluant 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).

Elle constate également une importante dégradation du confort 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.

Nombre d'heures où la température intérieure dépasse les 28°C



Source : CEREMA

Quel que soit le scénario envisagé, les écarts régionaux se creusent aux différents horizons, et montrent une réelle vulnérabilité de la zone méditerranéenne sur la question du confort thermique.

Face à ce risque, 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 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.

8 RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

Indicateurs climatiques passés

- Météo France, Climat HD : http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd
- Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement Climatique (ORACLE), Etat des lieux sur le changement climatique et ses incidences en région Occitanie, Edition 2020

Indicateurs climatiques futurs

- Météo France, Drias les futurs du climat : http://www.drias-climat.fr/

Risques naturels – aléa inondation

- EPTB Vidourle - Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation – Bassin Versant du Vidourle
- EPTB Vidourle – Contrat de rivière du Vidourle
- EPTB Vistre - Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation – Bassin du Vistre
- Conseil départemental du Gard – Observatoire du risque inondation Noé : https://noe.gard.fr/noe-prevention-contre-le-risque-inondation-dans-le-gard.html
- SCoT Sud Gard : Rapport de présentation

Risques naturels – Mouvements de terrain

- Base Gaspar : https://www.georisques.gouv.fr/donnees/bases-de-donnees/base-gaspar
- SCoT Sud Gard : Rapport de présentation

Risques naturels – Feu de forêt

- SCoT Sud Gard : Rapport de présentation

Agriculture

- Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement Climatique (ORACLE), Etat des lieux sur le changement climatique et ses incidences en région Occitanie, Edition 2020
- Projet LACCAVE, Adaptation à long terme au changement climatique pour la viticulture et l'œnologie : un programme de recherche sur les vignobles français, Nathalie OLLAT et Jean-Marc TOUZARD, 2018
- Projet LACCAVE, Le Changement climatique en viticulture : les leviers d'adaptation, Van Leeuween C. et Darriet P., 2018
- Effet du changement climatique sur le comportement de la vigne et la qualité du vin, Van Leeuween C. et Darriet P., Dubernet M.
- Evolution de la composition de la vendance : quelles conséquences au vignoble ? Jacques ROUSSEAU, Groupe ICV

Ressource en eau

- EPTB Vidourle, Plan de Gestion de la Ressource en Eau sur le Bassin Versant du Vidourle
- Délimitation des zones à préserver pour satisfaire les besoins AEP actuels et futurs de la masse d'eau FRDG223 « Calcaires, marnes et molasses oligo-miocènes du bassin de Castries-Sommières et extension des calcaires crétacés sous couverture », Rapport final, BRGM
- Caractérisation d'indicateurs piézométriques et définition des volumes prélevables des aquifères molassiques de Sommières (556B1) et de Castries (556B2), Rapport final, BRGM, 2014
- Conseil Départemental du Gard, « Eau et Climat 3.0 », novembre 2020

- Elaboration de PPRI sur les communes du Bassin Versant du Rhôny, Rapport hydraulique, avril 2016, Egys

9 LEXIQUES

AEP : approvisionnement en eau potable

Cerema : centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

DCE : Directive Cadre sur l'Eau de 2000

EPTB : Etablissement Public Territorial de Bassin

ETP : évapotranspiration potentielle

GEMAPI : Gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations

GES : Gaz à Effet de Serre

GIEC : Groupe Intergouvernementale sur l'Evolution du Climat

ICU : îlot de chaleur urbain

INSERM : Institut national de la santé et de la recherche médicale

ONERC : Observatoire National sur l'Evolution du Réchauffement Climatique

PAPI : Programme d'Action de Prévention d'Inondation

PCS : Plans Communaux de Sauvegarde

PGRE : Plan de Gestion de la Ressource en Eau

PNACC : Plan National d'Adaptation au CC

PPRI : Plan de Protection du Risque Inondation

PPRif : Plan de Prévention du Risque Incendie Forestier

RCP : Representative Concentration Pathway

RGA : Retrait-Gonflement d'Argile

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SNBC : Stratégie nationale Bas-Carbone

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

TRI : Territoires à Risque Important d'Inondations

ZICO : Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zones Naturelles d'Intérêts Ecologique, Faunistique et Floristique