



Changement climatique et agriculture au XXIème siècle : quelques évolutions attendues dans le **Vaucluse**.

INDICATEURS CLIMATIQUES ET AGRO-CLIMATIQUES

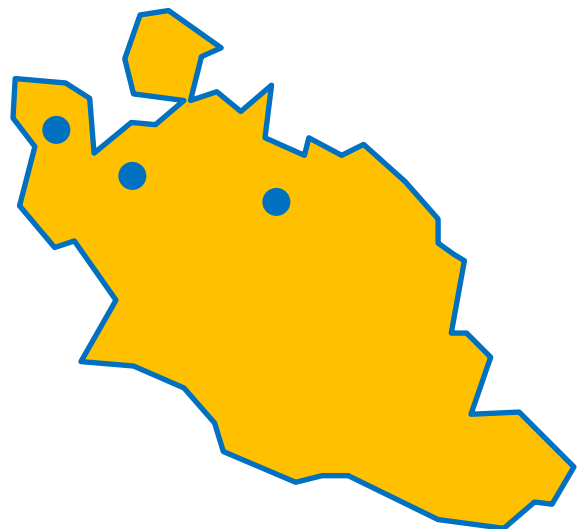
issus de projections climatiques

pour les sites de

Bollène

Malucène

Travaillan



Etude réalisée par :

CHENU Pierre

RANNAUD Brieux

SERGHÉRAERT Théo

UniLaSalle – Promo 2014

Conception et encadrement :

BERNARD Pierre-Yves – UniLaSalle Rouen

LEVRAULT Frédéric – Chambres d'agriculture - France

Contrôle/validation des résultats :

LEVRAULT Frédéric – Chambres d'agriculture - France

Sélection des indicateurs et des sites

DUBLET Manon - Chambre d'agriculture du Vaucluse

Données climatologiques utilisées

DRIAS – Les futurs du climat / CNRM 2014 / Modèle Aladin-climat / Scénario RCP 4.5

Indicateurs climatiques calculés

- Température moyenne annuelle
 - Température moyenne saisonnière
 - Nombre de jours de gel par an
 - Nombre de jours estivaux par an
 - Cumul annuel des précipitations
 - Cumul saisonnier des précipitations
-

Indicateurs agro-climatiques calculés

- Nombre de jours où TX \geq 32°C par an
 - Nombre d'heures où la température est $<$ 7,2°C du 01/10 au 31/01
 - Nombre de jours où TX \geq 25°C du 01/04 au 30/06
 - Nombre de jours où TN \leq 0°C du 01/02 au 30/04
 - Date de franchissement de 360°CJ base 10°C initialisée au 01/04
 - Date de franchissement de 1100°CJ base 10°C initialisée au 01/04
 - Date de franchissement de 1900°CJ base 10°C initialisée au 01/04
 - Cumul des précipitations du 01/10 au 28/02
 - Cumul des précipitations du 01/04 au 30/06
 - Cumul des précipitations du 01/06 au 31/07
-

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Température moyenne annuelle (°C).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

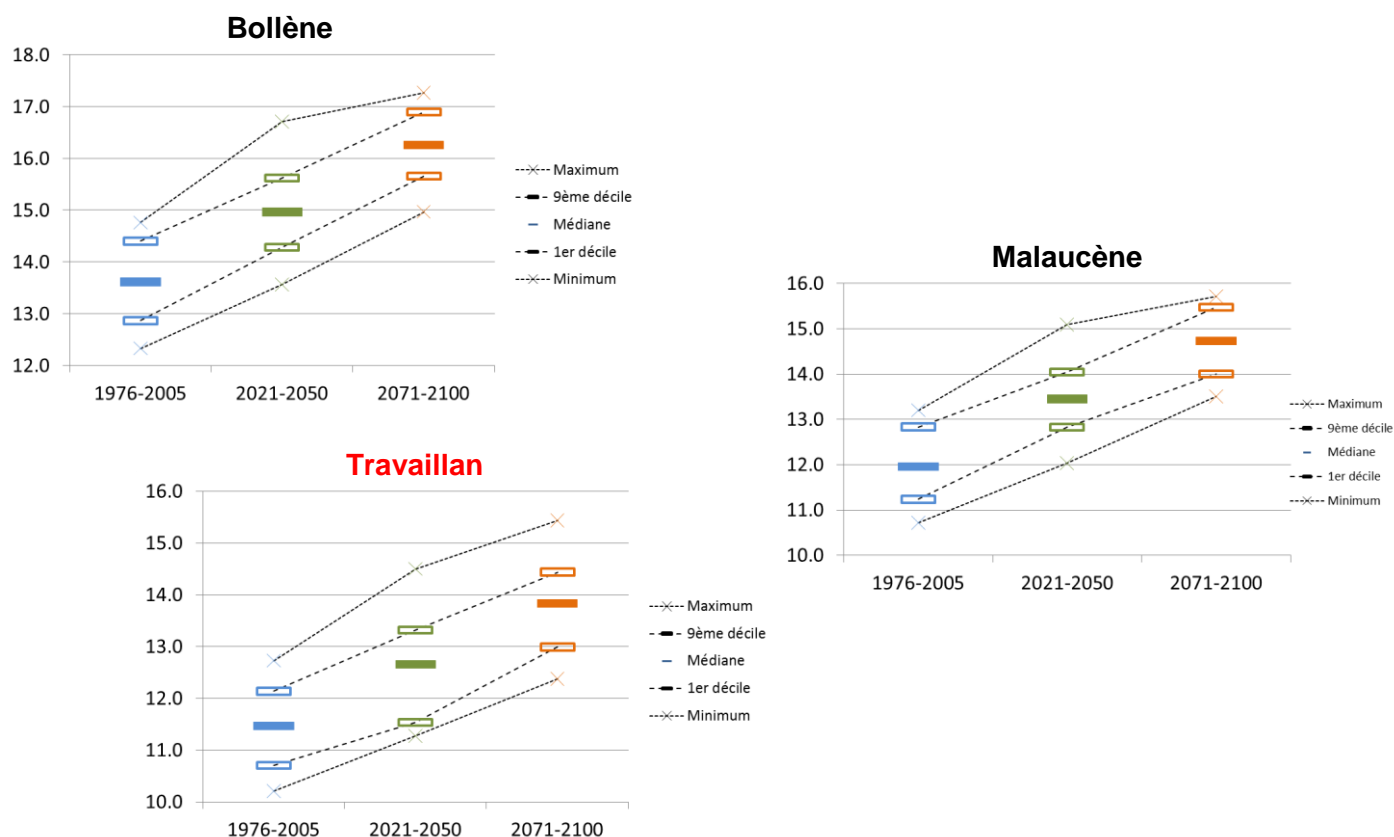
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Sites étudiés

Bollène, Malaucène, Travaillan

Calcul de l'indicateur



Analyse

Sur l'ensemble des 3 sites étudiés, on constate une augmentation de + 1,2°C à + 1,4°C au milieu du XXIème siècle et de + 2,3°C à + 2,7°C à la fin du XXIème siècle par rapport à la période de référence (fin du XXème siècle).

Le réchauffement d'ici la fin du XXIème siècle est assez comparable entre les trois sites, en raison de leur proximité géographique.

La variabilité interannuelle des températures moyennes annuelles s'accroît modérément entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle puis se réduit tout aussi modérément entre le milieu et la fin du XXIème siècle.

Une année considérée comme chaude à la fin du XXème siècle (ex. : 14,8°C à Bollène) est plus fraîche qu'une année considérée comme froide à la fin du XXIème siècle (ex. : 15,0°C à Bollène).

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Température moyenne saisonnière (°C).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

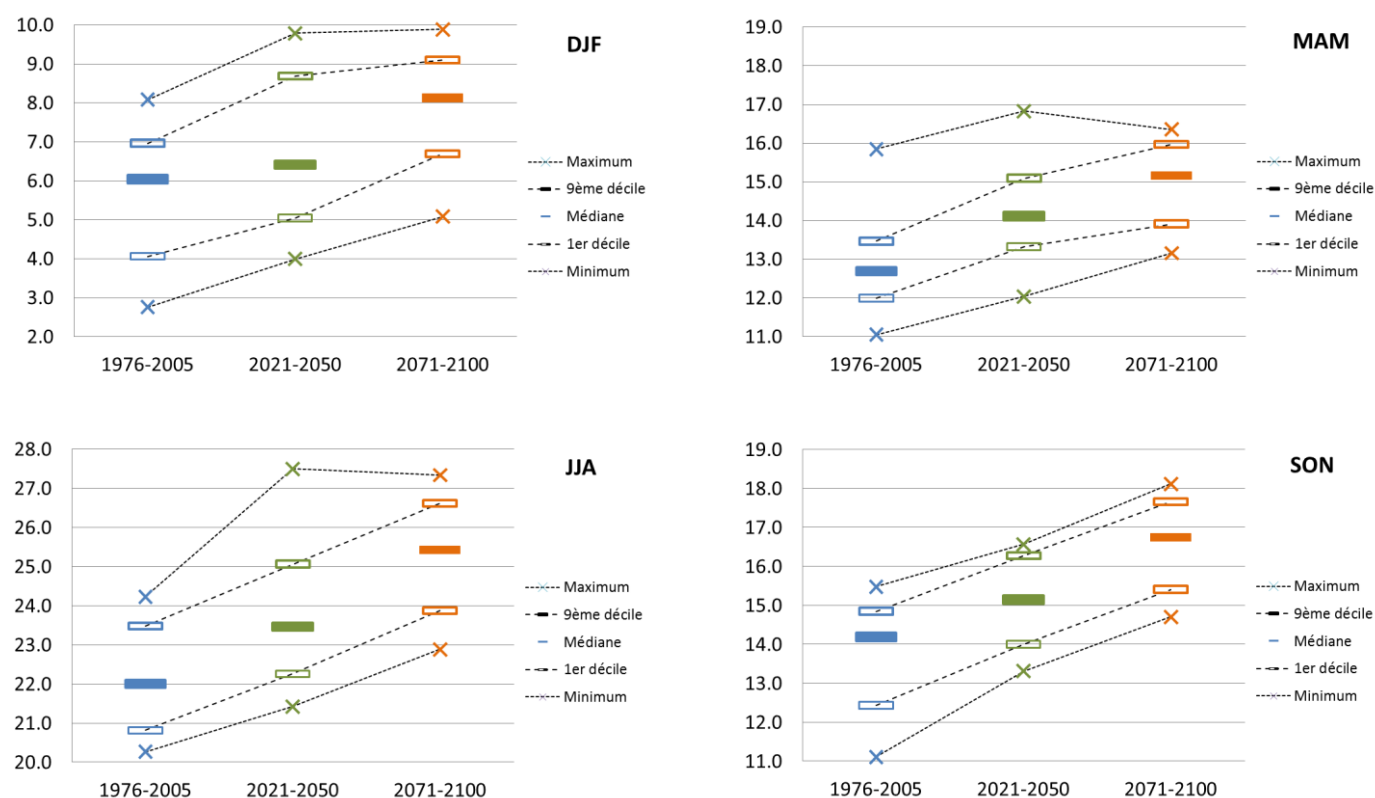
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Site étudié

Bollène

Calcul de l'indicateur



Analyse

On constate à Bollène une augmentation de la température moyenne saisonnière en toute saison au cours du XXIème siècle.

Le réchauffement est plus marqué en été (+ 3,4°C entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle) que durant les trois autres saisons (+ 2,1 °C à + 2,5°C entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle).

Entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle, la variabilité interannuelle se maintient en hiver et en automne, se réduit au printemps et s'accroît en été.

Le classement thermique entre saisons ne change pas au cours du XXIème siècle, l'hiver demeurant la saison la plus froide, suivi du printemps, de l'automne et de l'été.

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Température moyenne saisonnière (°C).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

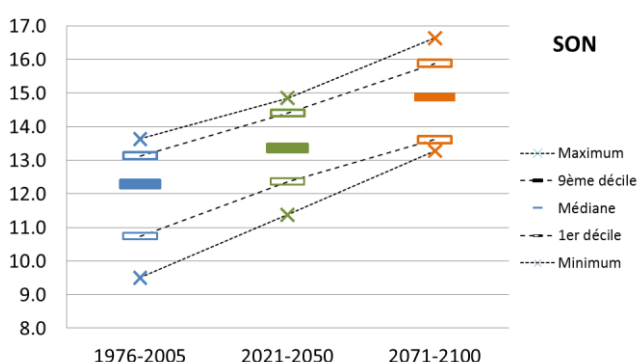
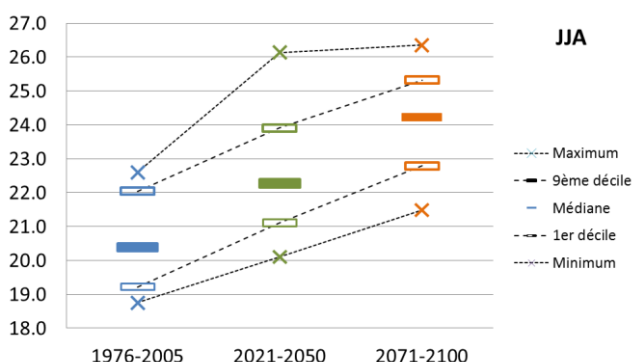
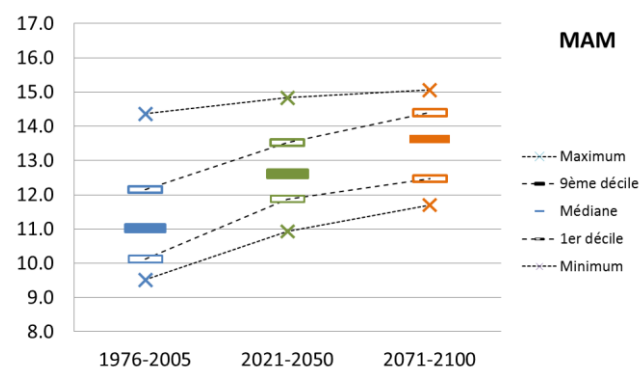
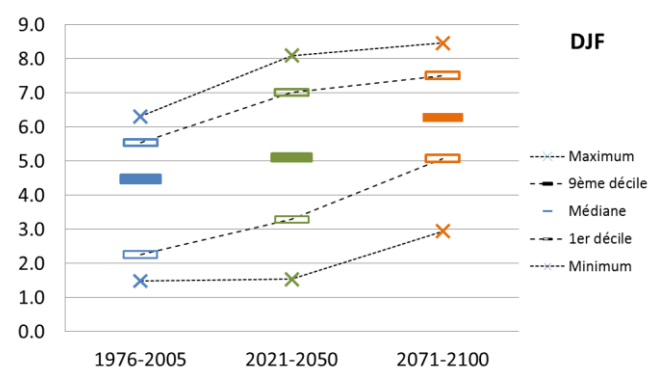
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Site étudié

Malaucène

Calcul de l'indicateur



Analyse

On constate à Malaucène une augmentation de la température moyenne saisonnière en toute saison au cours du XXIème siècle.

Le réchauffement est plus marqué en été (+ 3,8°C entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle) que durant les trois autres saisons (+ 1,8 °C à + 2,6°C entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle).

Entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle, la variabilité interannuelle s'accroît en hiver et en été, se maintient en automne, et se réduit au printemps.

Le classement thermique entre saisons ne change pas au cours du XXIème siècle, l'hiver demeurant la saison la plus froide, suivi du printemps, de l'automne et de l'été.

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Température moyenne saisonnière (°C).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

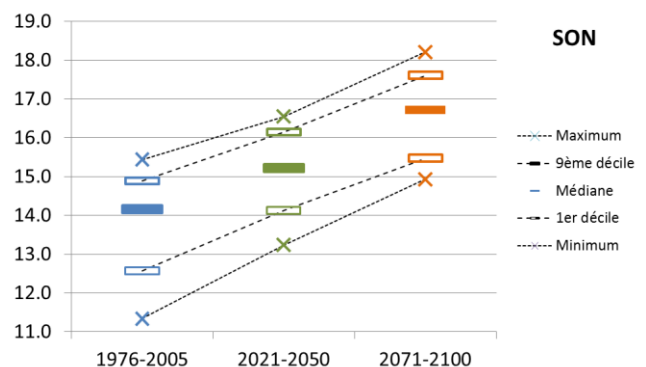
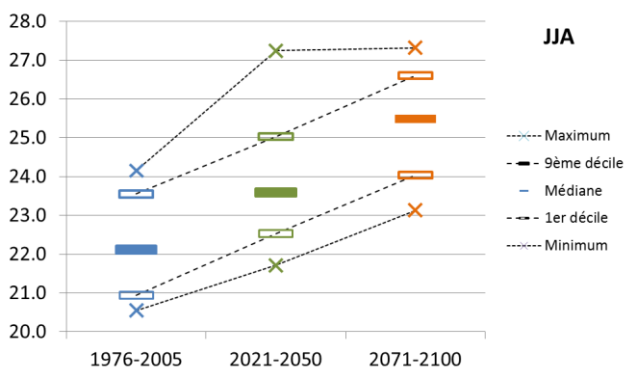
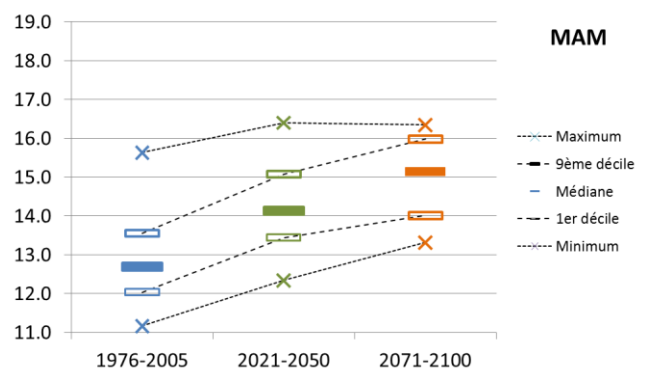
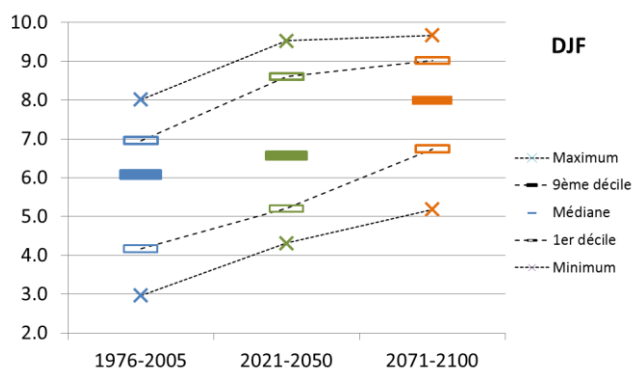
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Site étudié

Travaillan

Calcul de l'indicateur



Analyse

On constate à Travaillan une augmentation de la température moyenne saisonnière en toute saison au cours du XXIème siècle.

Le réchauffement est plus marqué en été (+ 3,4°C entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle) que durant les trois autres saisons (+ 1,9 °C à + 2,5°C entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle).

Entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle, la variabilité interannuelle s'accroît en été, se maintient en hiver, et se réduit au printemps et en automne.

Le classement thermique entre saisons ne change pas au cours du XXIème siècle, l'hiver demeurant la saison la plus froide, suivi du printemps, de l'automne et de l'été.

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Nombre de jours de gel par an (jour).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

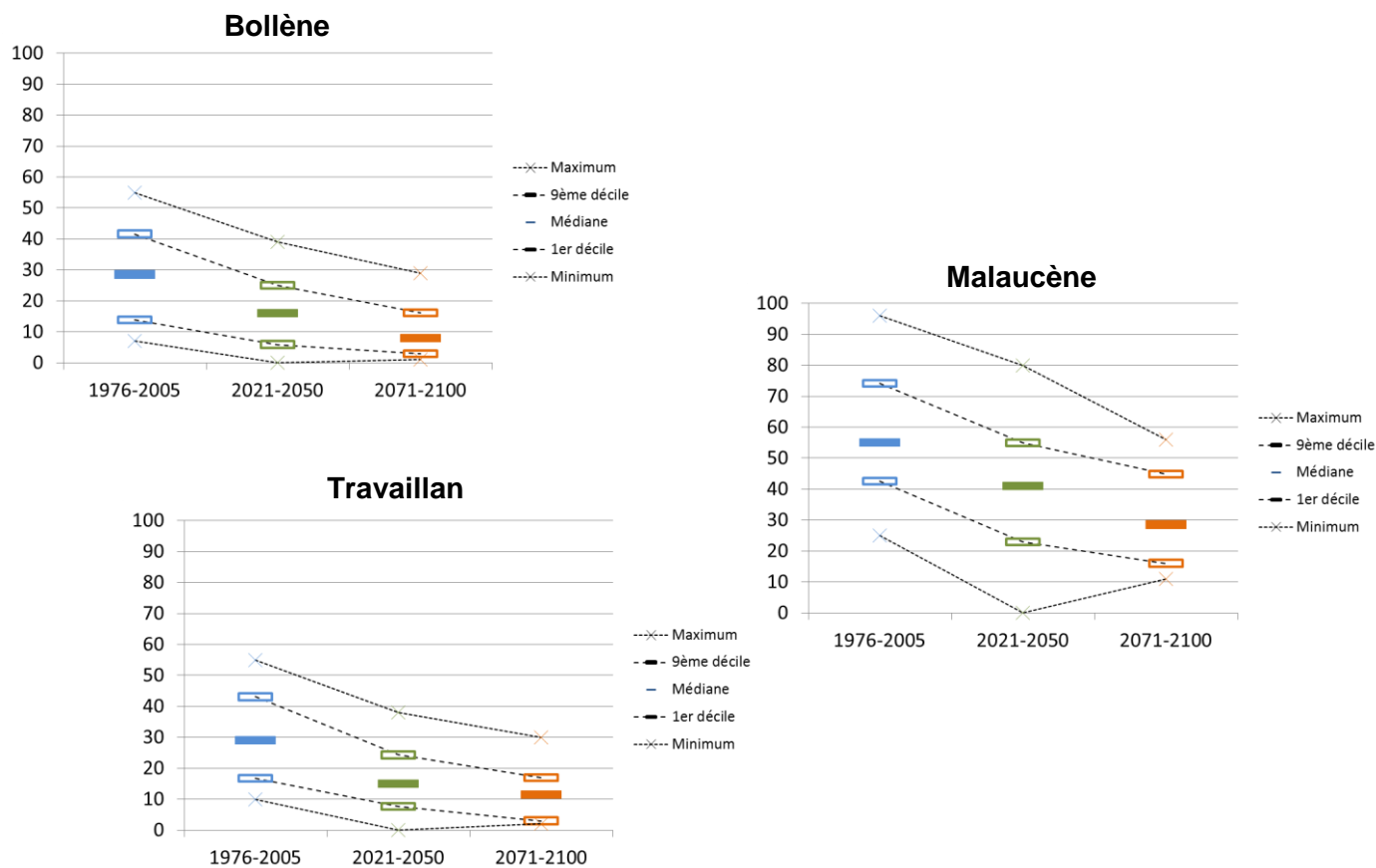
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Sites étudiés

Bollène, Malaucène, Travaillan

Calcul de l'indicateur



Analyse

Pour les 3 sites étudiés, on constate une nette diminution du nombre de jours de gel par an. En valeurs médianes, le nombre de jours de gel est divisé par deux voire trois suivant le site entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle, tandis que les maxima se réduisent de vingt à quarante jours suivant le site sur la même période. La variabilité interannuelle du nombre de jours de gel se maintient jusqu'au milieu du XXIème siècle, puis se réduit ensuite pour les trois sites.

Le gradient d'altitude entre Malaucène (le plus élevé), Travaillan (intermédiaire) et Bollène (le plus bas) se retrouve dans le nombre de jours de gel. Site le plus gélif à la fin du XXème siècle, Malaucène le demeure à la fin du XXIème siècle.

A Travaillan, on dénombre à la fin du XXème siècle plus de vingt-neuf jours de gel par an, une année sur deux (médiane). A la fin du XXIème siècle, on ne dénombre jamais plus de trente jours de gel par an (maximum).

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Nombre de jours estivaux par an (jour).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

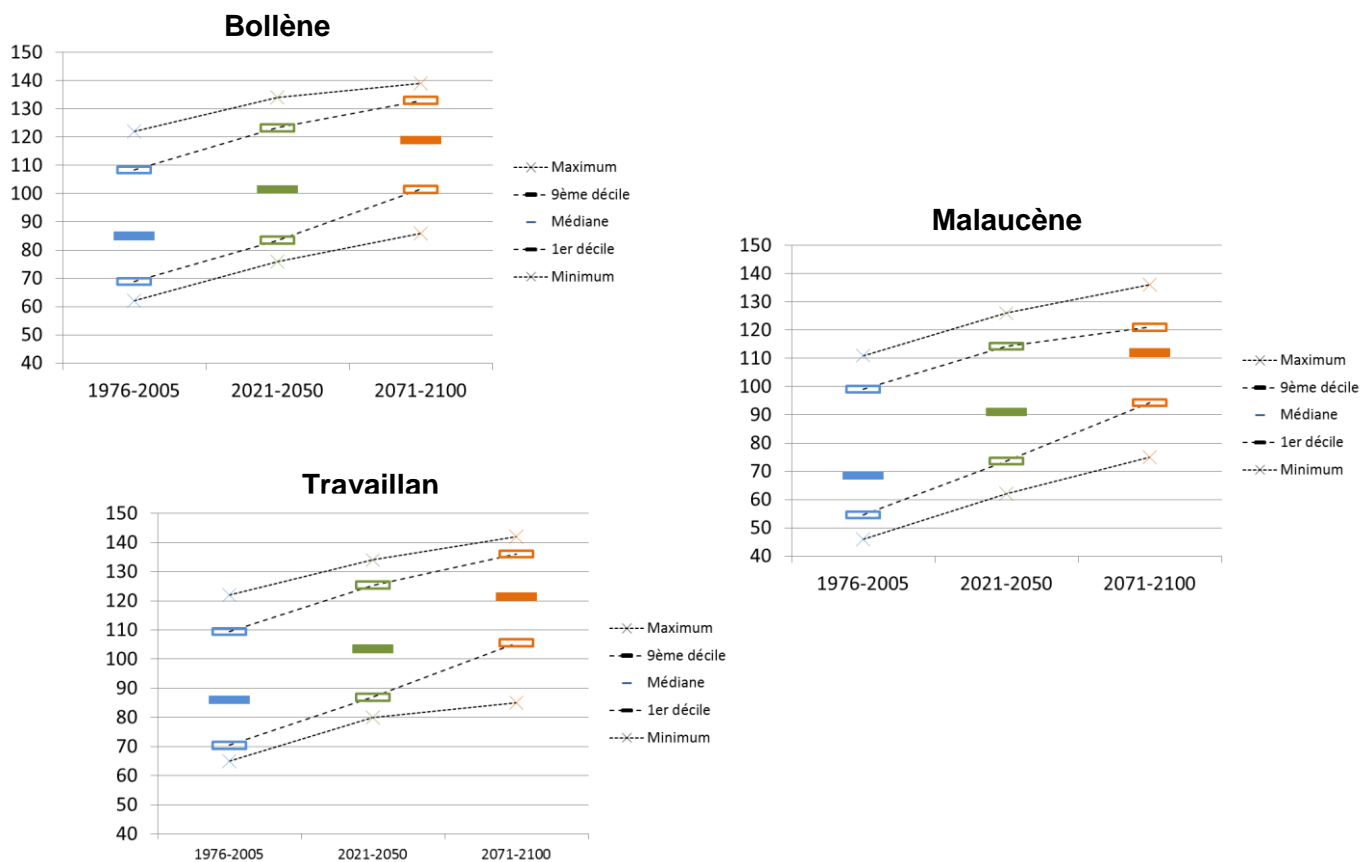
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Sites étudiés

Bollène, Malaucène, Travaillan

Calcul de l'indicateur



Analyse

Pour les 3 sites étudiés, on constate une nette augmentation du nombre de jours estivaux par an. En valeurs médianes, le nombre de jours estivaux s'accroît de trente-cinq à quarante jours suivant le site entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle. La variabilité interannuelle du nombre de jours estivaux est stable tout au long du XXIème siècle pour les trois sites.

L'altitude plus élevée de Malaucène par rapport aux deux autres sites se retrouve dans le nombre de jours estivaux, avec un écart compris entre dix et vingt jours pour les valeurs médianes, écart qui tend à se réduire entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle.

A Bollène, on dénombre à la fin du XXème siècle moins de quatre-vingt-cinq jours estivaux par an, une année sur deux (médiane). A la fin du XXIème siècle, on dénombre toujours plus de quatre-vingt-six jours estivaux par an (minimum).

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Cumul annuel des précipitations (mm).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

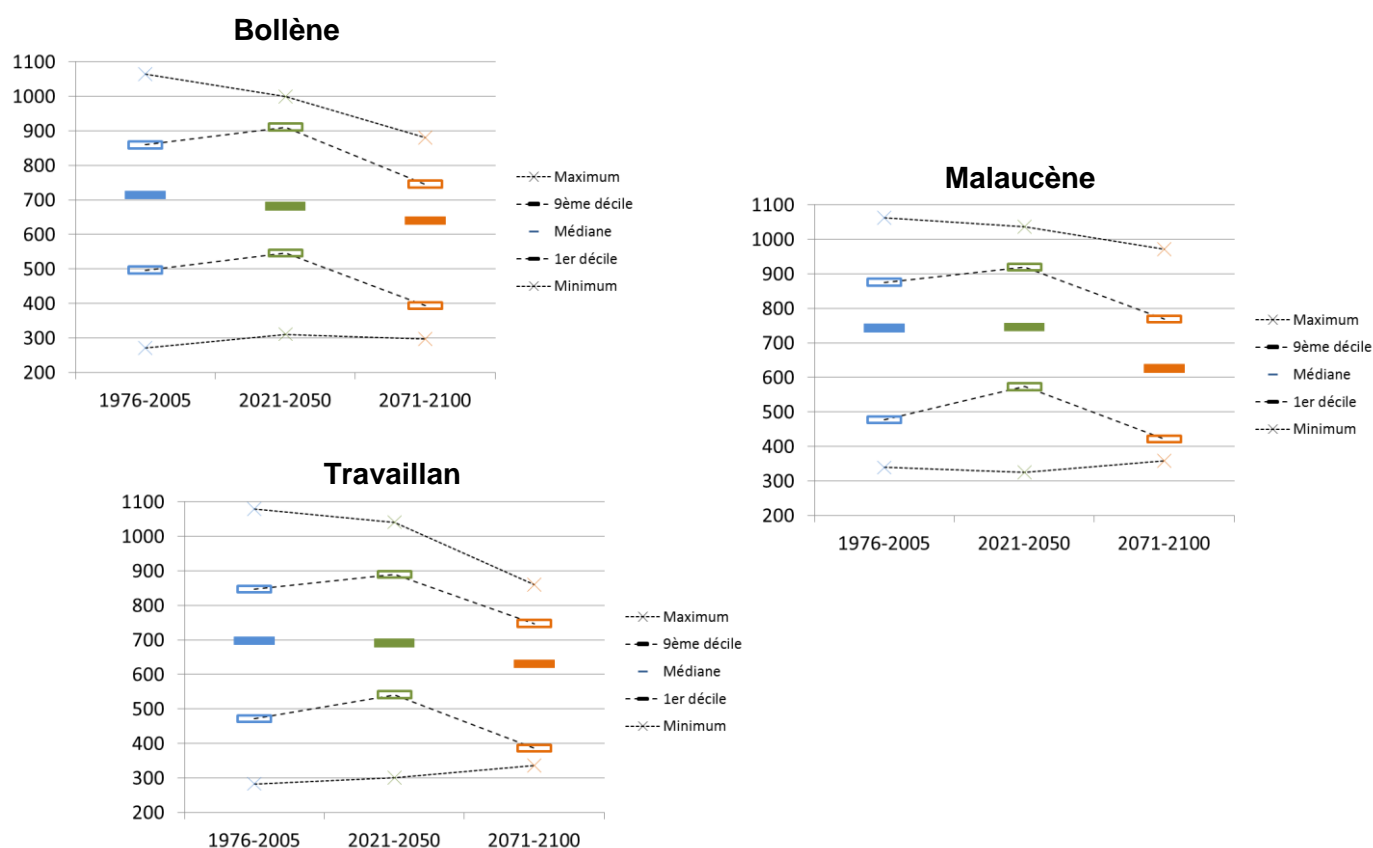
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Sites étudiés

Bollène, Malaucène, Travaillan

Calcul de l'indicateur



Analyse

Pour les trois sites étudiés, on constate :

- entre la fin du XX^{ème} et le milieu du XXI^{ème} siècle, une relative stabilité pour les valeurs médianes assortie d'une légère réduction de la variabilité interannuelle ;
- entre le milieu et la fin du XXI^{ème} siècle, une baisse plus ou moins marquée pour les valeurs médianes assortie d'une nette réduction de la variabilité interannuelle.

Légèrement moins arrosées que Malaucène à la fin du XX^{ème} siècle, Bollène et Travaillan le demeurent jusqu'à la fin du XXI^{ème} siècle.

A Malaucène, le cumul annuel des précipitations à la fin du XX^{ème} siècle dépasse 740 mm une année sur deux (médiane). A la fin du XXI^{ème} siècle, le cumul annuel des précipitations ne dépasse 770 mm qu'une année sur dix (9^{ème} décile).

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Cumul saisonnier des précipitations (mm).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

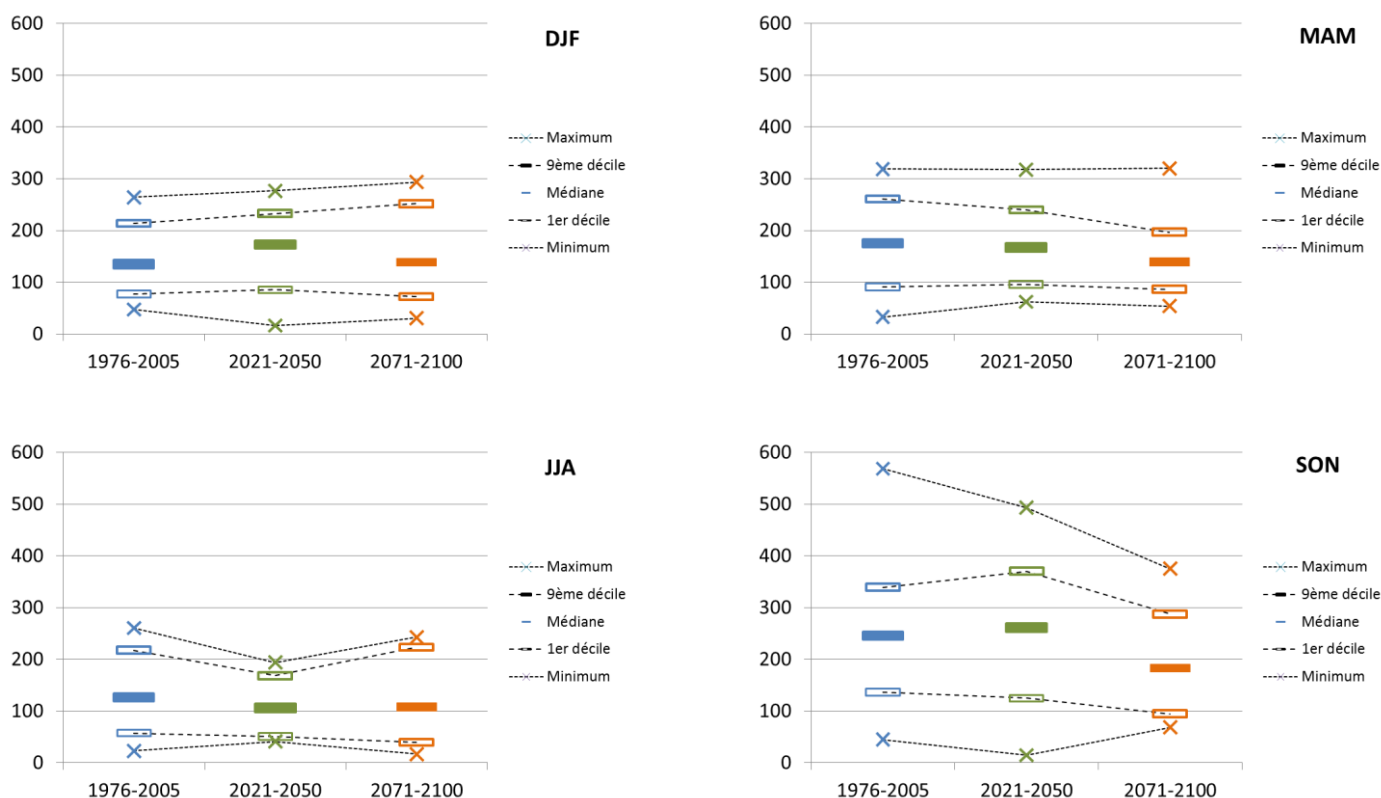
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Site étudié

Bollène

Calcul de l'indicateur



Analyse

A Bollène, on constate au cours du XXIème siècle :

- pour les valeurs médianes, une augmentation suivie d'une baisse en hiver et en automne, une baisse au printemps et en été ;
- pour la variabilité interannuelle, une relative stabilité en hiver, au printemps et en été, mais une forte réduction en automne.

Entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle, toutes les saisons se caractérisent par une diminution plus ou moins marquée des valeurs médianes, sauf l'hiver pour lequel les médianes sont stables.

Il convient de rappeler que pour préciser l'évolution future des conditions hydriques des cultures, l'évolution de l'évapotranspiration (liée à la température) doit être prise en compte.

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Cumul saisonnier des précipitations (mm).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Site étudié

Malaucène

Calcul de l'indicateur



Analyse

A Malaucène, on constate au cours du XXIème siècle :

- pour les valeurs médianes, une augmentation suivie d'une baisse en hiver, une relative stabilité au printemps et en été, une stabilité suivie d'une baisse en automne ;
- pour la variabilité interannuelle, une relative stabilité en hiver, au printemps et en été, mais une forte réduction en automne.

Entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle, seul l'automne est caractérisé par une nette diminution des valeurs médianes.

Il convient de rappeler que pour préciser l'évolution future des conditions hydriques des cultures, l'évolution de l'évapotranspiration (liée à la température) doit être prise en compte.

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Cumul saisonnier des précipitations (mm).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

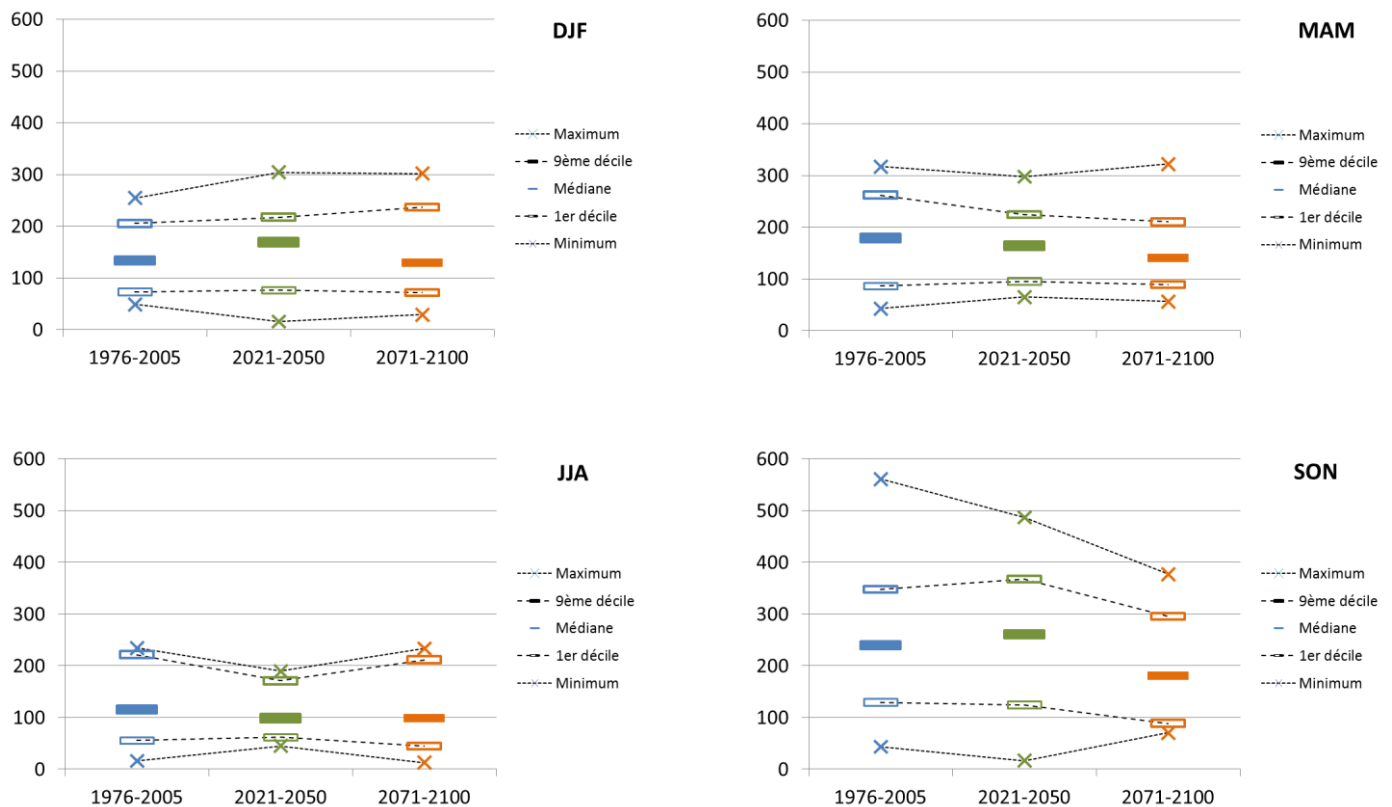
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Site étudié

Travaillan

Calcul de l'indicateur



Analyse

A Travaillan, on constate au cours du XXIème siècle :

- pour les valeurs médianes, une augmentation suivie d'une baisse en hiver et en automne, une baisse au printemps et en été ;
- pour la variabilité interannuelle, une relative stabilité en hiver, au printemps et en été, mais une forte réduction en automne.

Entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle, toutes les saisons se caractérisent par une diminution plus ou moins marquée des valeurs médianes, sauf l'hiver pour lequel les médianes sont stables.

Il convient de rappeler que pour préciser l'évolution future des conditions hydriques des cultures, l'évolution de l'évapotranspiration (liée à la température) doit être prise en compte.

Nombre de jours où TX \geq 32°C par an (jour).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

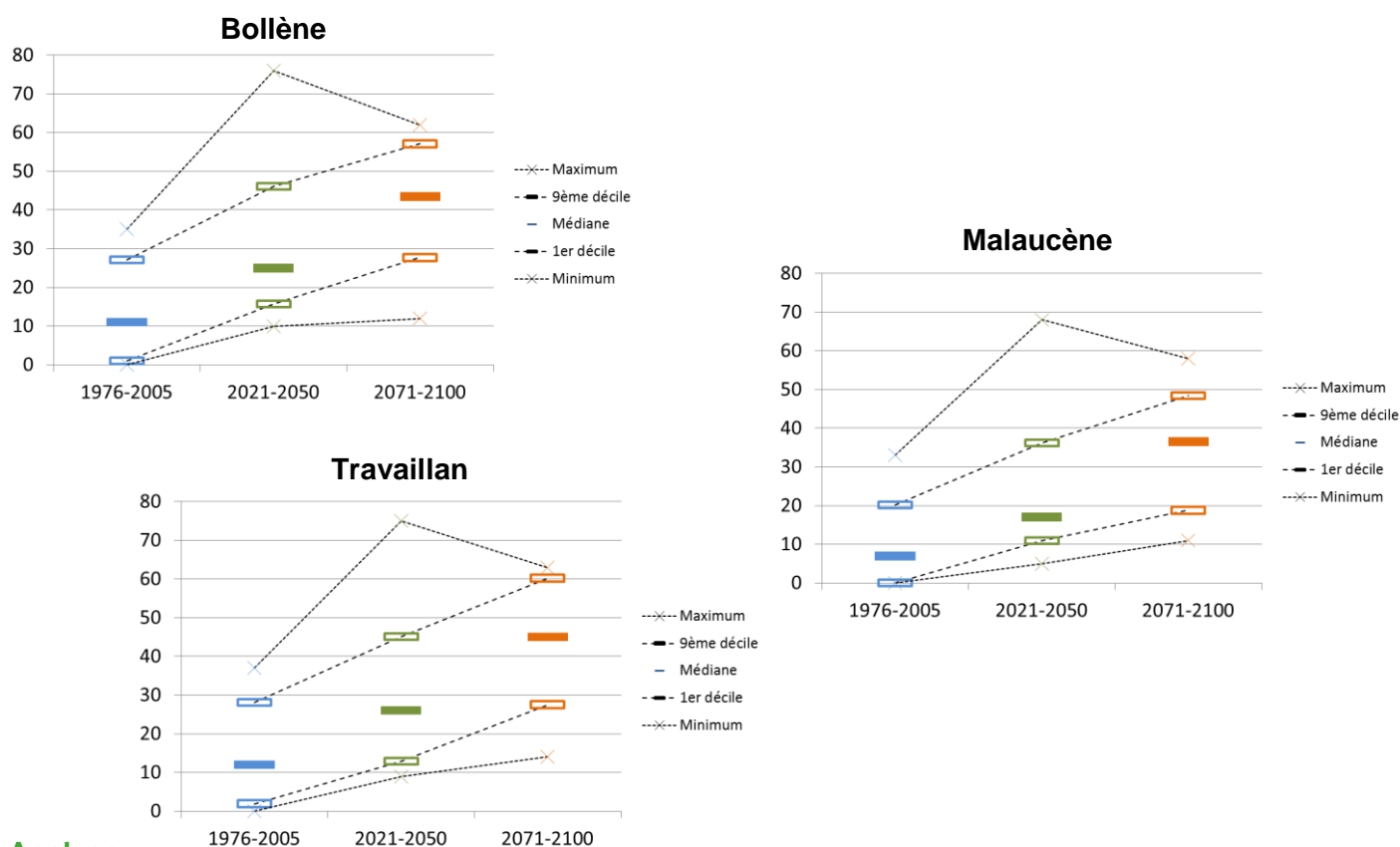
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Sites étudiés

Bollène, Malaucène, Travaillan

Calcul de l'indicateur



Analyse

On constate sur les trois sites une augmentation marquée du nombre de jours très chauds au cours du XXIème siècle.

Pour les valeurs médianes, le nombre de jours très chauds est multiplié par deux voire plus entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle, et par quatre voire plus entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle. La variabilité interannuelle s'accroît fortement entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle, puis se réduit de façon nette entre le milieu et la fin du XXIème siècle.

Outre leur effet sur la phénologie (accélération) et sur l'évapotranspiration (augmentation), ces jours très chauds ont un effet dépresseur sur la croissance (accumulation de biomasse) des productions végétales, même en situation de confort hydrique.

Différentes voies d'adaptation doivent être envisagées, parmi lesquelles les ombrages naturels ou artificiels en cultures pérennes, le choix de précocités moins exposées aux périodes les plus chaudes de l'année (esquive), ou encore le recours à des variétés tolérantes aux températures élevées (encore à l'étude).

Nombre d'heures où la température est $< 7,2^{\circ}\text{C}$ du 01/10 au 31/01 (heure).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

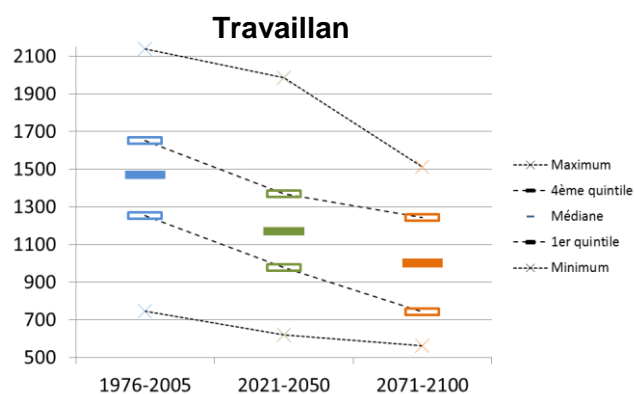
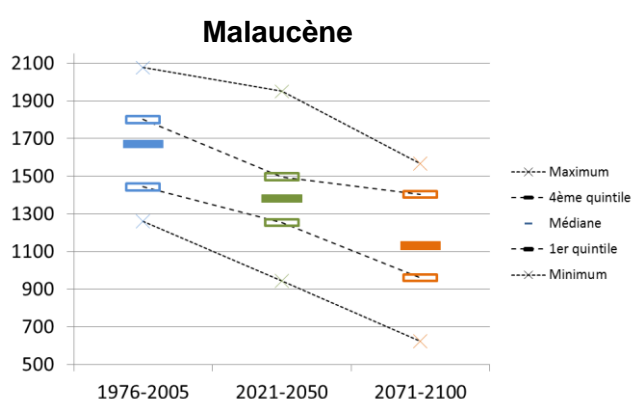
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Sites étudiés

Malaucène, Travaillan

Calcul de l'indicateur



Analyse

Sur les deux sites, on constate une forte diminution du nombre d'heures de froid (température $< 7,2^{\circ}\text{C}$) d'octobre à janvier au cours du XXIème siècle.

Pour les valeurs médianes, la diminution est de 290 à 300 heures entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle, puis de 170 à 250 heures entre le milieu et la fin du XXIème siècle, suivant le site. Dès le milieu du XXIème siècle, on observe une année sur dix (1^{er} décile) moins de 1300 heures de froid à Malaucène et moins de 1000 heures de froid à Travaillan. A la fin du XXIème siècle, on observe une année sur deux (médiane) moins de 1100 h de froid à Malaucène et moins de 1000 heures de froid à Travaillan.

Cette réduction marquée du nombre d'heures de froid affecte la levée de dormance des espèces pérennes, en arboriculture et en viticulture notamment. L'adaptation à cette diminution des heures de froid est à examiner au cas par cas en fonction des besoins en froid de chaque espèce et de chaque variété cultivée dans le département. Dans les cas où les besoins en froid semblent ne plus pouvoir être satisfaits à l'avenir, il convient d'abord de chercher si une offre variétale existe ayant des besoins en froid plus modérés. A défaut, il faut alors envisager le passage à d'autres espèces moins exigeantes en froid.

2 INDICATEURS AGRO CLIMATIQUES

Nombre de jours où TX \geq 25°C du 01/04 au 30/06 (jour).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

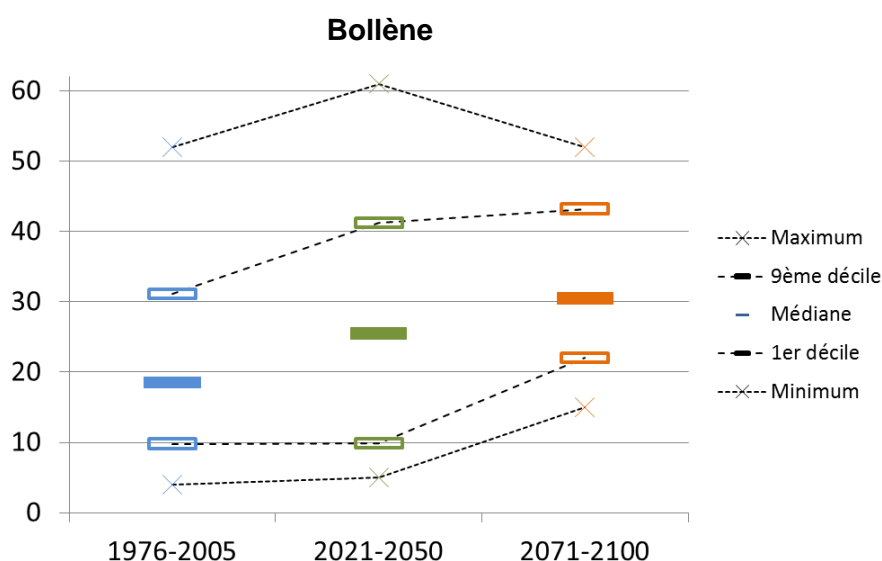
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Site étudié

Bollène

Calcul de l'indicateur



Analyse

On constate à Bollène au cours du XXIème siècle une nette augmentation du nombre de jours échaudants durant les mois d'avril à juin.

Pour les valeurs médianes, le nombre de jours échaudants augmente de 40 % entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle. Il augmente de 60 % entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle. A la fin du XXème siècle, on rencontre plus de trente-et-un jours échaudants, une année sur dix (9^{ème} décile). A la fin du XXIème siècle, on rencontre plus de trente-et-un jours échaudants, une année sur deux (médiane). La variabilité interannuelle augmente fortement entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle.

Pour estimer l'impact de ces jours échaudants sur les céréales à paille (un jour à plus de 25°C durant le remplissage des grains entraîne une baisse de rendement de 1,5 quintal par hectare), il convient d'intégrer la précocification de la phénologie liée à l'augmentation tendancielle des températures, ce qui n'est pas réalisé ici.

L'adaptation des céréales à paille à cette augmentation des jours échaudants réside dans :

- l'esquive par avancement des dates de semis (peu efficace, et assorti d'inconvénients lors de la période de semis levée) ;
- l'esquive par le recours à des variétés plus précoces (efficace, mais avec une baisse de potentiel de rendement) ;
- le recours à des variétés tolérantes aux températures élevées (encore à l'étude).

Nombre de jours de gel du 01/02 au 30/04 (jours).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

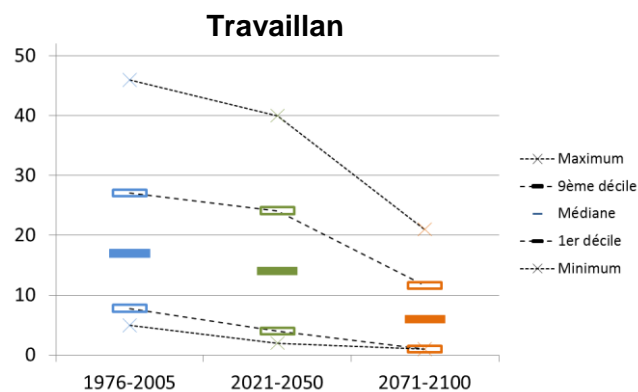
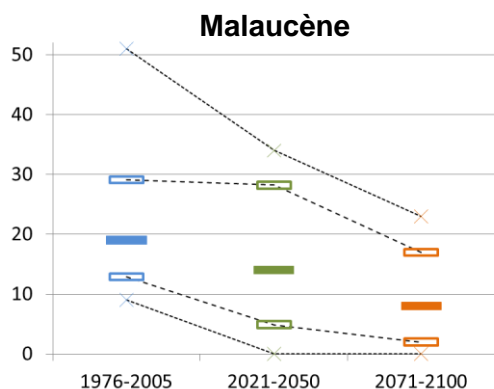
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Sites étudiés

Malaucène, Travaillan

Calcul de l'indicateur



Analyse

Sur les deux sites, on constate au cours du XXIème siècle une forte diminution du nombre de jours de gel entre février et avril.

Pour les valeurs médianes, ce nombre est réduit de 20 à 30 % suivant le site entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle, puis de 40 à 60 % entre le milieu et la fin du XXIème siècle. Dès le milieu du XXIème siècle, on observe une année sur dix (1^{er} décile) moins de 5 jours de gel entre février et avril. A la fin du XXIème siècle, on observe moins de 5 à 8 jours de gel, une année sur deux (médiane). La variabilité interannuelle se réduit au cours du XXIème siècle, mais demeure cependant encore importante (écart min – max de 35 à 40 jours) au milieu du XXIème siècle.

Cette réduction marquée du nombre de jours de gel affecte – sans le chiffrer directement – le risque de gel au débourrement des cultures pérennes (vigne, arbres fruitiers). Pour chiffrer précisément l'évolution du risque, il convient de prendre en compte l'avancement calendaire du débourrement qui résulte de l'augmentation tendancielle des températures, ce qui n'est pas réalisé ici.

De l'évolution de ce risque (à la hausse ou à la baisse) dépendront les actions d'adaptation à mettre en place : développement de la lutte antigel si le risque est à la hausse, ou abandon de la lutte antigel si le risque se réduit suffisamment.

2 INDICATEURS AGRO CLIMATIQUES

Date de franchissement de 360°CJ base 10°C initialisée au 01/04.

(Date de floraison pour le Grenache)

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

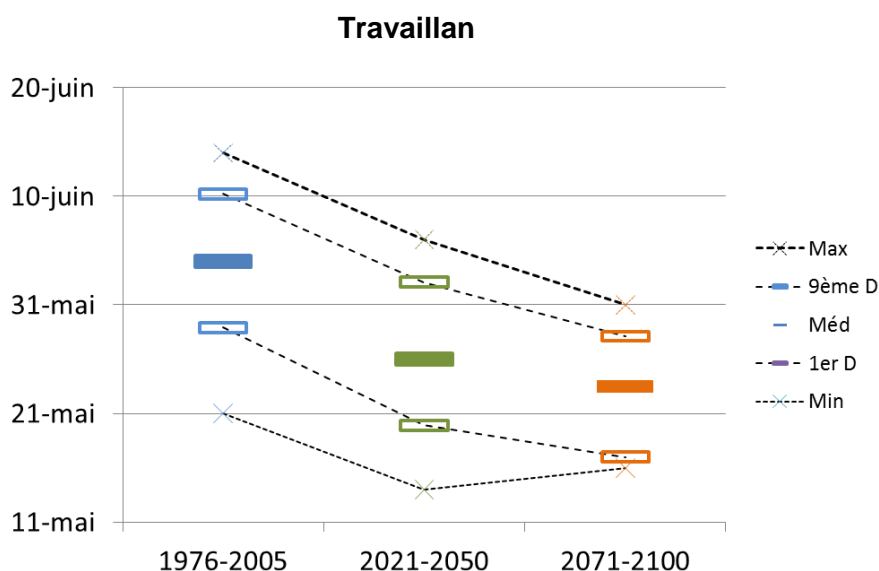
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Site étudié

Travaillan

Calcul de l'indicateur



Analyse

On constate à Travaillan au cours du XXIème siècle, un net avancement de la date de floraison du Grenache (360°CJ base 10°C initialisée au 01/04).

Pour les valeurs médianes, cet avancement est d'une dizaine de jours entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle, puis de deux jours entre le milieu et la fin du XXIème siècle. La variabilité interannuelle reste stable jusqu'au milieu du XXIème siècle, puis se réduit ensuite.

Cet avancement de la phénologie, perceptible dès le stade floraison, ne pose pas de problème en tant que tel à la floraison. Par contre, l'avancement s'amplifie sur la suite du cycle cultural, ce qui nécessite des voies d'adaptation (Cf. fiche "Date de maturité physiologique").

Date de franchissement de 1100°CJ base 10°C initialisée au 01/04.

(Date de véraison pour le Grenache)

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

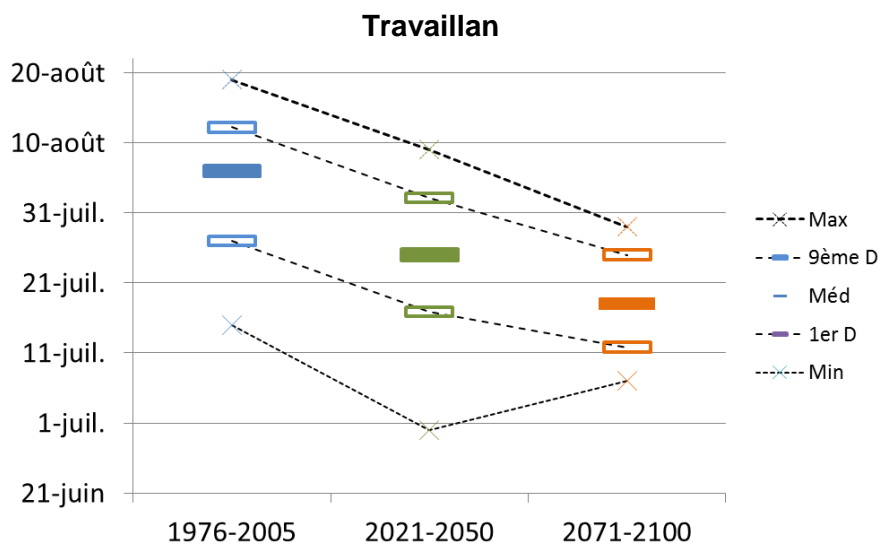
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Site étudié

Travaillan

Calcul de l'indicateur



Analyse

On constate à Travaillan au cours du XXIème siècle, un net avancement de la date de véraison du Grenache (1100°CJ base 10°C initialisée au 01/04).

Pour les valeurs médianes, cet avancement est d'une douzaine de jours entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle, puis d'une semaine entre le milieu et la fin du XXIème siècle. La variabilité interannuelle reste stable jusqu'au milieu du XXIème siècle, puis se réduit ensuite.

Cet avancement indique une précocification de la phase de maturation des raisins, période pendant laquelle la quantité de sucres s'accroît et l'acidité diminue. Une véraison démarrant au 20 juillet en non plus 10 août, se déroulera sous des conditions de températures plus élevées, ce qui se traduira à la récolte par une teneur en sucres plus élevée (donc un titre alcoométrique probable plus fort) et une acidité plus faible (donc des arômes moins équilibrés).

Date de franchissement de 1900°CJ base 10°C initialisée au 01/04.

(Date de maturité technologique pour le Grenache)

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle Aladin-climat / Scénario RCP 4.5

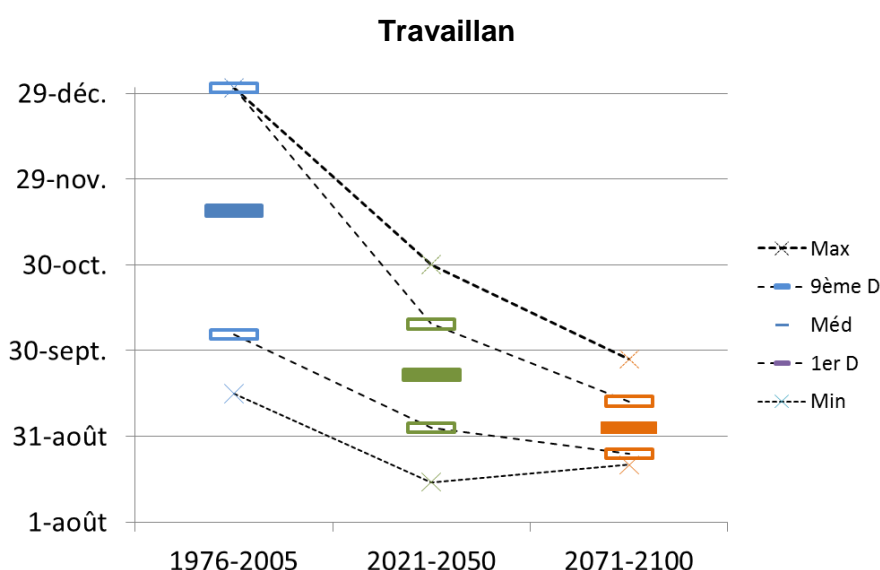
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Site étudié

Travaillan

Calcul de l'indicateur



Analyse

On constate à Travaillan au cours du XXIème siècle, un net avancement de la date de maturité technologique du Grenache (1900°CJ base 10°C initialisée au 01/04).

Pour les valeurs médianes, cet avancement est d'une soixantaine de jours entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle, puis d'une vingtaine de jours entre le milieu et la fin du XXIème siècle. La variabilité interannuelle se réduit de la fin du XXème au milieu du XXIème siècle, et de façon plus marquée entre le milieu et la fin du XXIème siècle.

Le cépage "Grenache", qui semble encore un peu tardif à la fin du XXème siècle pour Travaillan, apparaît tout à fait adapté dès le milieu du XXIème siècle, avec des dates de maturité technologique qui oscillent entre la mi-août et la fin octobre. Le choix de cépages plus tardifs (dans la limite des cahiers des charges des appellations) est un levier majeur pour repousser les dates de récolte et éviter ainsi des teneurs en sucres trop élevées et des acidités trop faibles. D'autres leviers de tardification ne doivent cependant pas être négligés, tels que la taille tardive.

Cumul des précipitations du 01/10 au 28/02 (mm).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

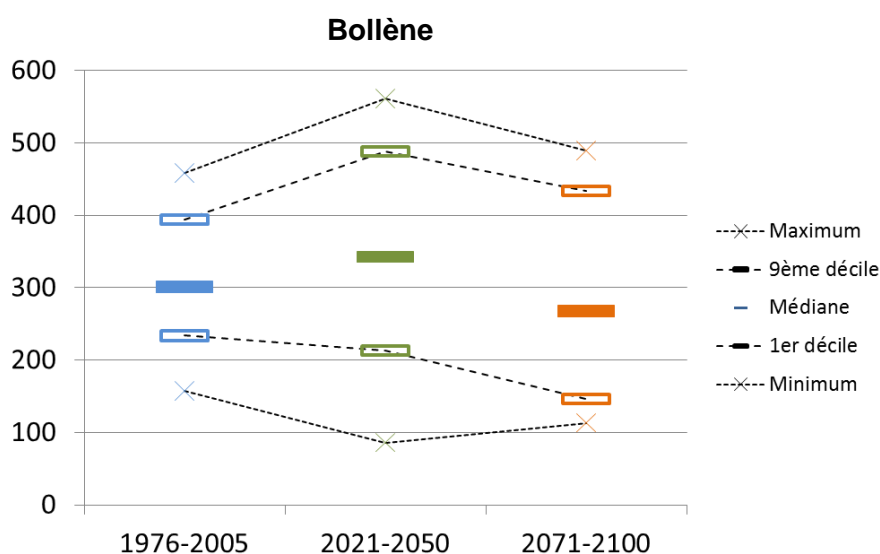
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Site étudié

Bollène

Calcul de l'indicateur



Analyse

On constate à Bollène au cours du XXIème siècle :

- entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle, une légère augmentation des valeurs médianes, assortie d'une augmentation marquée de la variabilité interannuelle ;
- entre le milieu et la fin du XXIème siècle, une nette diminution des valeurs médianes, assortie d'une réduction de la variabilité interannuelle.

Les cumuls hivernaux de précipitations apparaissent donc peu menacés d'ici le milieu du XXIème siècle à Bollène, voire un peu plus conséquents qu'à la fin du XXème. La recharge hydrique hivernale des sols, ne semble donc pas à première vue mise en péril à cet horizon de temps. Deux éléments doivent cependant être rappelés, concernant les conditions hydriques au milieu du XXIème siècle :

- l'augmentation d'évapotranspiration potentielle, liée à l'augmentation tendancielle de la température, compensera en partie tout accroissement des précipitations ;
- l'accroissement de la variabilité interannuelle fait apparaître des années caractérisées par des cumuls hivernaux très faibles (jusqu'à moins de 100 mm du 01/10 au 28/02).

La nature des précipitations hivernales au milieu du XXIème siècle – potentiellement plus intenses que par le passé - n'est pas précisée ici.

2 INDICATEURS AGRO CLIMATIQUES

Cumul des précipitations du 01/04 au 30/06 (mm).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

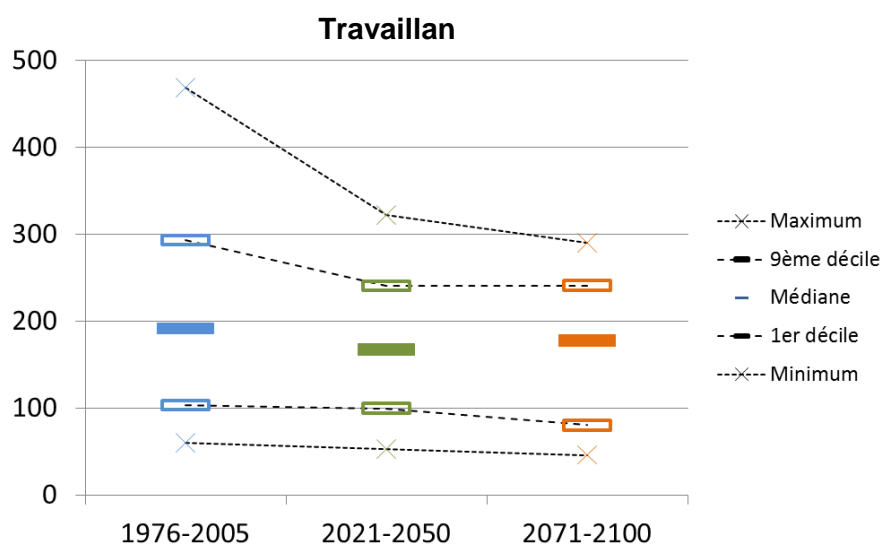
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Site étudié

Travaillan

Calcul de l'indicateur



Analyse

On constate à Travaillan au cours du XXIème siècle :

- entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle, une baisse des valeurs médianes (environ 25 mm), assortie d'une diminution de la variabilité interannuelle ;
- entre le milieu et la fin du XXIème siècle, une légère hausse des valeurs médianes, assortie d'une légère augmentation de la variabilité interannuelle.

Les cumuls printaniers de précipitations apparaissent donc affectés dès le milieu du XXIème siècle. Sur le plan des conditions hydriques pour les cultures au milieu du XXIème siècle, deux éléments doivent être rappelés :

- l'augmentation d'évapotranspiration potentielle au printemps, liée à l'augmentation tendancielle de la température, dégradera les conditions hydriques (baisse de l'humidité des sols et augmentation de la transpiration des plantes), à précipitations égales ;
- la précocification de la phénologie des cultures, liée à l'augmentation tendancielle de la température, pourra – au cas par cas et de façon limitée – modérer le phénomène précédent en repositionnant les phases phénologiques sensibles au manque d'eau un peu plus tôt dans l'année.

La nature des précipitations printanières au milieu du XXIème siècle – potentiellement plus intenses que par le passé - n'est pas précisée ici.

2 INDICATEURS AGRO CLIMATIQUES

Cumul des précipitations du 01/06 au 31/07 (mm).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

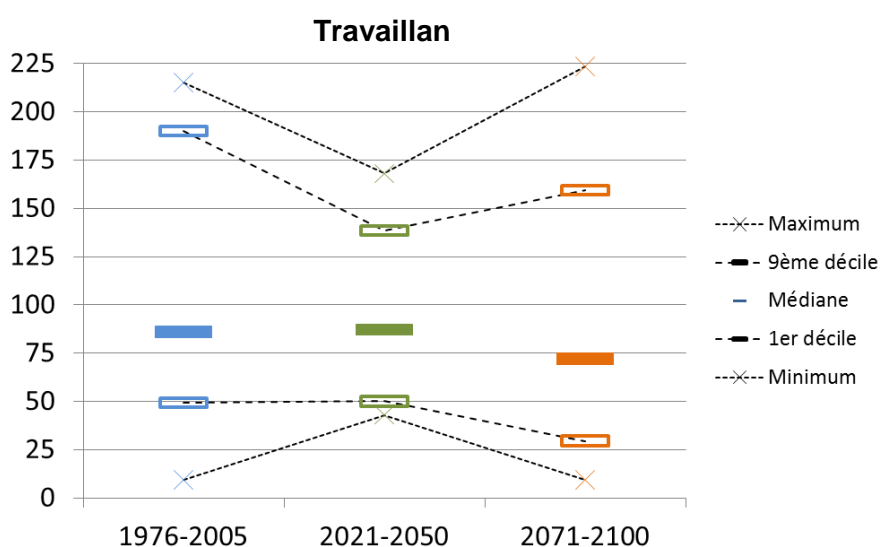
Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

Site étudié

Travaillan

Calcul de l'indicateur



Analyse

On constate à Travaillan au cours du XXIème siècle :

- entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle, une stabilité des valeurs médianes, assortie d'une réduction de la variabilité interannuelle ;
- entre le milieu et la fin du XXIème siècle, une légère diminution des valeurs médianes (environ 15 mm), assortie d'une augmentation de la variabilité interannuelle.

Les cumuls estivaux de précipitations apparaissent donc relativement stables jusqu'au milieu du XXIème siècle. Sur le plan des conditions hydriques pour les cultures au milieu du XXIème siècle, deux éléments doivent être rappelés :

- l'augmentation d'évapotranspiration potentielle en été, liée à l'augmentation tendancielle de la température, dégradera les conditions hydriques (baisse de l'humidité des sols et augmentation de la transpiration des plantes), à précipitations égales ;
- la précocification de la phénologie des cultures, liée à l'augmentation tendancielle de la température, pourra – au cas par cas et de façon limitée – modérer le phénomène précédent en repositionnant les phases phénologiques sensibles au manque d'eau un peu plus tôt dans l'année.

La nature des précipitations estivales au milieu du XXIème siècle – potentiellement plus intenses que par le passé - n'est pas précisée ici.

Notes

A series of horizontal dotted lines for taking notes, spanning the width of the page.



Réalisé par des élèves ingénieurs de 5^{ème} année de UniLaSalle Rouen (DA Agronomie – Environnement), ce recueil présente l'**évolution climatique et agro-climatique** attendue **au cours du XXI^{ème} siècle** dans le **département du Vaucluse**. Il vise à faciliter la perception du changement climatique par le milieu agricole de ce département.

Les indicateurs ont été calculés au moyen de la plate-forme de services climatiques "DRIAS – Les futurs du climat". L'exercice de modélisation mis en oeuvre est "CNRM 2014". Un seul modèle climatologique (Aladin-climat) et un seul scénario d'émissions de gaz à effet de serre (RCP 4.5) ont été utilisés pour cette étude, ce qui réduit nettement la variabilité des résultats par rapport à des études multi-modèles et multi-scénarios, notamment à l'horizon de fin de XXI^{ème} siècle. Les résultats sont commentés au présent, ce qui ne doit pas être interprété comme une certitude vis-à-vis du futur, mais comme une simple analyse des résultats fournis par le modèle Aladin-Climat.

Les indicateurs présentés se répartissent en deux catégories :

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Descripteurs climatologiques habituellement utilisés par les climatologues.

2 INDICATEURS AGRO CLIMATIQUES

Descripteurs adaptés aux problématiques agricoles et permettant d'analyser l'évolution de **faisabilité de la production agricole sous influence du changement climatique**.

Les sites et les indicateurs étudiés ont été choisis par la Chambre d'agriculture du Vaucluse, de façon à intégrer le mieux possible les contextes agricole et climatique du département. Les résultats présentés dans ce document ont fait l'objet d'un contrôle rigoureux avant publication.