



# Adaptation au changement climatique en viticulture dans les Côtes-du-Rhône (84)

Aléas climatiques / cave Rhonéa (Vacqueyras)



Livret technique



# Présentation du projet START CLIMA

Le projet **START CLIMA** a pour objectif d'accompagner les agriculteurs vers des modifications de leurs pratiques agricoles pour s'adapter aux effets du changement climatique. Il est déployé à l'échelle de la Région Sud sur plusieurs territoires et filières agricoles représentatifs.

## Les objectifs sont :

1. Construire des scénarios d'évolution du climat spécifiques à la Région Sud
2. Sensibiliser, aider et impliquer les agriculteurs dans des initiatives d'adaptation au changement climatique
3. Accompagner les agriculteurs dans la mise en œuvre de leur plan d'action.

Les premiers travaux s'appuient sur des groupes d'agriculteurs pilotes. Le livret technique présente les données et résultats des ateliers réalisés au sein de chaque groupe.

## Outil Clima XXI



**ClimA-XXI** est un outil piloté par la Chambre d'Agriculture de France, en collaboration avec l'école d'ingénieurs en agriculture UniLaSalle de Rouen. Cet outil décrit l'évolution climatique attendue au cours du 21ème siècle, par l'acquisition de nombreux indicateurs climatiques et agro-climatiques. Cette évolution est basée sur des projections climatiques du modèle ALADIN développé par Météo France dans le cadre de ses activités de recherche.

## Données climatiques utilisées

ClimA-XXI travaille à partir des données du **DRIAS\*** les futures du climat, données issues des projections climatiques réalisées dans les laboratoires français de modélisation du climat. Ce sont des données fiables, spatialisées et précises : les données sont disponibles sur l'ensemble du territoire français avec des points tous les 8 km.

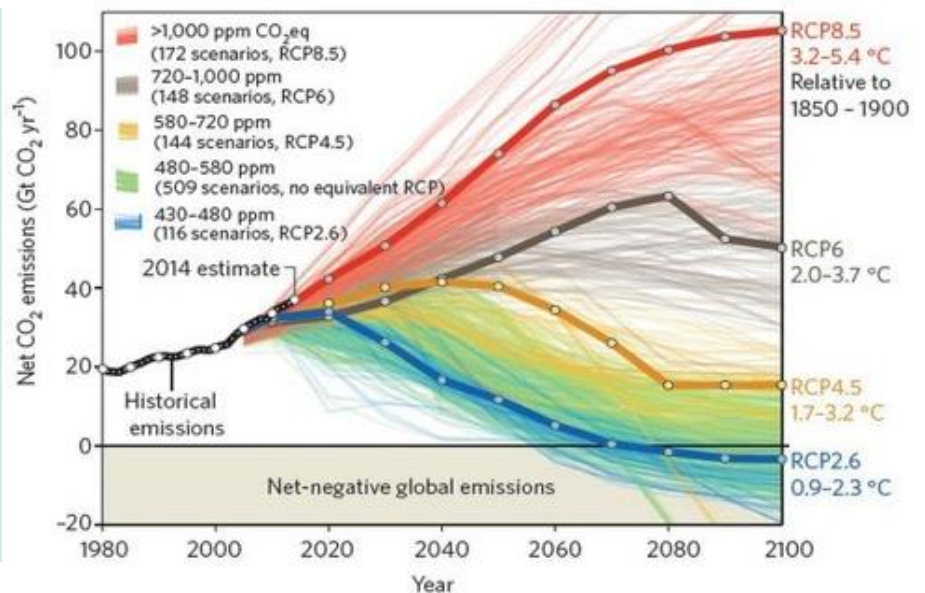
## Projections climatiques

Le GIEC a proposé quatre scénarios climatiques, appelés RCP. Chaque RCP représente des émissions en gaz à effet de serre (GES) différentes. Ils vont du plus optimiste (RCP 2.6) au plus pessimiste (RCP 8.5) en passant par deux scénarios intermédiaires (RCP 4.5 et 6.0).

- **Dans le cadre de ce travail en groupe, deux scénarios ont été étudiés :**

- un scénario qui correspond à des émissions de GES qui continueraient d'évoluer au même rythme qu'actuellement (**RCP 8.5**) (un scénario intermédiaire (**RCP 4.5**)).

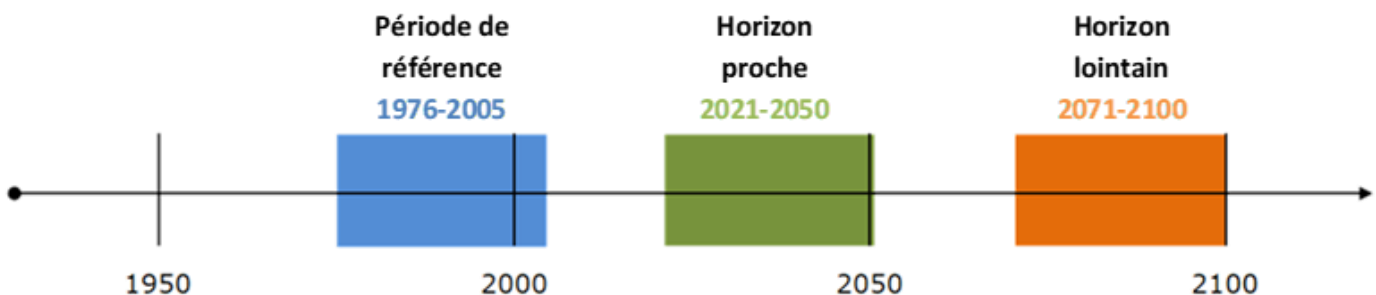
- **Sera présenté dans ces fiches uniquement le RCP 8.5.**



Trajectoires d'émissions de CO<sub>2</sub> liées aux combustibles fossiles et à l'utilisation des sols, et évolutions correspondantes de température en 2100. Source : GIEC, 2013.

## Périodes étudiées

ClimA-XXI s'intéresse à 3 périodes distinctes. La première est la période de référence, représentant une normale allant de 1976 à 2005. Ensuite, les simulations sont lancées à deux pas de temps, à savoir l'horizon proche de 2021 à 2050, et l'horizon lointain de 2071 à 2100.





## Présentation du groupe d'agriculteurs

Le groupe d'agriculteur est composé de 7 vignerons coopérateurs de la cave Rhonéa issue de l'Union des caves coopératives de Vacqueyras et Beaumes-de-Venise en 2015 rejointes par celles de Rasteau et Visan en 2019. Le groupe a été accompagné dans la démarche par le responsable vignoble de la cave.

Les exploitations agricoles sont pour la plupart localisées au pied des dentelles de Montmirail avec une production principalement orientée en cru de Vacqueyras. Cette appellation s'étend sur 1300 hectares sur les communes de Vacqueyras et sur les garrigues de Sarrians ; elle produit les 3 couleurs avec une forte majorité de vins rouges (97%).

De nombreuses parcelles des agriculteurs participants à la démarche sont situées sur le plateau des garrigues, terroir qualitatif caractérisé par des sols rougeâtres développés sur des terrasses alluviales caillouteuses du quaternaire ancien et par un microclimat marqué par de faibles pluviométries.

Exposées au soleil et à tous les vents, ces terrasses sont propices aux récoltes qualitatives : faibles rendements, belle concentration des vins. Le vignoble est taillé en gobelet pour le Grenache et en Cordon de Royat pour la plupart des autres cépages.

L'exploitation agricole du campus Provence Ventoux située au hameau de Serres sur la commune de Carpentras, se démarque quant à elle des autres exploitations avec une surface de 8 hectares de vigne de cuve en AOP Ventoux mais également des productions en raisin de table, arboriculture et vigne mère de porte greffe.

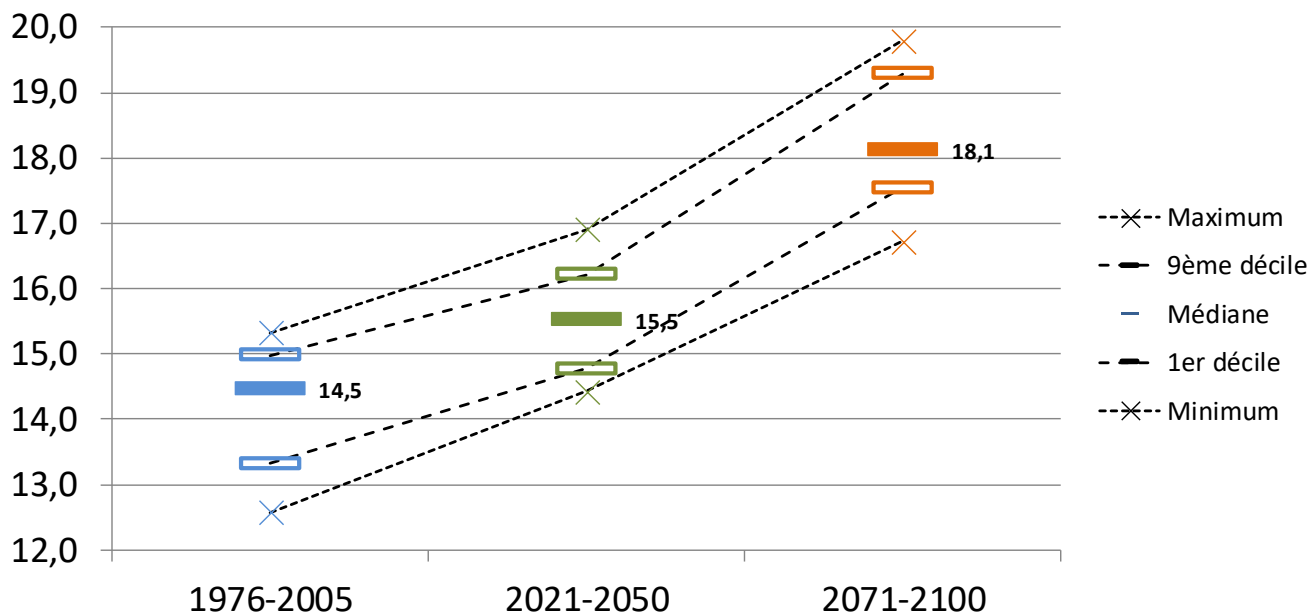
Les outils Clima-XXI ont été déployés avec les agriculteurs sur deux points de grille représentatifs de leur parcellaire et situés à l'ouest de la commune de Caromb pour l'un et au nord-ouest de la commune de Sarrians pour l'autre. Les résultats des projections climatiques présentées ci-après concernent le point de grille situé au nord-ouest de la commune de Sarrians.

Les ateliers de travail avec les agriculteurs se sont tenus les 20 janvier et 09 février à la cave de Vacqueyras. Le pôle vigne et vin de la Chambre d'agriculture de Vaucluse et le CRIIAM Sud ont été associés lors des deux ateliers de travail.



# Les indicateurs climatiques

**Nom de l'indicateur :** Température annuelle moyenne (°C)



La température annuelle médiane augmente de **+1 °C en horizon proche** (2021-2050) et de **+3,6 °C en horizon lointain** (2071-2100), avec une variabilité interannuelle plus importante pour cette période lointaine.

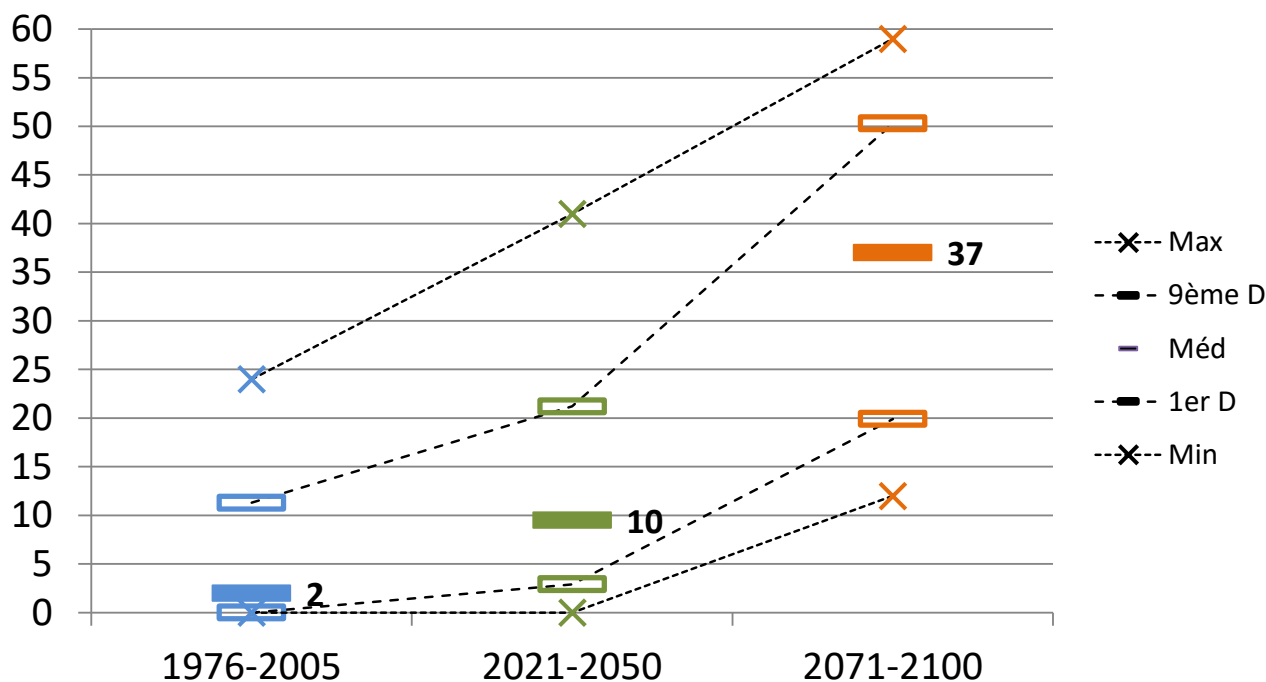
**Il faut s'attendre à un fort réchauffement sur la période lointaine** puisque la valeur minimale attendue pour la température annuelle moyenne (16,7 °C) est supérieure de 1,4°C à la maximale enregistrée sur la période de référence (15,3 °C).



©Michel B., CA51

# Les indicateurs agro-climatiques

**Nom de l'indicateur :** Nombre de jours avec des températures supérieures à 35°C entre le 1<sup>er</sup>/06 et le 30/09



On observe **une très forte augmentation du nombre de jours qualifiés de « caniculaires » pour les températures diurnes sur la période 1<sup>er</sup> juin/30 septembre**, cette augmentation étant particulièrement marquée sur l'horizon lointain : **37 jours** en valeur médiane sur cette période contre **2 jours** sur la période de référence.

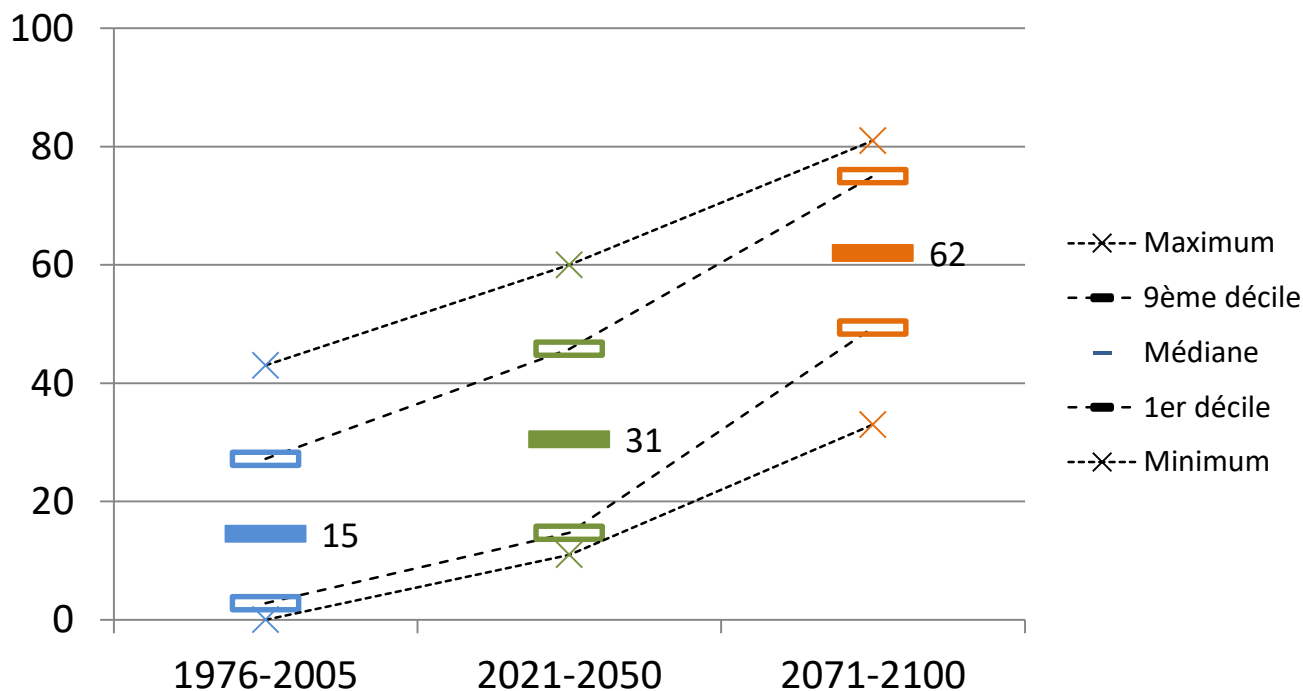
Cette plage de temps est charnière puisqu'il s'y déroule la véraison et la concentration en sucre dans les raisins. Les jours échaudants ont des impacts prononcés sur le matériel foliaire de la vigne, affectant de fait son efficacité de photosynthèse et in fine, la qualité du raisin.

L'augmentation des valeurs médianes prend une forme de courbe exponentielle sur les périodes choisies : le nombre de jours minimum attendu à échéance fin XXI<sup>ème</sup> siècle (12) est ainsi supérieur à celui qui est le plus fréquemment observé sur futur proche : 10 (fréquence de retour 1 an sur 2).

La variabilité intra annuelle s'accroît dans le futur proche comme dans le futur lointain.

# Les indicateurs agro-climatiques

**Nom de l'indicateur :** Nombre de jours où T° minimales sont > à 20°C entre le 1<sup>er</sup> juillet et le 30 septembre



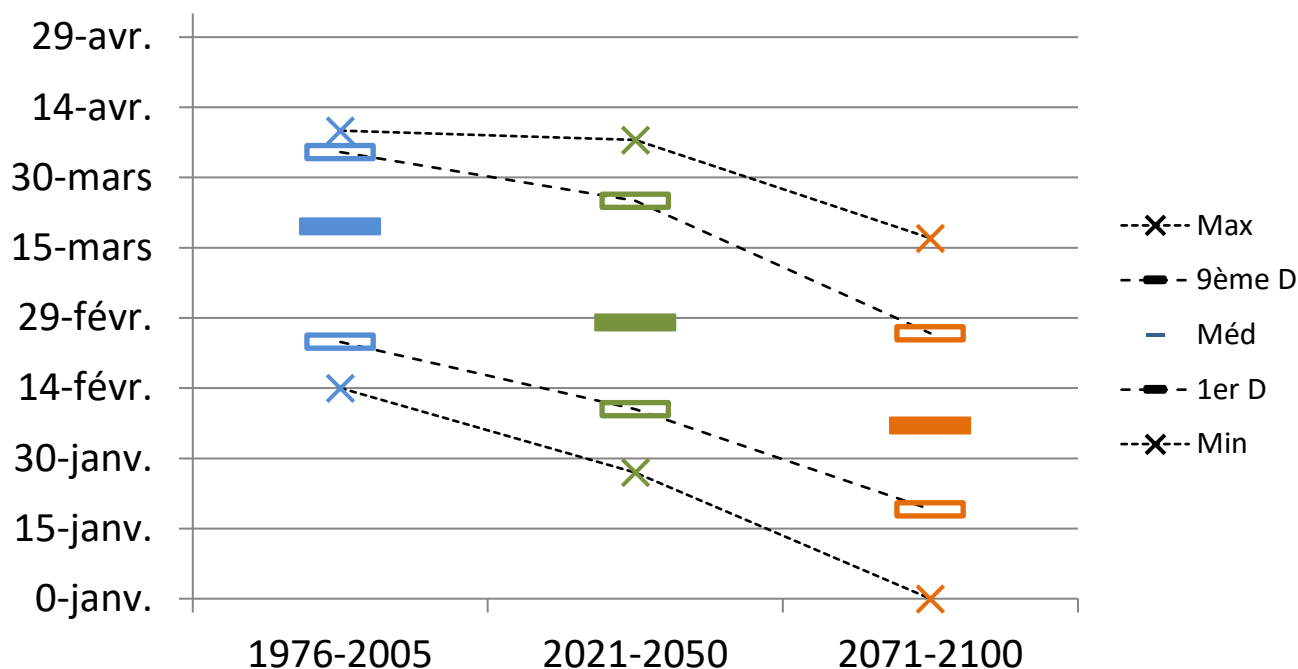
**Le nombre de nuits tropicales entre le 1<sup>er</sup> juillet et le 30 septembre double en valeur médiane entre la période de référence et le futur proche puis entre le futur proche et le futur lointain, passant ainsi de 15 à 62.**

Cette très nette progression du nombre de jours où la température ne baisse pas en dessous de 20°C la nuit sur la période du 1<sup>er</sup> juillet au 30 septembre est particulièrement marquée si l'on considère l'horizon lointain, la valeur minimale attendue sur la période (33) étant supérieure à la valeur médiane du futur proche (31).

**Sur cette période, il faut s'attendre à une fréquence élevée de nuits tropicales entre le 1<sup>er</sup> juillet et le 30 septembre : 2 nuits sur 3 sera ainsi la normalité météorologique.**

# Les indicateurs agro-climatiques

**Nom de l'indicateur :** Date de dernière gelée sortie d'hiver



Au cours du XXI<sup>ème</sup> siècle on constate un décalage de la date de dernière gelée d'hiver avec deux phénomènes distincts :

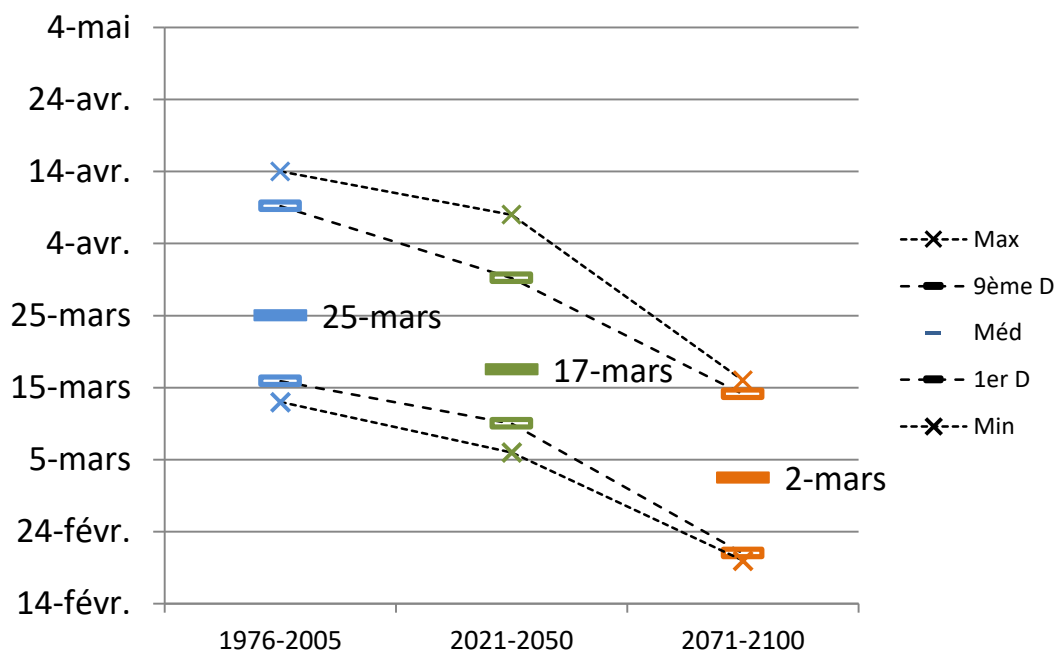
- le dernier jour de gel recule de 43 jours en valeur médiane à l'horizon 2100,
- les valeurs extrêmes sont préoccupantes puisqu'il apparaît probable qu'il n'y ait pas de jours de gel certaines années après le 1<sup>er</sup> janvier

Bien que le gel puisse être dommageable pour la vigne, durant l'hiver, il a un rôle prépondérant dans la période de repos végétatif. **Ce net recul de dernière gelée sortie d'hiver confirme les tendances précédentes de fort réchauffement de la température moyenne annuelle.**

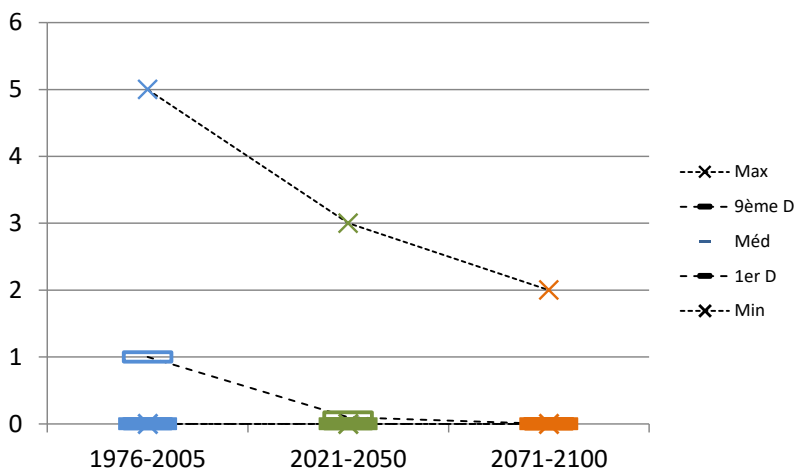


# Les indicateurs agro-climatiques

## Nom de l'indicateur : Date de débourrement du Grenache



La somme des températures est la quantité de chaleur dont une plante a besoin pour se développer. Cette somme permet d'estimer les différents stades phénologiques des cultures en additionnant les degrés jour pendant la période de croissance de la plante. Pour le grenache, le débourrement (50% de pointes vertes) est atteint lorsque la somme des températures de 321,3 CJ base 5 initialisé au 1<sup>er</sup> janvier est franchie. On observe sur le graph ci-dessus que la date de débourrement passe en moyenne du 25 mars en période de référence (1976 – 2005) au 17 mars en horizon proche (2021 – 2050) soit 8 jours d'avancement, puis au 2 mars en horizon lointain (2071 – 2100) soit 23 jours de décalage. Par ailleurs en horizon lointain, à la fréquence d'une année sur 10, des débourrements pourront survenir au 21 février **ce qui marque une forte avancée du calendrier phénologique.**

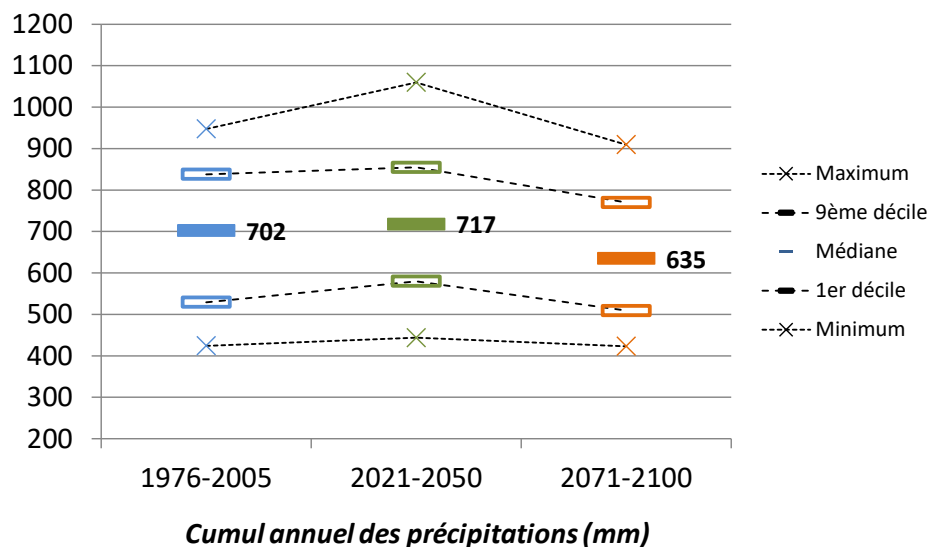


Pour autant, comme l'indique le graph ci-contre et compte tenu du réchauffement climatique, **la probabilité d'avoir au moins un jour de gel entre le débourrement et la floraison diminue au cours du XXI<sup>ème</sup> siècle.**

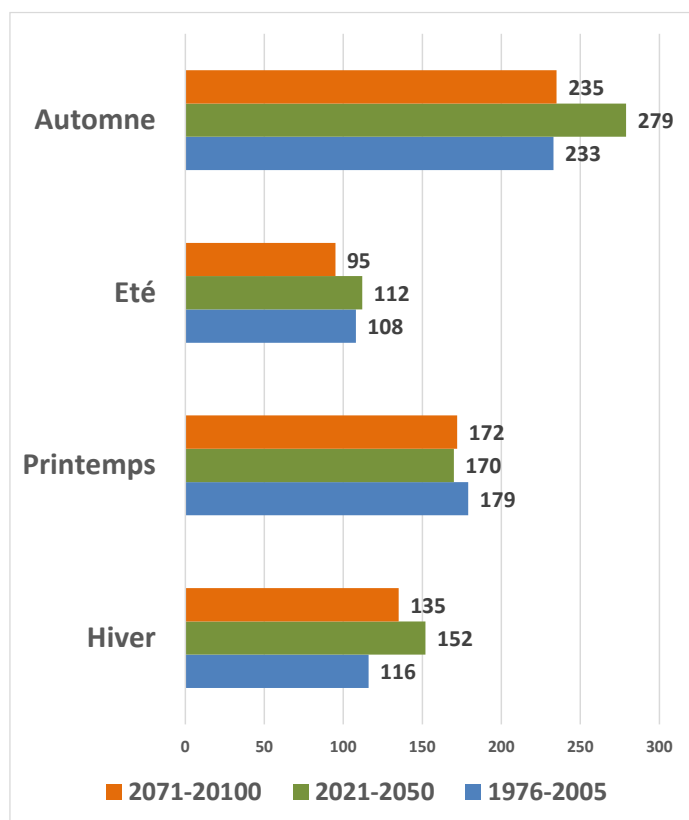
Nombre de jours avec des températures < 0°C entre débourrement et floraison

# Les indicateurs climatiques

## Nom de l'indicateur : Cumul annuel et saisonnier des précipitations (mm)



Les précipitations annuelles moyennes restent assez stables au cours de la première moitié du XXI<sup>ème</sup> siècle avec une médiane située autour des 700 mm. L'horizon lointain apparaît marqué par un déficit pluviométrique comparativement au futur proche et à la période de référence. Sur le futur proche, les épisodes de forts cumuls pluviométriques seront probablement responsables d'années exceptionnelles (1100 mm 1 année sur 30).



Cumul annuel des précipitations (mm)

La répartition saisonnière des pluies confirme que l'automne restera la saison humide (cumulant en moyenne 44% des pluies annuelles en horizon lointain), suivie par le printemps malgré un cumul en léger recul dans le futur.

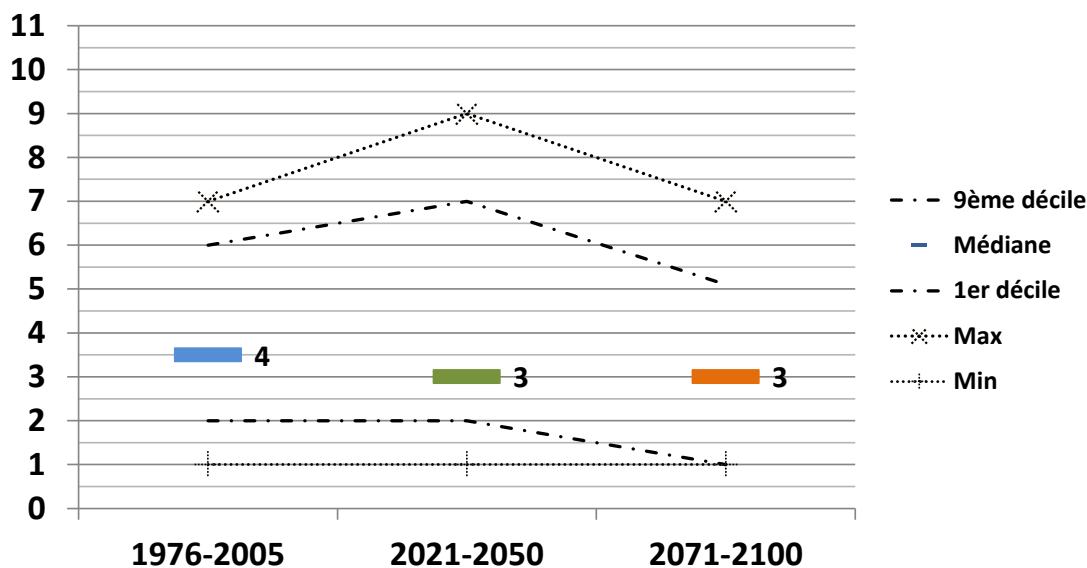
L'été demeurera la saison sèche avec cependant un net recul des précipitations dans le futur lointain (-12% par rapport au futur proche en valeur médiane).

L'hiver, les pluies seront par contre plus abondantes dans le futur ; cette saison représentera ainsi 21% de la pluviométrie dans le futur proche et lointain contre 18% pour la période de référence.

Attention, la stabilité de la pluviométrie sur le futur proche ne doit pas permettre de penser que les conditions hydriques des cultures demeureront inchangées. En effet, l'augmentation de l'évapotranspiration résultant de l'augmentation des températures dégradera le confort hydrique de façon marqué.

# Les indicateurs agro-climatiques

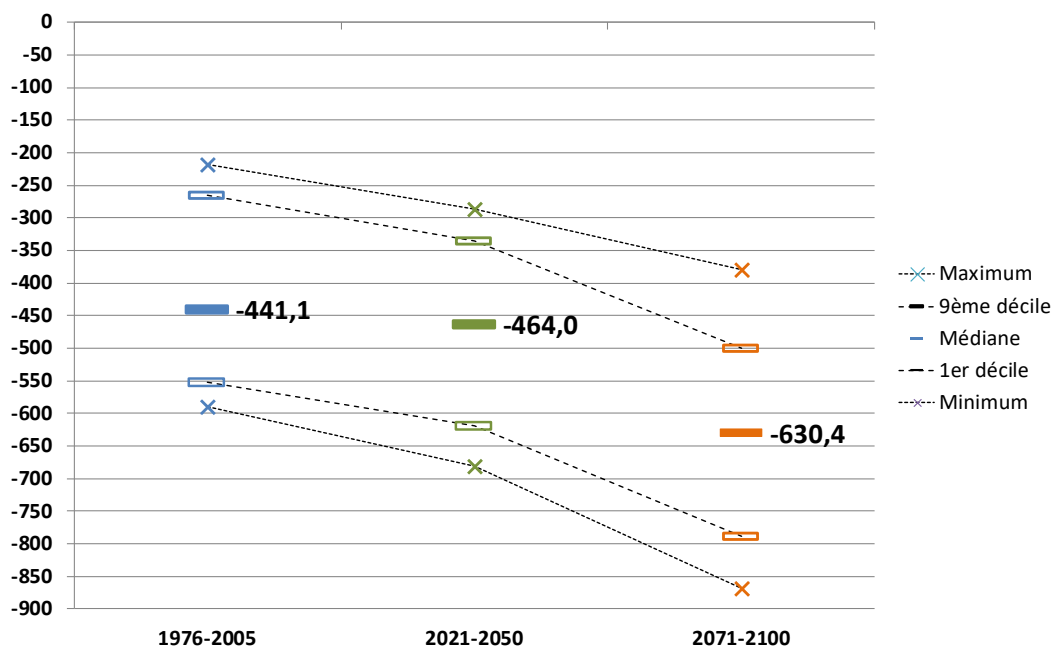
**Nom de l'indicateur :** Nombre de jours de pluies supérieures à 20 mm d'avril à septembre



On note **une légère diminution du nombre de jours de pluies efficaces entre avril et septembre** (supérieures à 20 mm) en valeur médiane **au cours du XXI ème siècle (- 1 jour en valeur médiane)**. La variabilité interannuelle augmente dans le futur proche, alors que dans le futur lointain 1 année sur 10 on ne notera qu'un seul épisode de pluie supérieure à 20 mm sur la période d'avril à septembre ce qui confirme, à l'horizon 2100, la baisse des précipitations printanières et surtout estivales déjà évoqué précédemment.

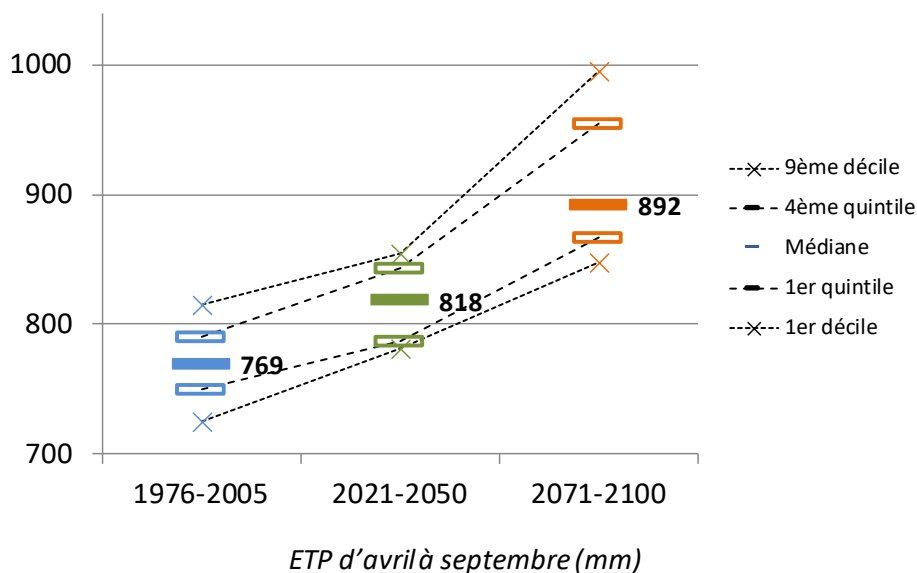
# Les indicateurs agro-climatiques

## Nom de l'indicateur : Bilan hydrique d'avril à septembre (mm)



Le bilan hydrique correspond aux entrées en eau dans le système sol/plante par la pluviométrie moins les pertes en eau par émissions de vapeur depuis le sol et la surface des végétaux (évapotranspiration, ETP).

Pendant la période de végétation de la vigne (avril à septembre), le bilan hydrique déficitaire de 440 mm en valeur médiane sur la période de référence va se dégrader dès le futur proche (25 mm en valeur médiane) et s'accroître fortement dans le futur lointain (-190 mm). Ce bilan hydrique fortement déficitaire à l'horizon fin du XXI<sup>ème</sup> siècle est clairement à relier à l'augmentation très nette de l'évapotranspiration (+ 123 mm en valeur médiane, voir graph ci-dessous). A cet horizon on note par ailleurs une fort accroissement de la variabilité intra-annuelle du bilan hydrique et de l'ETP a relier notamment à la variabilité intra-annuelle déjà constatée pour le nombre de jours caniculaires pour les températures diurnes.





# Impacts du dérèglement climatique

De nombreux aléas climatiques sont susceptibles d'intervenir durant le cycle végétatif de la vigne (de mars à septembre) engendrant des impacts sur le système économique de toute la filière.

Période	Aléas	Conséquences
<b>SORTIE D'HIVER</b>	Gel tardif x augmentation des températures	Avancée du cycle phénologique : débourrements plus précoces avec des risques de gel printaniers engendrant donc des risques de perte en productivité
<b>PRINTEMPS</b>	Chaleur et humidité	Développement de maladies cryptogamiques
<b>ÉTÉ</b>	Déficit pluviométrique x augmentation des températures	Stress hydrique : baisse des rendements, voire effet dépresseur sur la croissance (blocage physiologique)
	Augmentation des températures en journée	Stress thermique : Echaudage, maturation rapide des baies, voire blocage de maturité (grenache)
	Réduction de l'amplitude thermique jour/nuit	Perte de qualité des productions
<b>FIN ÉTÉ</b>	Augmentation des températures	Dates de vendanges plus précoces en condition de forte températures : dégradation qualitative des productions (équilibre alcool/acidité, profils aromatiques)
<b>AUTOMNE</b>	Pluies intenses	Érosion des sols pertes de fertilité, impossibilité de pénétrer sur les parcelles

# Leviers d'adaptation

Une liste de leviers a été identifiée par le groupe de travail; certains étant déjà pratiqués par les agriculteurs, d'autres retenus en action suite à ce projet (en italique), d'autres encore pourraient être développés à plus longue échéance par la cave coopérative.

Problématique liée au changement climatique	Objectif	Leviers identifiés
Avancée et réduction du cycle végétatif	Retarder le cycle reproducteur de la vigne et la maturité du raisin	Matériel végétal : <ul style="list-style-type: none"> <li>choix de clones tardifs produisant des raisins moins riches en sucre, choix de porte-greffe qui rallongent le cycle de la vigne;</li> </ul>
		Pratiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>taille tardive pour retarder le débourrement; pratiques d'ombrage (filets) avec un effet paragrêle; limitation du rognage.</li> <li><i>surgreffage en fente : mise en place d'une formation à l'échelle de la coopérative</i></li> </ul>
Températures chaudes , sécheresse	Limiter l'exposition des cultures à ces températures élevées	Pratiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>ombrages artificiels (filets), choix de l'exposition (nord/sud) (remarque : pas de possibilité d'exploiter des parcelles en altitude dans les dentelles de Montmirail pour le Vacqueyras AOP),</li> <li>limitation du rognage</li> </ul>
	Limiter les consommations d'eau, limiter l'impact sur la qualité du vin	Matériel végétal : <ul style="list-style-type: none"> <li>introduction de cépages tolérants la sécheresse dans le cadre de décisions à prendre à l'échelle de la coopérative ;</li> <li><i>test de cépages VIFA sur les exploitations et mise en place d'une cuvée spéciale en vin de France parmi les 4 cépages autorisés par le syndicat des Côtes-du-Rhône dont le Carignan blanc et le Rolle</i></li> </ul> Pratiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>conduite en gobelet pour limiter la surface foliaire,</li> <li>paillages sur le rang, apports de composts de déchets verts,</li> <li><i>mise en place de couverts végétaux dans l'inter-rang, appui de la cave au développement des couverts,</i></li> <li>pratiques d'ombrage (filets),</li> <li><i>pilotage de l'irrigation par sonde capacitive : extension à l'échelle de la cave des pratiques portées par le GIEE Equ'Eau',</i></li> <li><i>agroforesterie intra-parcellaire : projet sur l'exploitation du lycée Louis Giraud sur 4 hectares,</i></li> <li>récupération et stockage d'eau de pluie.</li> </ul>

# Adaptation au changement climatique en viticulture dans les Côtes -du-Rhône

Projet porté par :



Avec la participation technique de :



Avec le soutien financier de :



Pour en savoir plus : [www.paca.chambres-agriculture.fr](http://www.paca.chambres-agriculture.fr)