

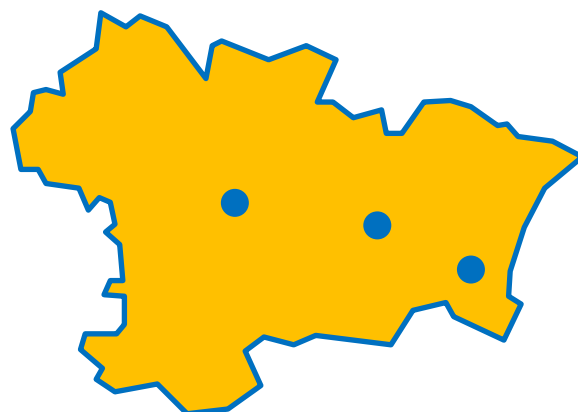


Changement climatique et agriculture au XXIème siècle : quelques évolutions attendues dans l'**Aude**.

INDICATEURS CLIMATIQUES ET AGRO-CLIMATIQUES

issus de projections climatiques pour les sites de

Gardie
Roquefort des Corbières
Talairan



Etude réalisée par :

ELIS Perrine
LOPEZ Mathieu
VICAIRE Pauline

Conception et encadrement :

LEVRAULT Frédéric – Chambres d’agriculture – France
OLIVE Hélène – Chambre d’agriculture - France

Données climatologiques utilisées

DRIAS – Les futurs du climat / CNRM 2020 / 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 (>25°C)
 - Cumul annuel des précipitations
 - Cumul saisonnier des précipitations
 - Nombre de jours de précipitations >40mm dans l’année
-

Indicateurs agro-climatiques calculés

- Nombre de jours par an où le vent >19km/h
 - Date de dernière gelée sortie d’hiver
 - Cumul annuel de température en base 10 du 01/04 au 15/09
 - Confort hydrique des culture P-ETP
 - Nombre de jours où vent >80km/h (rafales)
 - Date de mise à l’herbe (Date de franchissement de 300°C)
 - Fraicheur des nuits (Moyenne des T°min du 01/08 au 03/09)
 - Fraicheur des nuits par décade (Moyenne des T°min du 01/08 au 30/09 par décade)
-

La Typologie Climatique des Territoires du projet

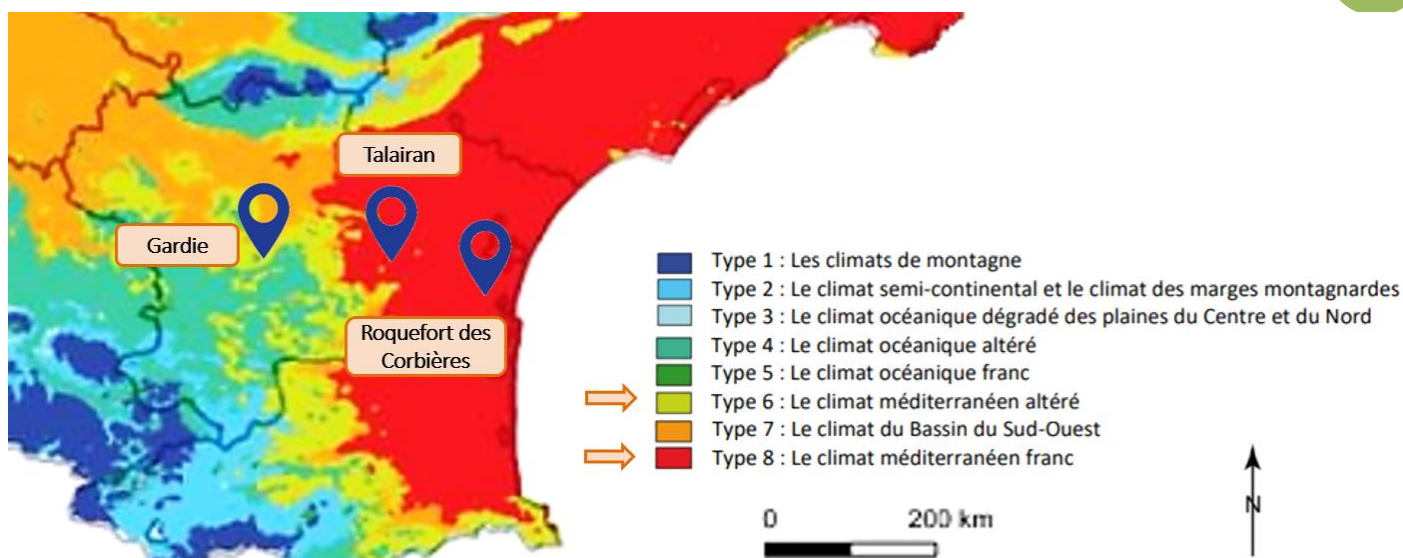
Source et nature des données

Source : CNRS, INRA, 2010.

Sites étudiés

Gardie / Roquefort des Corbières / Talairan

Etat des lieux



Analyse

Deux climats sont représentés parmi les trois sites choisis pour l'étude.

Le site de Gardie se trouve dans un climat de type méditerranéen altéré caractérisé par des températures moyennes annuelles élevées, des jours de froid réduits et des étés chauds. Le cumul des précipitations n'est pas réparti de manière homogène. L'automne et l'hiver sont humides et avec des précipitations très variables d'une année à l'autre, s'opposant à un été invariablement sec.

Les sites de Talairan et de Roquefort des Corbières se trouvent dans un climat de type méditerranéen franc avec des caractères climatiques plus tranchés, des jours froids plus rares et des jours chauds fréquents. La variabilité interannuelle est élevée. L'automne est très pluvieux alors que l'été est particulièrement aride. L'hiver est souvent aussi humide malgré un faible nombre de jours de pluie.

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Température moyenne annuelle (°C).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

Horizons temporels analysés

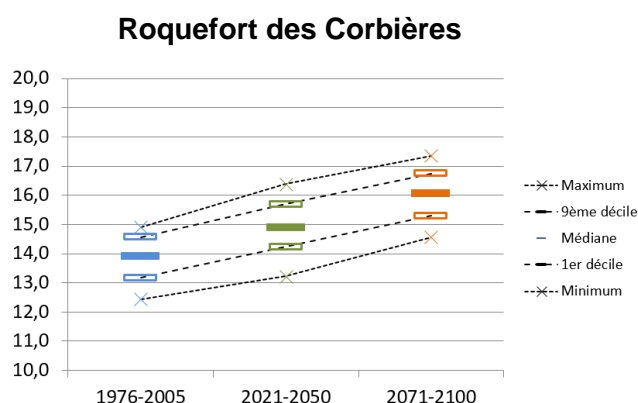
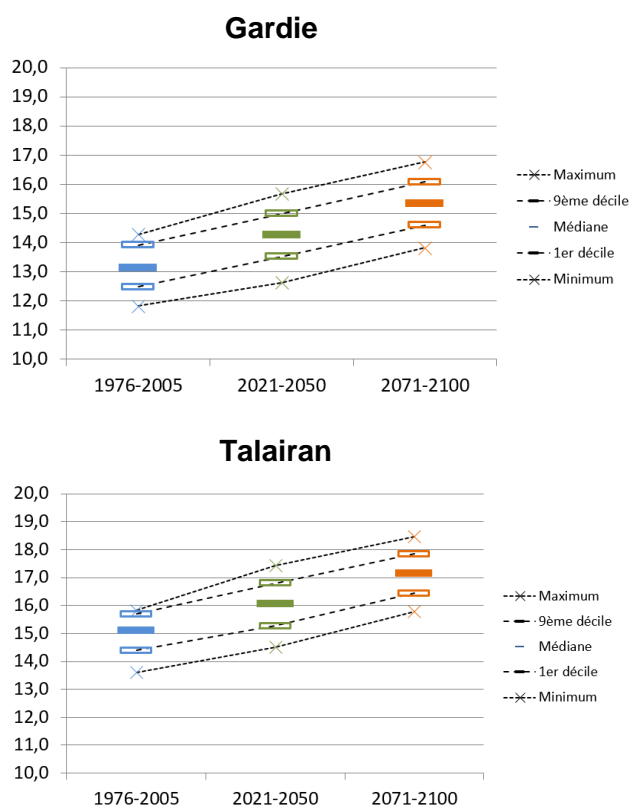
1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Sites étudiés

Gardie / Roquefort des Corbières / Talairan

4

Calcul de l'indicateur



Analyse

Sur l'ensemble des 3 sites étudiés, on constate une augmentation de + 1,0°C à + 1,1°C au milieu du XXIème siècle et de + 2,2°C à la fin du XXIème siècle par rapport à la période de référence (fin du XXème siècle).

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, pour revenir à une variabilité comparable à celle constatée à la fin du XXème siècle.

Une année considérée comme chaude à la fin du XXème siècle (ex. : 15,9°C à Roquefort des Corbières) est plus fraîche qu'une année considérée comme froide à la fin du XXIème siècle (ex. : 15,8°C à Roquefort des Corbières).

Les moyennes de température que nous connaissions en 2005 seront des records de froid en fin de siècle.

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Température moyenne saisonnière (°C).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

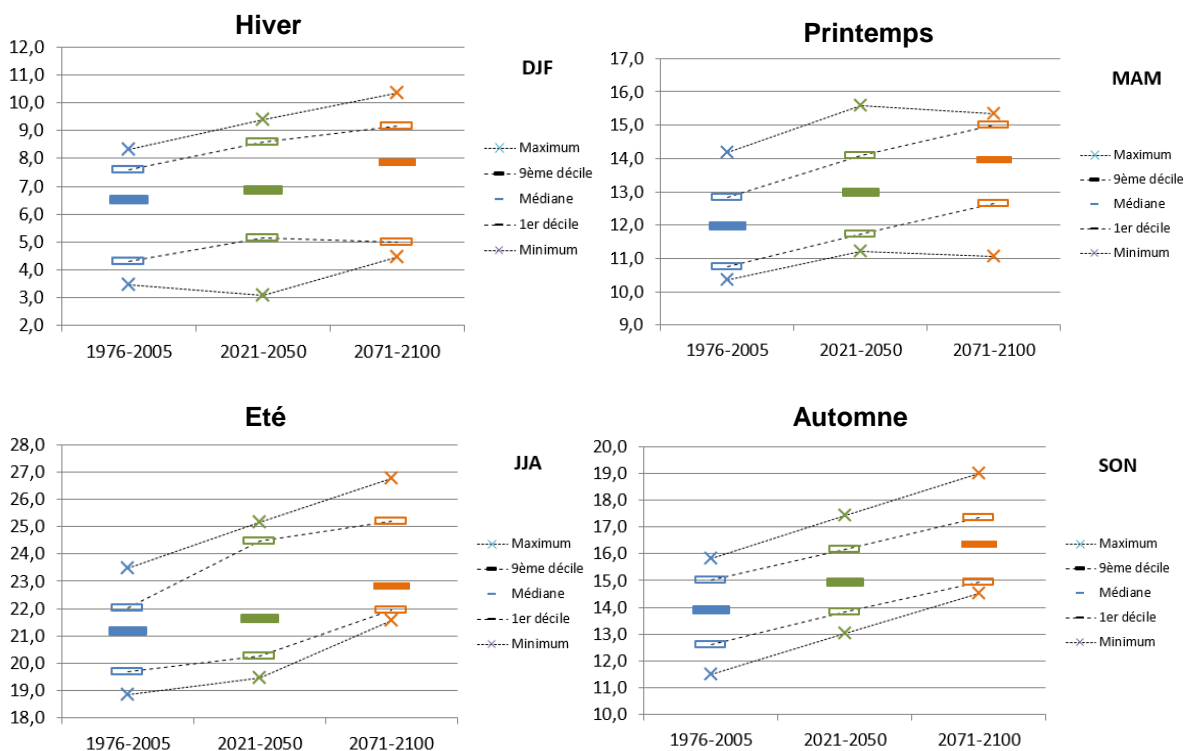
Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Site étudié

Gardie

Calcul de l'indicateur



Analyse

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

Entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle, le réchauffement est plus marqué au printemps et en automne, qu'en été et en hiver. En revanche, la variabilité thermique s'accroît entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle en été et en hiver pour revenir à la fin du XXIème siècle à une variabilité constatée à la fin du XXème siècle.

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

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Température moyenne saisonnière (°C).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

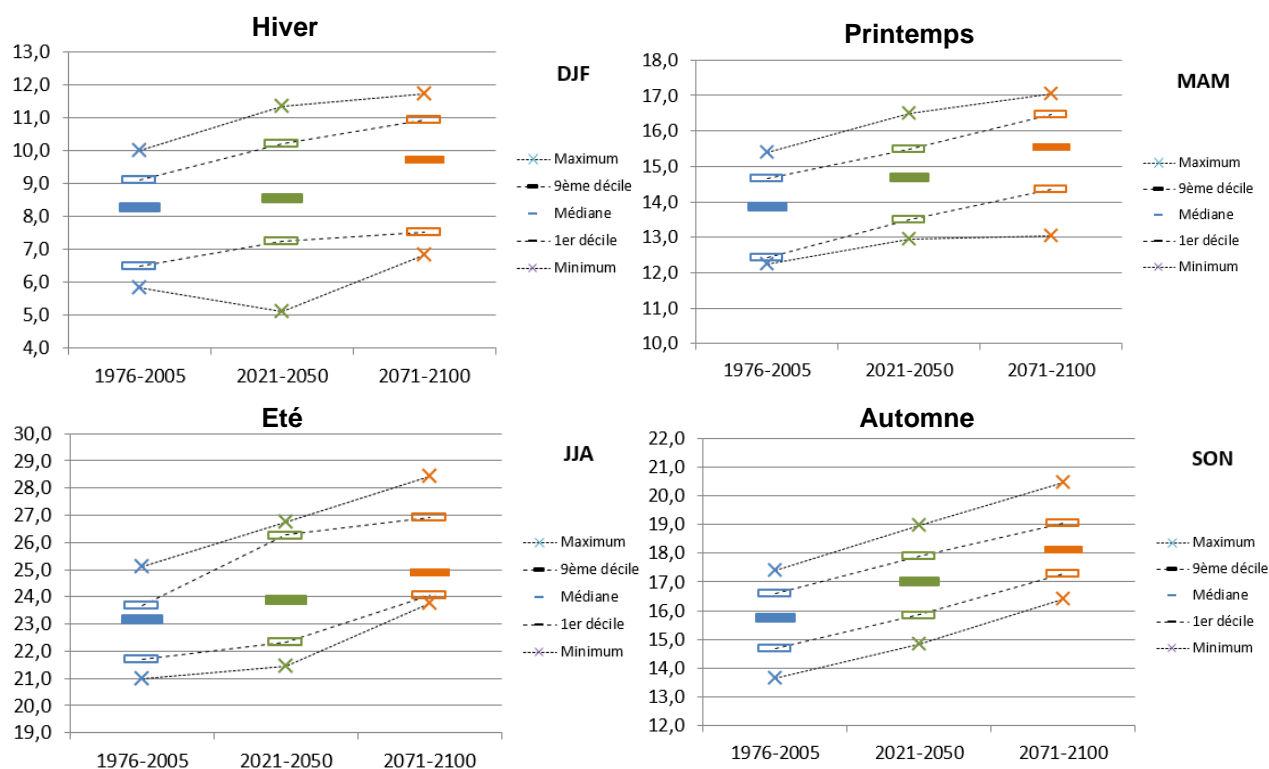
Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Site étudié

Roquefort des Corbières

Calcul de l'indicateur



Analyse

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

Entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle, le réchauffement est plus marqué au printemps et en automne qu'en été et en hiver. La variabilité interannuelle s'accroît en été et surtout en hiver, mais évolue peu au printemps et en automne.

Entre le milieu et la fin du XXIème siècle, le réchauffement est plus marqué en hiver que pour les trois autres saisons. La variabilité interannuelle est stable sur les trois horizons de temps, pour toutes les saisons.

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

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Température moyenne saisonnière (°C).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

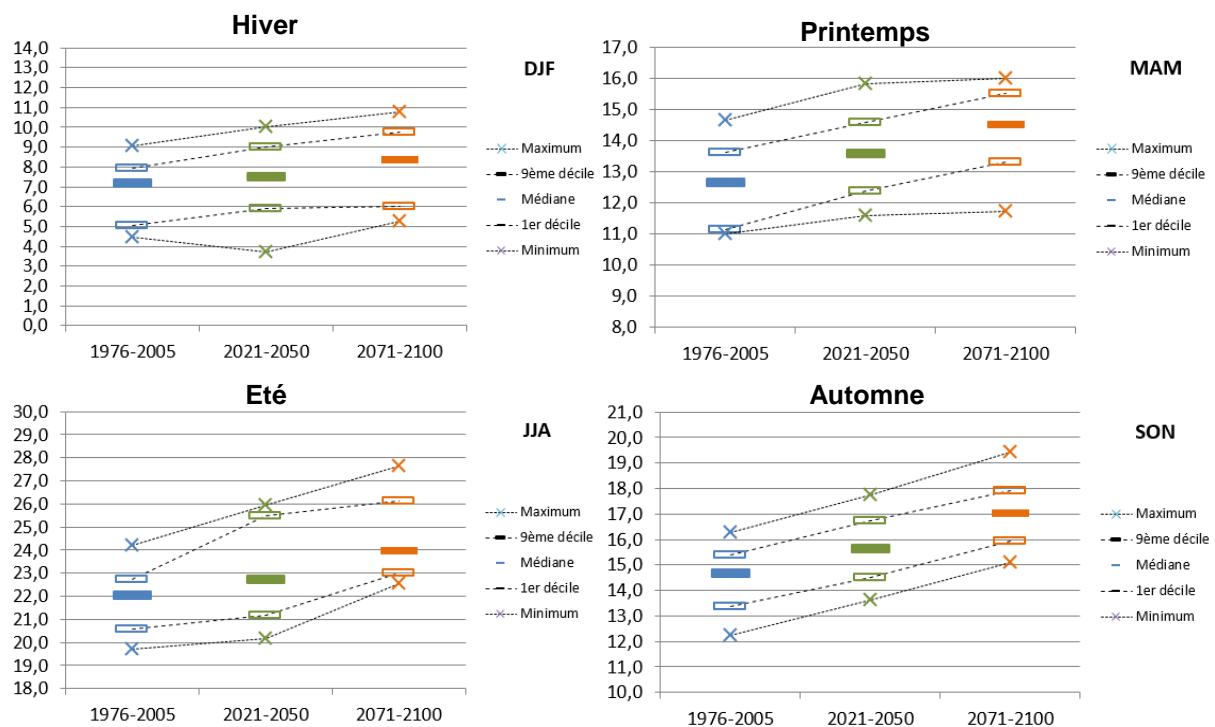
Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Site étudié

Talairan

Calcul de l'indicateur



Analyse

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

Entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle, le réchauffement est plus marqué au printemps et en automne qu'en été et en hiver. La variabilité interannuelle entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle s'accroît en hiver et en été. La variabilité interannuelle est stable sur les trois horizons de temps, pour toutes les saisons.

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

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Température moyenne saisonnière (°C) SYNTHÈSE

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

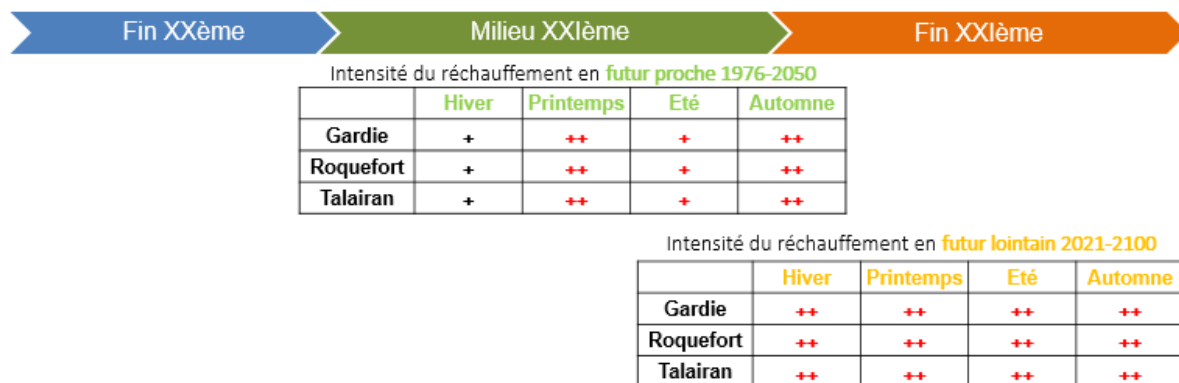
Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Site étudié

Gardie / Roquefort des Corbières / Talairan

Synthèse



+ : augmentation constatée par rapport à l'horizon précédent <1°C

++ : augmentation constatée par rapport à l'horizon précédent >1°C

Analyse

La comparaison de l'évolution des températures entre les trois secteurs nous montre que même si les valeurs sont différentes, les dynamiques d'évolution sont très proches et les conclusions sont communes.

Les températures moyennes saisonnières augmentent en toutes saisons au cours du XXIème siècle.

Entre la fin XXème siècle et le milieu du XXIème siècle, l'intensité du réchauffement est plus importante au printemps et à l'automne qu'en été et en hiver.

Entre le milieu du XXIème siècle et la fin du XXIème siècle, l'intensité du réchauffement sera plus marquée sur toutes les saisons et principalement en 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 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

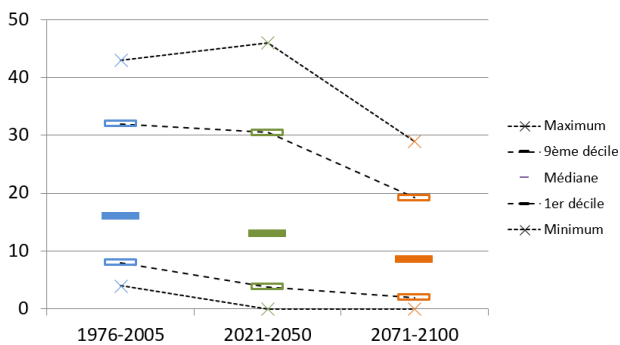
Sites étudiés

Gardie / Roquefort des Corbières / Talairan

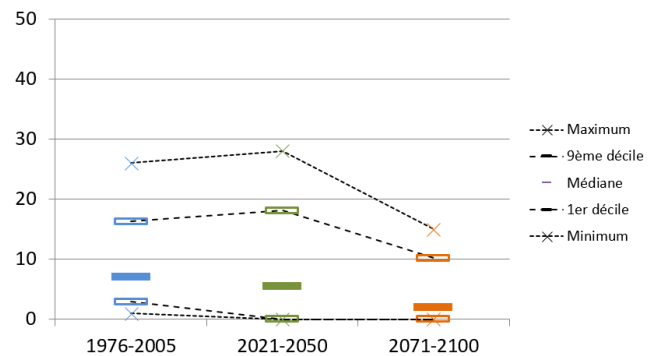
9

Calcul de l'indicateur

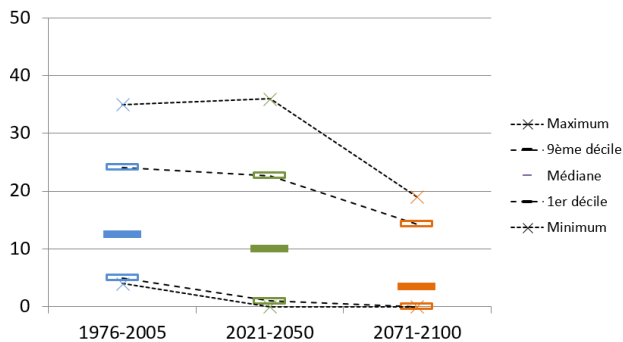
Gardie



Roquefort des Corbières



Talairan



Analyse

Pour les 3 sites étudiés, on attend une nette diminution du nombre de jours de gel par an. En valeurs médianes, le nombre de jours de gel est réduit de cinq à près de dix jours selon les sites entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle, tandis que les maxima se réduisent en moyenne de quinze jours sur la même période. On note aussi l'absence de gelée une année sur dix dès le milieu du XXIème siècle à Roquefort des Corbières et à Talairan.

La variabilité interannuelle du nombre de jours de gel par an se réduit modérément au cours du XXIème siècle pour les trois sites.

Attention cependant, le risque de dégâts de gel sur les cultures dépendra aussi de la fréquence des gelées tardives ainsi que de l'évolution de la phénologie.

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Nombre de jours estivaux ($T > 25^{\circ}\text{C}$) par an (en jours).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

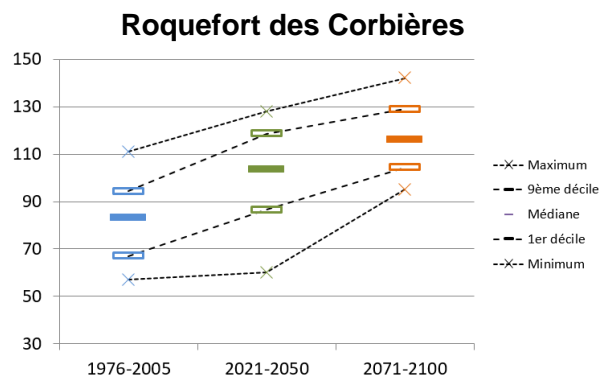
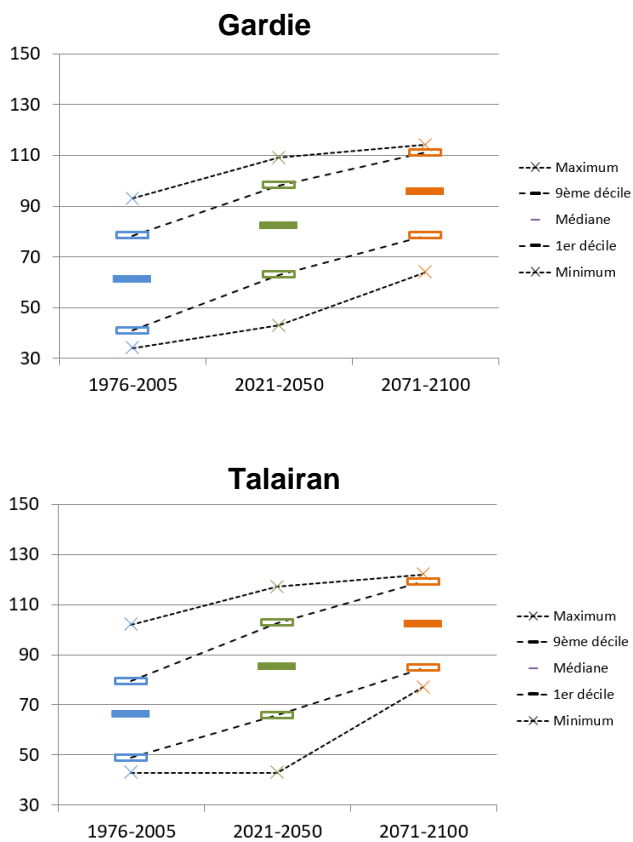
Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Sites étudiés

Gardie / Roquefort des Corbières / Talairan

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 augmente de trente-trois à trente-six jours suivant le site entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle, tandis que les minima s'accroissent de trente à trente-huit jours sur la même période. Les plus fortes valeurs s'observent à Roquefort des Corbières en raison de sa localisation plus méditerranéenne.

La variabilité interannuelle du nombre de jours estivaux s'accroît davantage entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle pour les trois sites, tout comme on retrouve une variabilité à la fin du XXIème siècle proche de celle constatée à la fin du XXème siècle.

Au milieu du XXIème siècle on dénombre entre quatre-vingt et cent-cinq jours estivaux par an et contre entre cent et cent-vingt jours estivaux par an en moyenne à la fin du XXIème siècle, ce qui aura forcément une incidence sur l'humidité des sols.

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Cumul annuel des précipitations (mm).

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

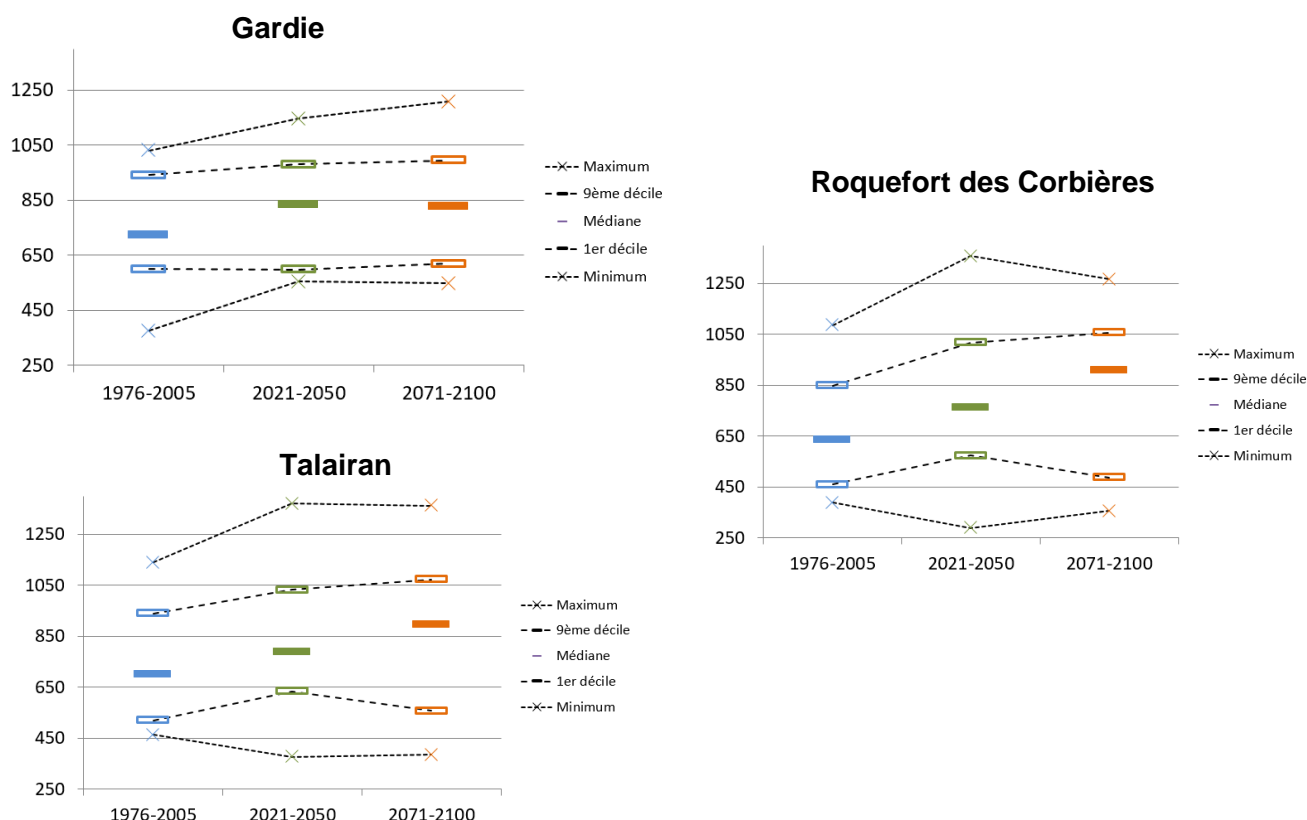
Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Sites étudiés

Gardie / Roquefort des Corbières / Talairan

Calcul de l'indicateur



Analyse

Entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle, le cumul annuel des précipitations (en valeurs médianes) augmente de 20%, ce qui est cohérent avec les autres simulations du modèle ALADIN au national. L'ensemble des différents modèles prévoit plutôt une augmentation de l'ordre de 15%. L'augmentation est cependant assez variable entre les trois sites puisque l'on constate une augmentation en valeur médiane de 18% sur Gardie contre 38% sur Roquefort des Corbières.

Il convient cependant de préciser que tous les modèles de précipitations ne vont pas en ce sens et varient entre un maintien des précipitations actuelles et une augmentation de 15% en moyenne. Des études en cours (projet FLAude notamment) doivent déterminer dans quelle mesure évoluera la fréquence, l'intensité et la répartition saisonnière et spatiale des précipitations extrêmes (>50mm / jour).

De même, 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 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

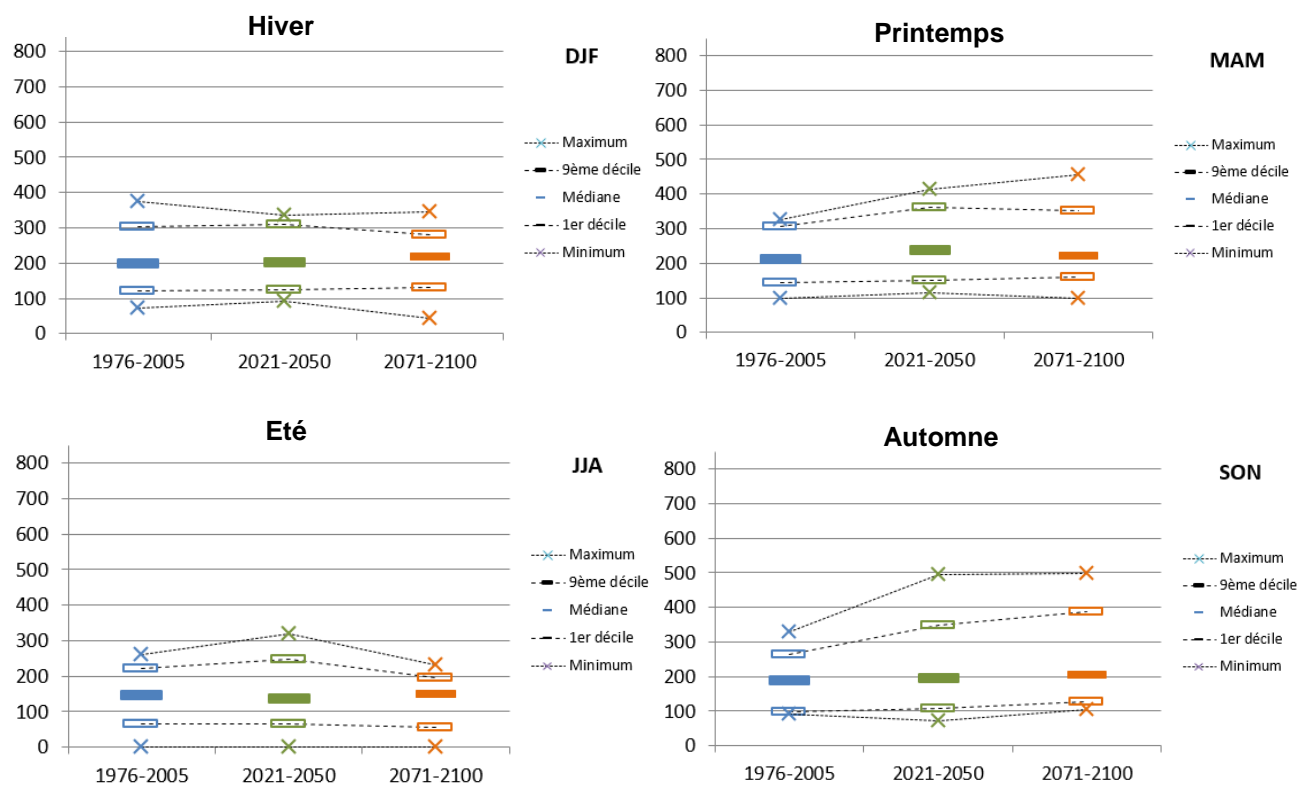
Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Site étudié

Limoux

Calcul de l'indicateur



Analyse

A Limoux, entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle, on constate, en valeurs médianes, une légère augmentation des précipitations au printemps, une stabilité en hiver et à l'automne et une légère baisse en été. Entre le milieu et la fin du XXIème siècle, les précipitations reviennent à des valeurs médianes proches de la fin du XXème siècle au printemps, en été et en automne pour une légère augmentation en hiver.

La variabilité des précipitations augmente au printemps et surtout en automne. La variabilité en hiver et en été à la fin du XXIème siècle est proche de celle de la fin du XXème siècle et restera forte au printemps et en automne.

A nouveau, 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 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

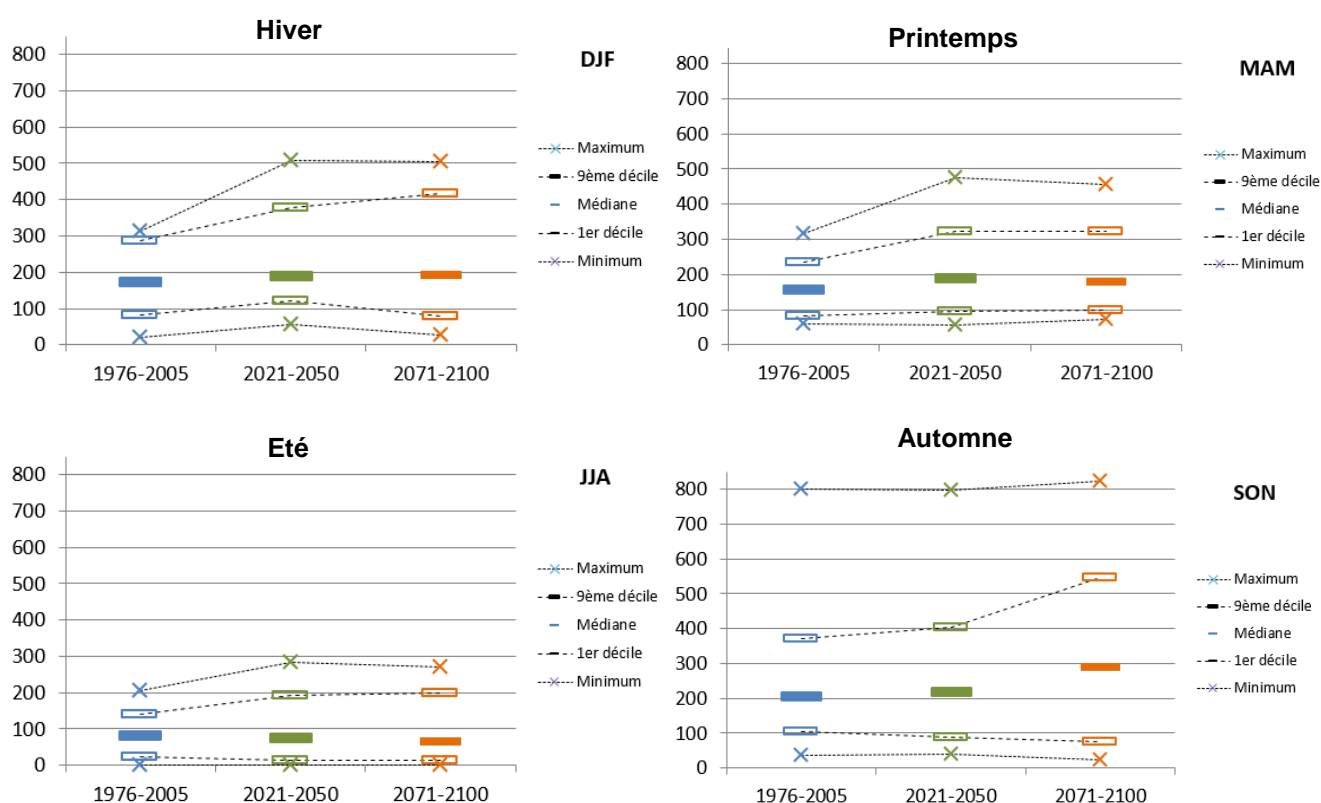
Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Site étudié

Roquefort des Corbières

Calcul de l'indicateur



Analyse

A Roquefort des Corbières, on constate une légère augmentation des précipitations entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle en hiver, au printemps et à l'automne tandis qu'une légère baisse se remarque à l'été. Une augmentation marquée des précipitations est annoncée entre le début du XXIème siècle et la fin du XXIème siècle à l'automne, tandis que les précipitations se stabilisent en hiver et au printemps et que la légère baisse en été se confirme.

La variabilité interannuelle pendant le XXIème siècle sera beaucoup plus forte en hiver, au printemps et en automne que en été.

A nouveau, 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 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

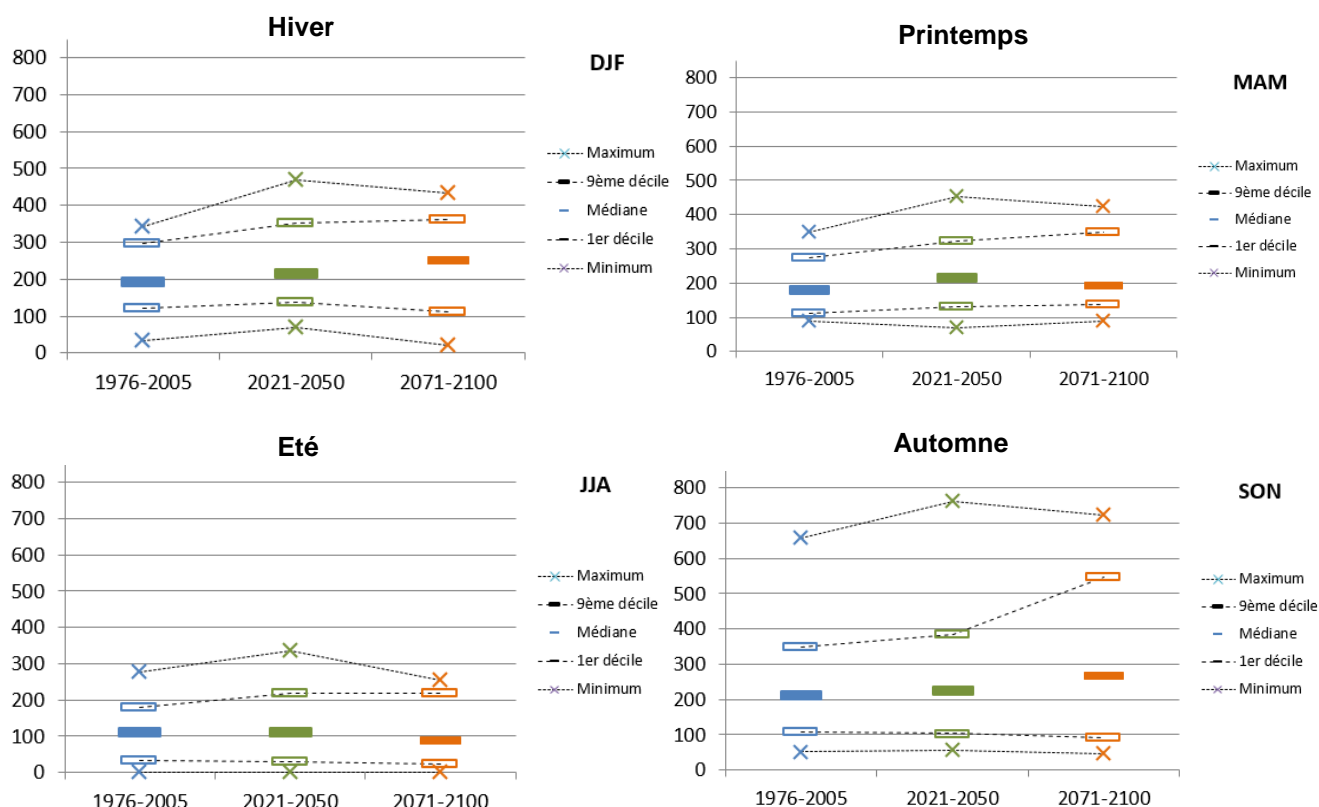
Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Site étudié

Talairan

Calcul de l'indicateur



Analyse

A Talairan on constate une légère augmentation des précipitations entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle en hiver, au printemps et en automne alors que les précipitations restent stables en été. L'augmentation des précipitations se confirme entre le milieu et la fin du XXIème siècle en hiver et en automne tandis qu'elles diminuent en été et restent à un niveau stable au printemps.

En revanche, la variabilité interannuelle est globalement plus forte entre les saisons entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle.

A nouveau, 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) SYNTHÈSE - GARDIE

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Site étudié

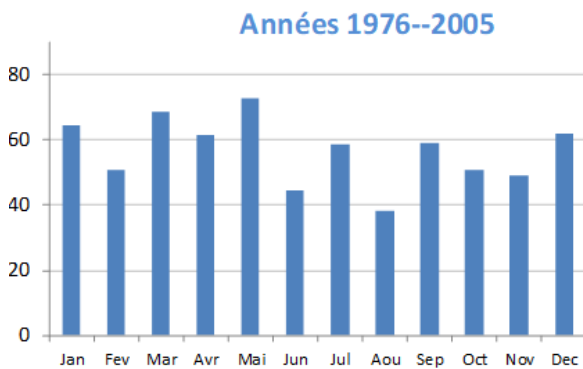
Gardie

Synthèse

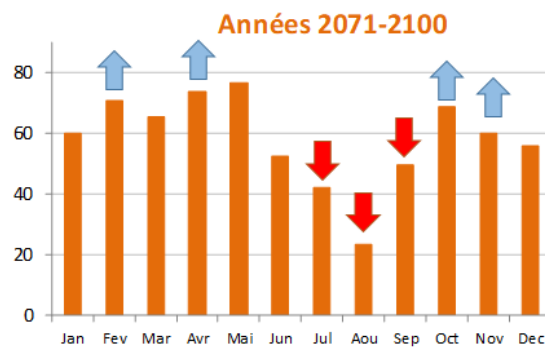
Les flèches correspondent à des évolutions supérieures à 25% avec l'horizon de temps précédent.

15

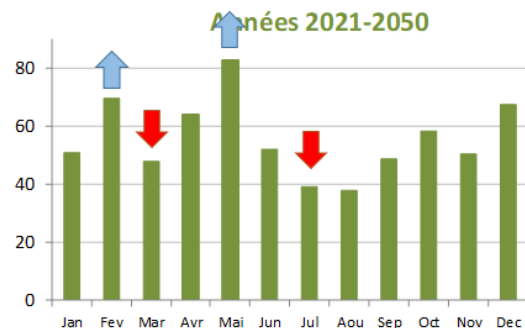
Années 1976--2005
Cumul mensuel des précipitations



Années 2071-2100
Cumul mensuel des précipitations



Années 2021-2050
Cumul mensuel des précipitations



Analyse

A Gardie, l'évolution projetée des précipitations est supérieure à 25% pour plusieurs mois. Entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle, on constate une baisse des précipitations sur les mois de mars et de juillet et une hausse des précipitations sur les mois de février et de mai.

Entre le milieu et la fin du XXIème siècle, on attend une baisse des précipitations sur les mois de juillet, aout et septembre, et une hausse des précipitations sur les mois de février, avril, octobre et novembre. On note une répartition plus irrégulière des précipitations en fin de siècle.

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Cumul saisonnier des précipitations (mm) SYNTHÈSE – ROQUEFORT

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

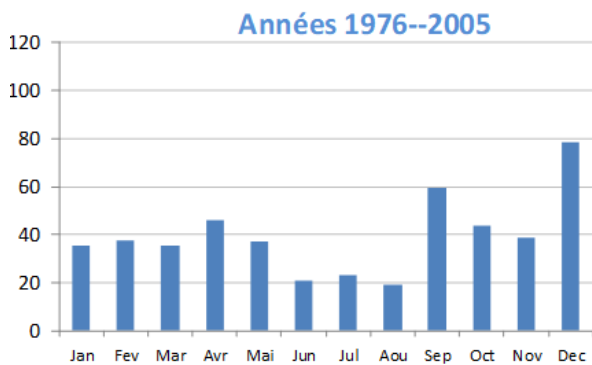
Site étudié

Roquefort des Corbières

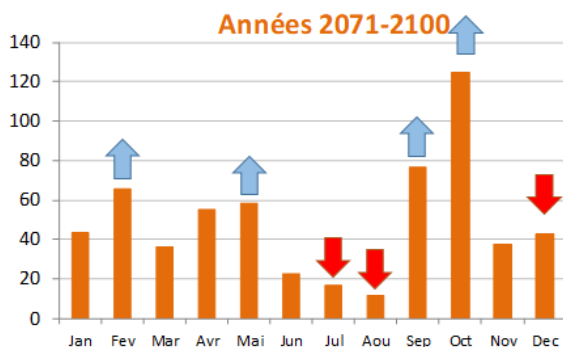
Synthèse

Les flèches correspondent à des évolutions supérieures à 20% avec l'horizon de temps précédent.

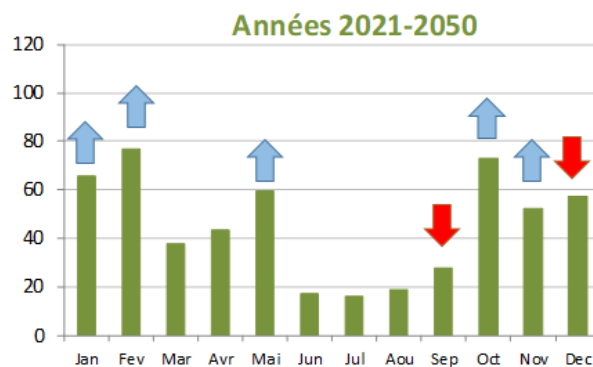
Années 1976--2005
Cumul mensuel des précipitations



Années 2071-2100
Cumul mensuel des précipitations



Années 2021-2050
Cumul mensuel des précipitations



Analyse

A Roquefort des Corbières, entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle, on constate une baisse des précipitations sur les mois de septembre et de décembre et une hausse des précipitations sur les mois de janvier, février, mai, octobre et novembre.

Entre le début et la fin du XXIème siècle, on constate une baisse des précipitations sur les mois d'aout, décembre et juillet, et une hausse des précipitations sur les mois d'octobre, février et mai. On note une répartition plus irrégulière des précipitations en fin de siècle.

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Cumul saisonnier des précipitations (mm) SYNTHÈSE – TALAIRAN

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

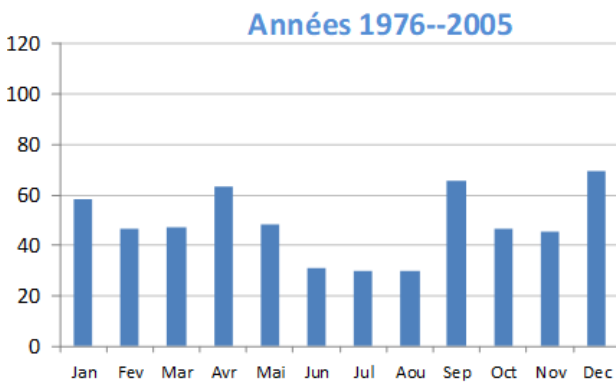
Site étudié

Talairan

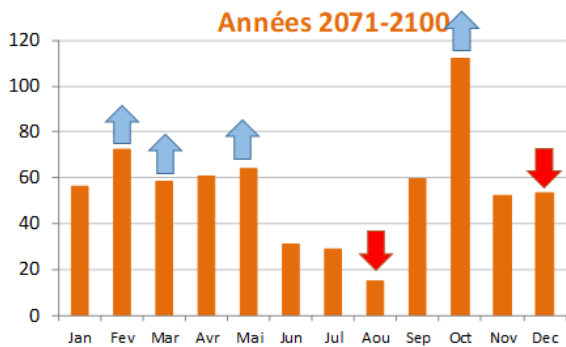
Synthèse

Les flèches correspondent à des évolutions supérieures à 20% avec l'horizon de temps précédent.

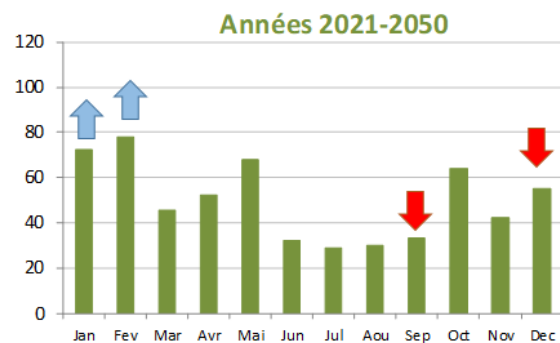
Années 1976-2005
Cumul mensuel des précipitations



Années 2071-2100
Cumul mensuel des précipitations



Années 2021-2050
Cumul mensuel des précipitations



Analyse

A Talairan, entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle, on constate une baisse des précipitations sur les mois de septembre et de décembre et une hausse des précipitations sur les mois de février, mai, octobre et janvier.

Entre le milieu et la fin du XXIème siècle, on constate une baisse des précipitations sur les mois d'aout et décembre, et une hausse des précipitations sur les mois d'octobre, février et mai et mars. Là encore, on note une répartition plus irrégulière des précipitations en fin de siècle.

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Cumul saisonnier des précipitations (mm) SYNTHÈSE FUTUR PROCHE

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

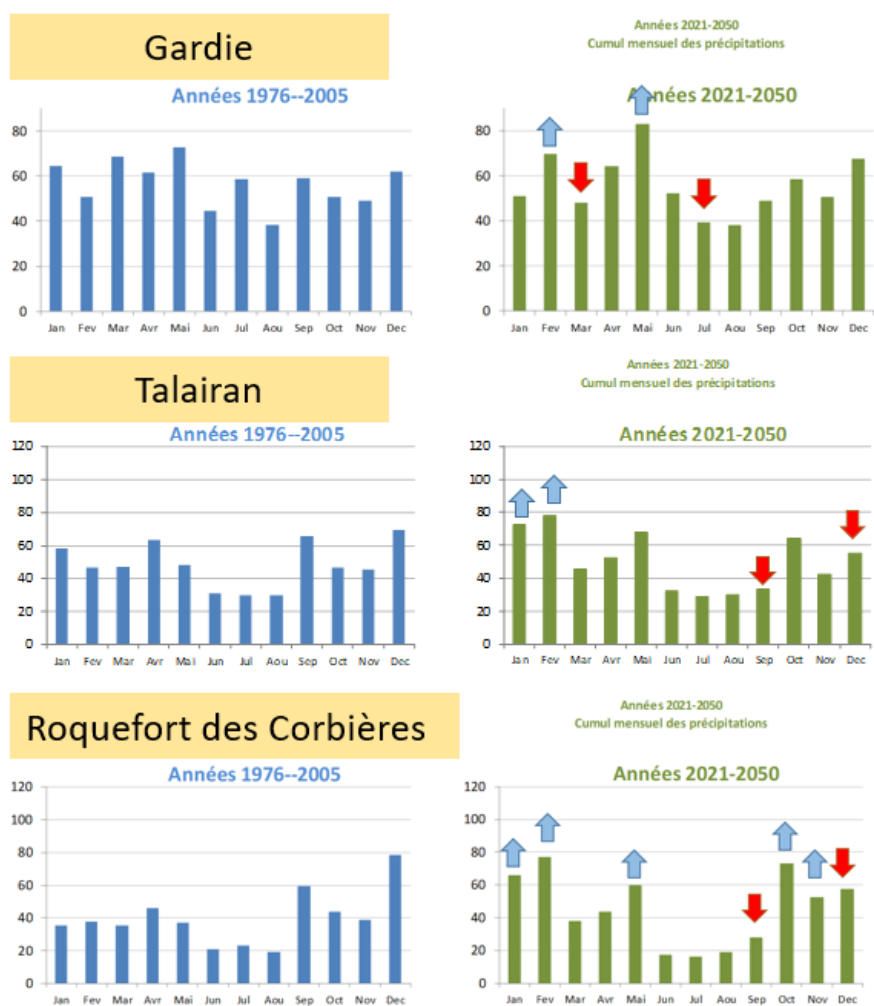
Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050

Site étudié

Gardie / Roquefort des Corbières / Talairan

Synthèse



Analyse

Entre la fin du XXème siècle et le début du XXIème siècle, sur les trois secteurs, on constate une hausse des précipitations principalement sur les mois de février et de mai.

Il faut aussi noter une baisse des précipitations en septembre.

Entre les mois d'avril et de septembre, il faudra compter une baisse des pluies de 10mm à 25mm.

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Cumul saisonnier des précipitations (mm) SYNTHÈSE FUTUR LOINTAIN

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

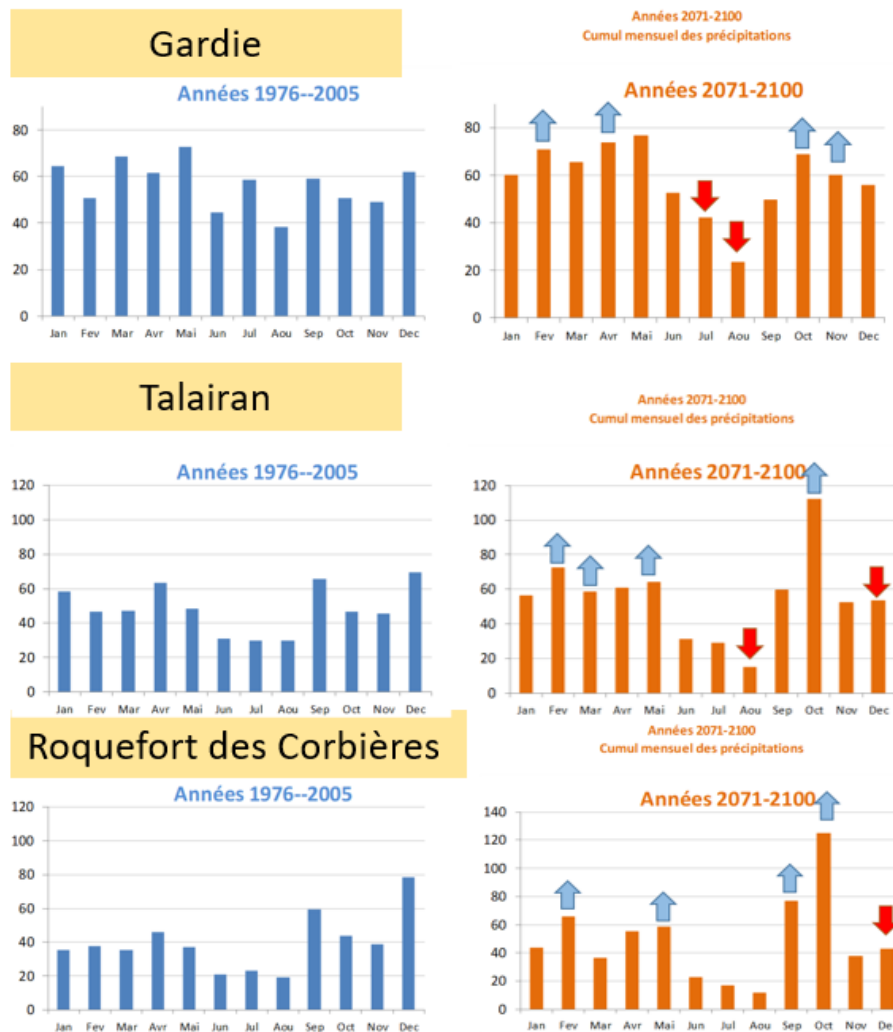
Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2071-2100

Site étudié

Gardie / Roquefort des Corbières / Talairan

Synthèse



Analyse

Entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle, sur les trois secteurs, on constate une hausse des précipitations en février et surtout en octobre.

Il faut aussi noter une baisse des précipitations sur les mois de juillet et d'aout.

Entre les mois d'avril et de septembre, la disparité entre les secteurs se fait ressentir, car il faudra compter entre -10mm et +34mm de pluies.

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Nombre de jours de précipitations >40mm dans l'année (jours)

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

Horizons temporels analysés

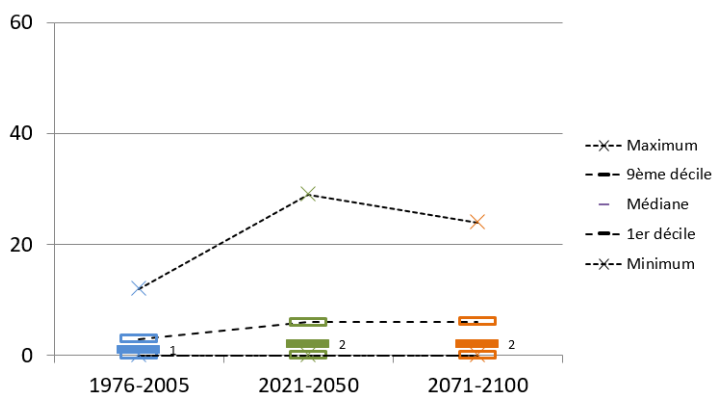
1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Site étudié

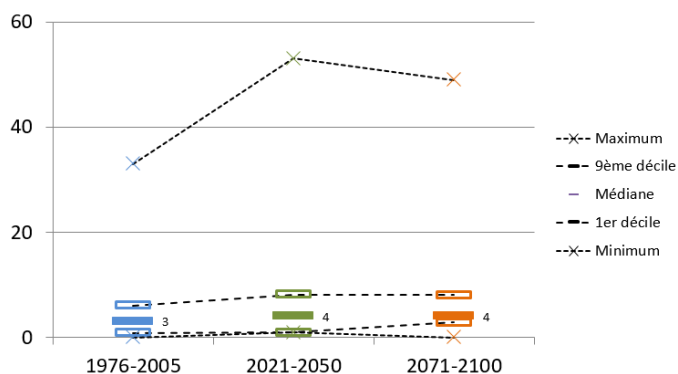
Gardie / Roquefort des Corbières / Talairan

Calcul de l'indicateur

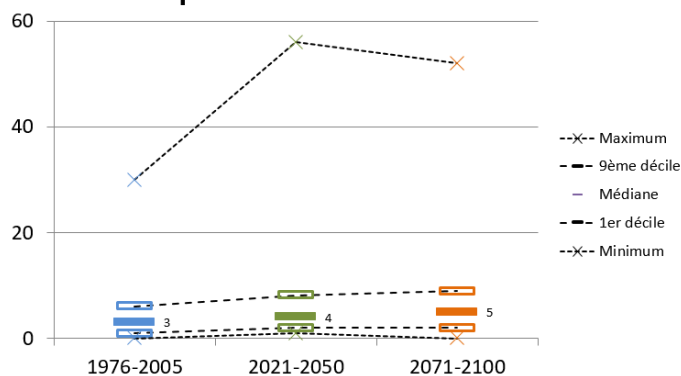
Gardie



Talairan



Roquefort des Corbières



Analyse

Sur les trois secteurs, le nombre de jours de fortes précipitations (supérieures à 40mm) et la variabilité interannuelle augmentent très modérément sur le XXIème siècle et restent faibles.

En revanche, le nombre de jours de fortes précipitations lors des années record augmente en futur proche et futur lointain, ce qui suggère le risque de forts dégâts aux cultures au moins une année sur trente.

Dès le milieu du XXIème siècle, Gardie connaîtra une année sur dix entre quatre et trente jours de fortes pluies, contre cinq à cinquante sur Talairan voire soixante sur Roquefort des Corbières.

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Diagramme Ombro-thermique – SYNTHÈSE 1/2

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

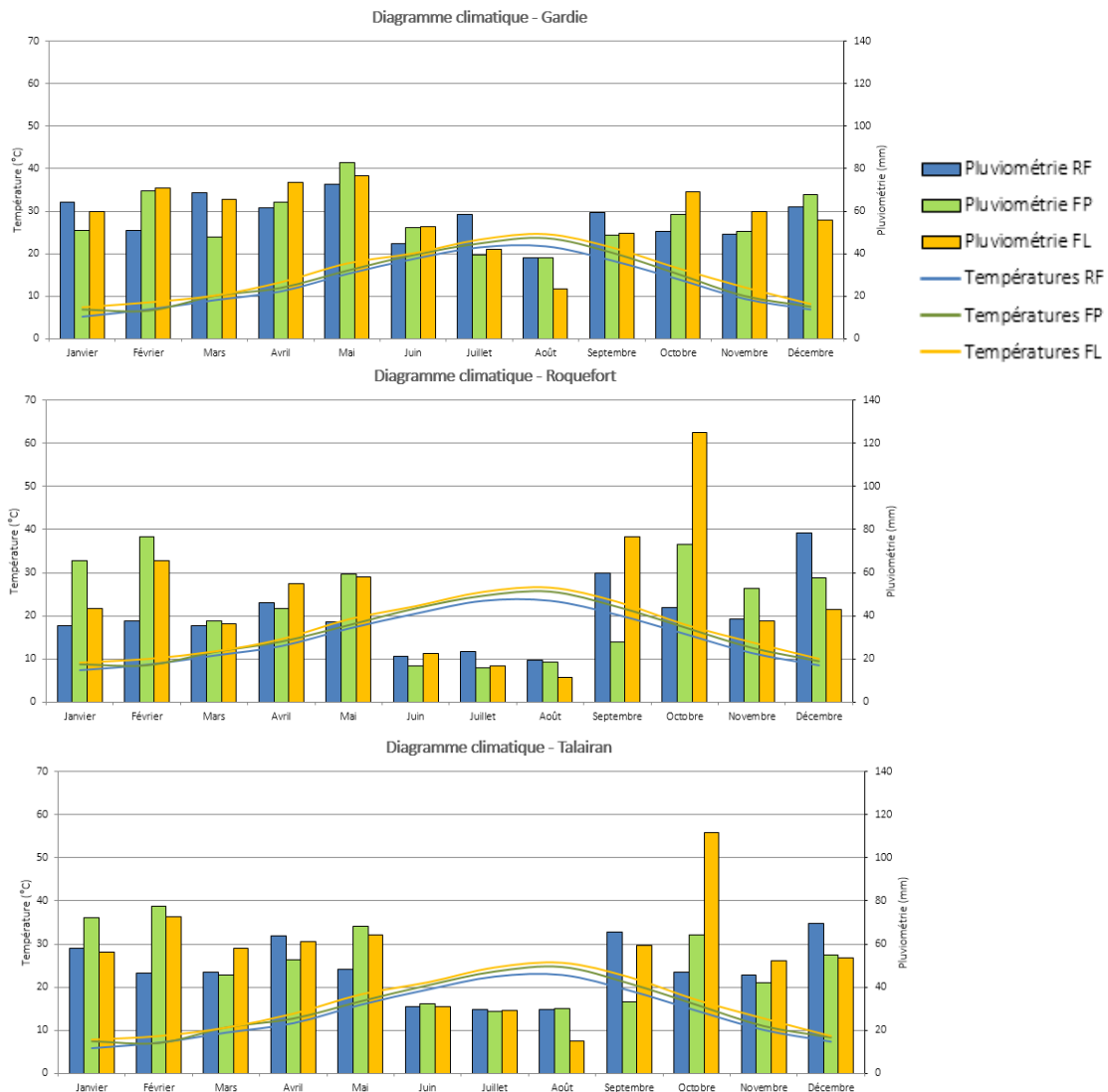
Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Site étudié

Gardie / Roquefort des Corbières / Talairan

Synthèse



Analyse

Sur Gardie, la sécheresse estivale s'intensifie en particulier à la fin du XXIème siècle. A Roquefort des Corbières, le mois de septembre est nettement plus sec. La sécheresse se poursuit jusqu'en octobre et l'hiver est plus humide qu'à la fin du XXème siècle. A la fin du XXIème siècle, la sécheresse estivale s'intensifie et est suivie d'intenses précipitations en septembre et en octobre. A Talairan, la sécheresse estivale s'intensifie, en particulier en septembre au milieu du XXIème siècle. A la fin du XXIème siècle, septembre et octobre sont plus humides qu'à la fin du XXème siècle.

1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Diagramme Ombro-thermique – SYNTHÈSE 2/2

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

Diagrammes climatiques de Berga, Gérone et Tarragone : climate-data.org ; données ECMWF (centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme), analysées sur la période 1999-2019.

Horizons temporels analysés

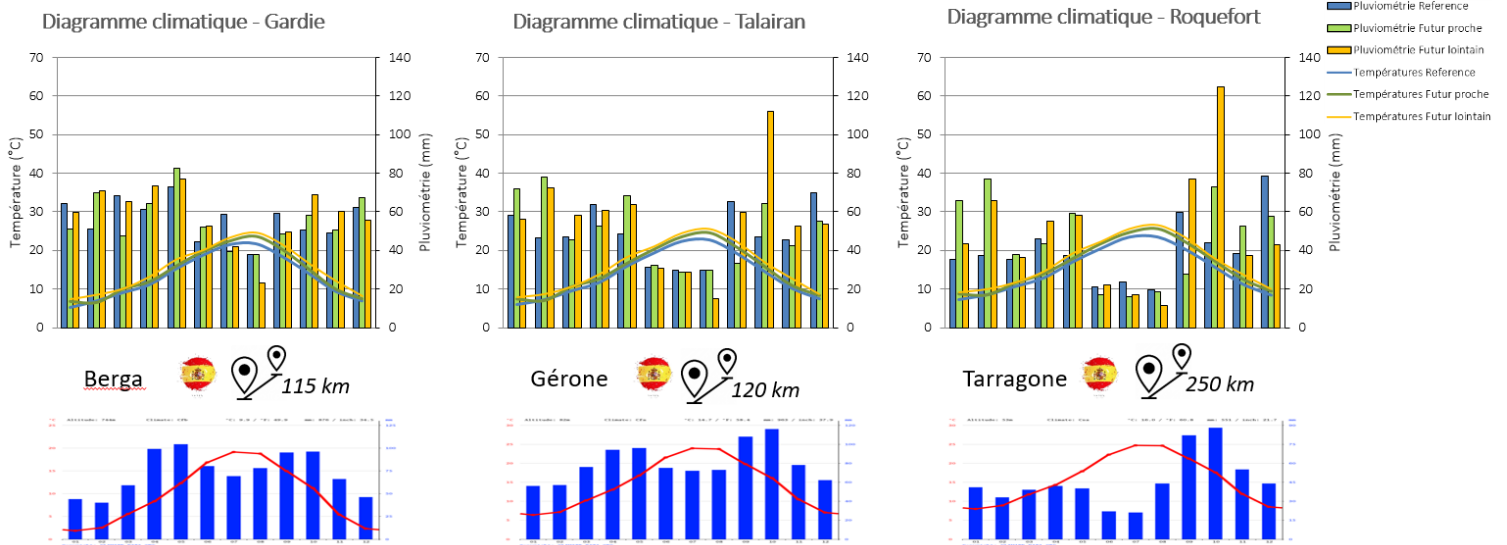
1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Site étudié

Gardie / Roquefort des Corbières / Talairan

22

Synthèse

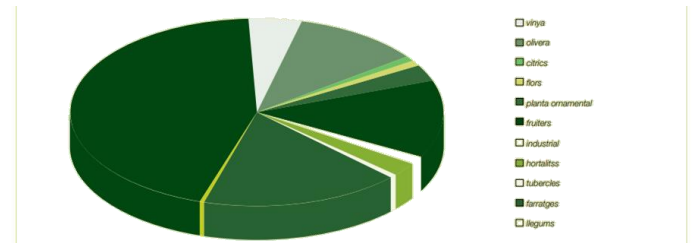


Source : climatedata.org

Analyse

Pour mieux se rendre compte de l'évolution du climat des trois sites de l'étude, il est possible de comparer les diagrammes ombro-climatiques prévisionnels avec des diagrammes ombro-climatiques existants de sites plus au sud. Ainsi, le climat de Gardie à la fin du XXIème siècle sera proche de celui de Berga, celui de Talairan correspondra à Gérone et celui de Roquefort des Corbières à Tarragone.

En Catalogne, 33% des surfaces sont cultivées, parmi lesquelles les cultures de céréales représentent près de la moitié. Les fourrages, oliviers et autres arbres fruitiers (amandiers, noisetiers, noyers...) dominent le reste de la SAU. La vigne se concentre sur des secteurs bien définis et ne représente que 10% des surfaces.



Distribution des cultures en Catalogne (RuralCat, 2013)

La plupart de la production agricole de Catalogne recourt à des pratiques d'irrigation intensive. Un tiers de la superficie cultivée est irriguée, ce qui représente environ les deux tiers de la valeur économique de la production végétale (Source : Inrae).

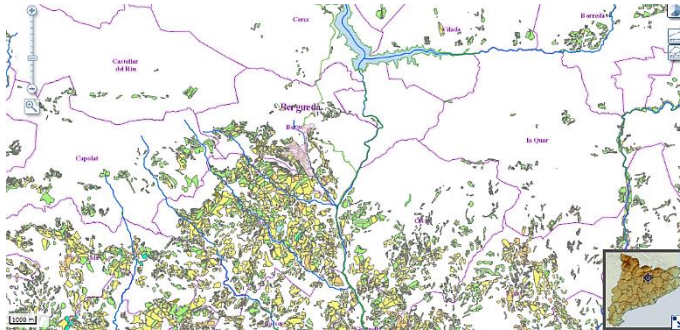
Les cartes suivantes décrivent les cultures (déclarations PAC) et les réseaux collectifs d'irrigation des trois localités catalanes identifiées. On remarque la forte présence de céréales et fourrages dans le « secano » (hors zones irriguées), ainsi que d'amandiers, de vignes et d'oliviers dans les alentours de Tarragone. certaines parcelles du secano sont irriguées, dans le cadre de projets individuels.

Dans le « regadío » de Berga et Gérone, irrigué, on retrouve d'importantes surfaces en céréales et fourrages mais aussi de l'arboriculture et du maraichage, tandis que dans le Tarragonès, on favorise en priorité les cultures d'amandiers et d'oliviers.

Légende

<i>Cultures déclarées lors de la campagne de déclaration unique 2021</i>		Rivières Pla regadius Couche utilisée sur la carte du plan d'irrigation
AUTRES PRODUITS	Bassins d'irrigation Bassins d'irrigation	Plan d'arrosage Classification de la situation et de l'état actuel de l'irrigation.
RIZ		EN PLANIFICATION
DES CÉRÉALES		DANS LA PLANIFICATION DE...
CÉRÉALES D'ÉTÉ		EN COURS D'EXÉCUTION
CITRIQUES		DANS LE PROCESSUS DE MO...
FOURRAGE		EN SERVICE
FRUITS DOUX		EXCLU
FRUITS À COQUE		POUR LA MODERNISATION
GUARET		
LES LÉGUME		Réseaux d'irrigation Réseaux d'irrigation
LÉGUMINEUSES		NOUVEAUX RÉSEAUX D'IRRIG...
OLÉAGINEUSES		RÉSEAUX D'IRRIGATION EXIS...
OLIVÉAIRE		DES RÉSEAUX D'IRRIGATION...
PROTÉAGINEUSES		
VINVA		

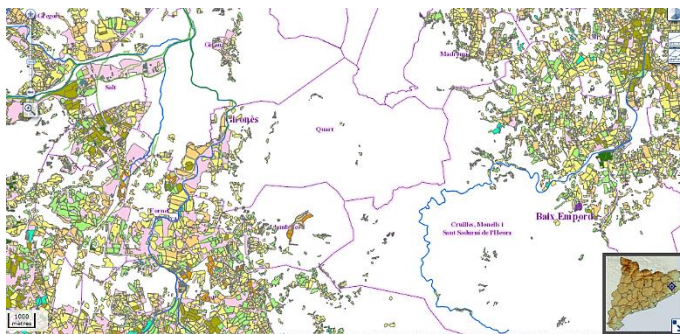
Berga



La plupart des cultures de la région de Berga sont conduites en sec. On trouve : trèfle, prairies temporaires, luzerne, fétuque, civada (fourrage sec d'avoine récolté avant la maturité du grain), blé, orge, colza, pois.

Un petit périmètre irrigué se consacre aux cultures suivantes : orge, blé, civada, colza, ray grass, pommes de terre, horticulture, luzerne.

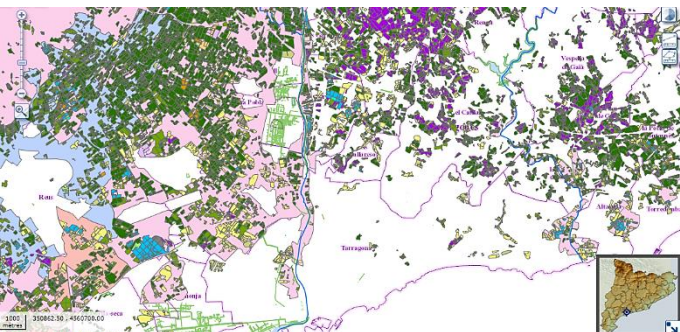
Gérone



La région de Gérone bénéficie de nombreux périmètres irrigués produisant blé, colza, orge, vesce, avoine, pépinères, maïs, poires, maraichage.

On trouve en zones non irriguées : blé, civada, prairies, luzerne, fèves, sorgho, colza, vigne, camomille, noix, pommiers.

Tarragone



Zone non irriguée : amandiers, vignes, oliviers, caroubiers, prairies, tournesol, orge, fèves, noisetiers.

La partie ouest du Tarragonès est irriguée : amandes (80%), oliviers (10%), noisetiers, pêchers, maraichage (courges, oignons, poireaux)...

Source : [GenCat](#)

Suite au constat de l'évolution des diagrammes climatiques des territoires de Résilenc'eu vers ces régions d'Espagne, l'observation des cultures actuellement conduites sur place permet d'entrevoir les espèces qui resteront ou deviendront possibles dans les 30 prochaines années.

Changement climatique et agriculture au XXIème siècle :

Cette première approche doit être complétée d'une analyse des conditions de réussite économique de ces systèmes (filères, organisations collectives, investissements matériels nécessaires etc.).

2 INDICATEURS AGRO CLIMATIQUES

Nombre de jours où le vent moyen $\geq 19\text{km/h}$ (jour)

Source et nature des données

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

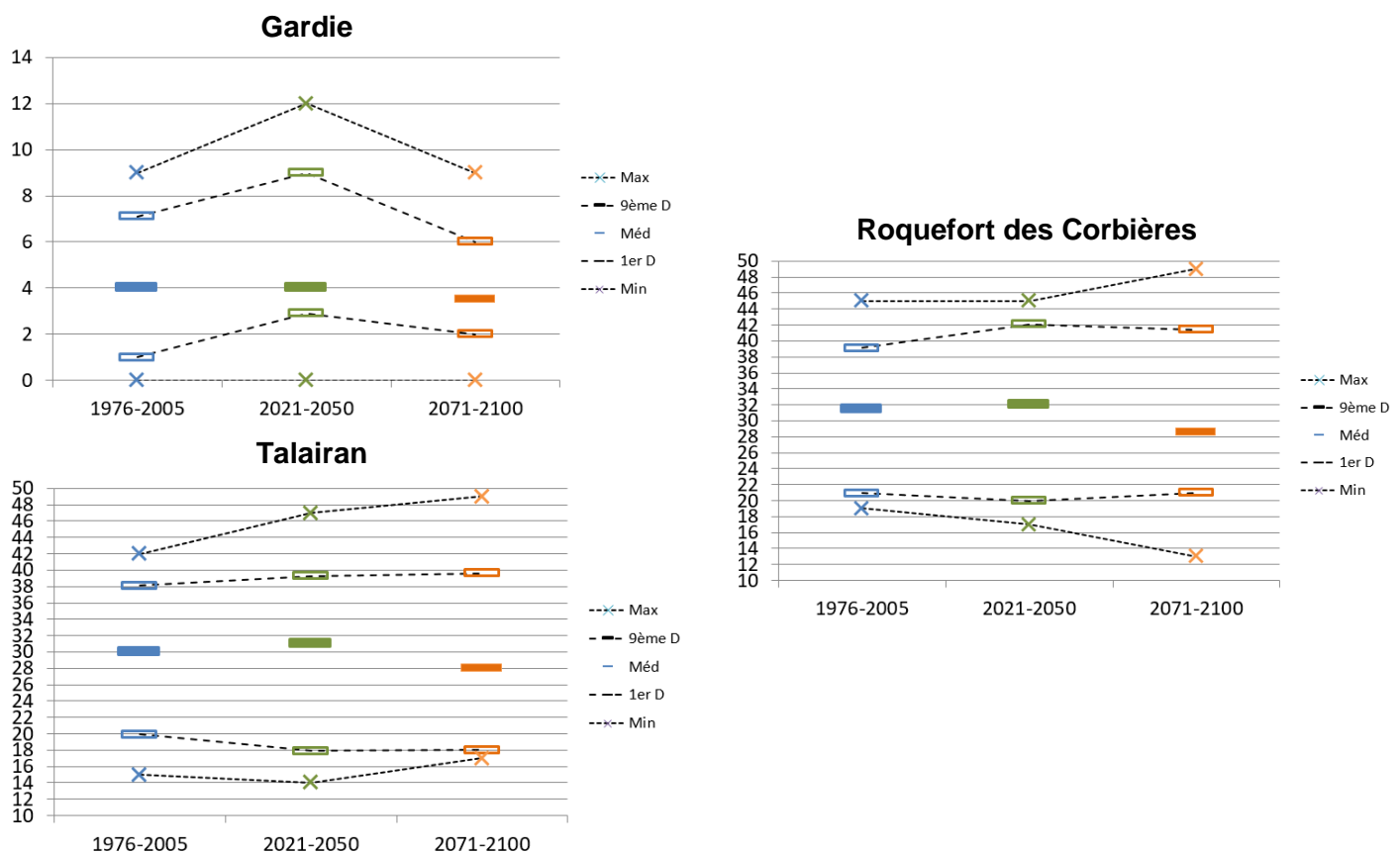
Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Site étudié

Gardie / Roquefort des Corbières / Talairan

Calcul de l'indicateur



Analyse

On constate sur les trois secteurs une très légère augmentation du nombre de jours où le vent est $\geq 19\text{km/h}$ en valeurs médianes entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle. Cependant, à partir du milieu du XXIème siècle, le nombre de jours de vent $>19\text{km/h}$ baisse jusqu'à des valeurs inférieures à la fin du XXème siècle.

A Roquefort des Corbières et Talairan, la variabilité augmente légèrement entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle, tandis que la variabilité interannuelle du nombre de jours de vent $\geq 19\text{km/h}$ est stable sur le secteur de Gardie.

Le nombre de jours où les traitements ne seront pas faisables en valeurs médianes ne semble pas réellement augmenter, en revanche, les années sont beaucoup plus variables à la fin du XXIème siècle qu'elles ne l'étaient à la fin du XXème siècle.

Date de dernière gelée en sortie d'hiver

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

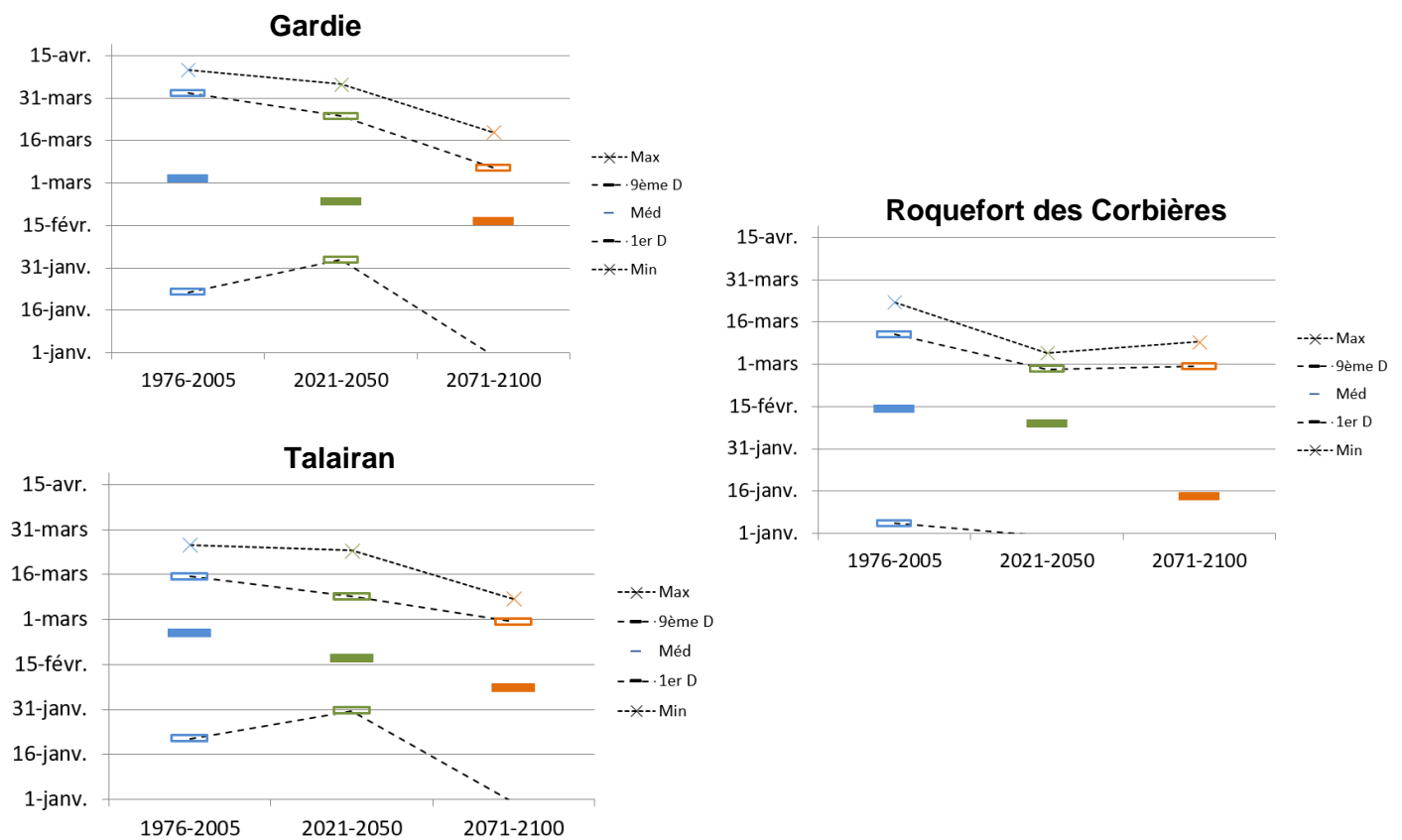
Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Site étudié

Gardie / Roquefort des Corbières / Talairan

Calcul de l'indicateur



Analyse

A Gardie, entre la fin du XX^{ème} siècle et la fin du XXI^{ème} siècle, la date de dernière gelée sortie d'hiver passe du 1 mars au 15 février en valeurs médianes. Sur Roquefort des Corbières elle passe du 15 février au 16 janvier et sur Talairan du 25 février au 7 février. En revanche, à partir du milieu du XXI^{ème} siècle, au moins une année sur dix ne présente aucun risque de gelée après le 1^{er} janvier et au moins une année sur dix présente un risque de gelée après le 1^{er} mars.

La variabilité interannuelle évolue peu entre les différents horizons de temps.

Cependant, cela ne veut pas forcément dire que le risque de gelées tardives diminue entre la fin du XX^{ème} siècle et la fin du XXI^{ème} siècle car cela dépend aussi de l'évolution de la phénologie des cultures et des différents cépages.

2 INDICATEURS AGRO CLIMATIQUES

Cumul de T° en base 10 du 01/04 au 15/09

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

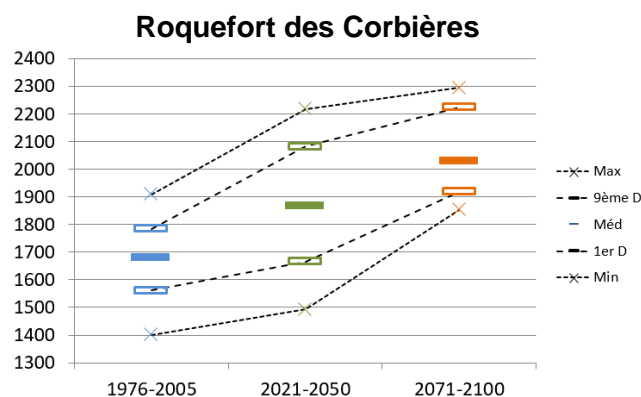
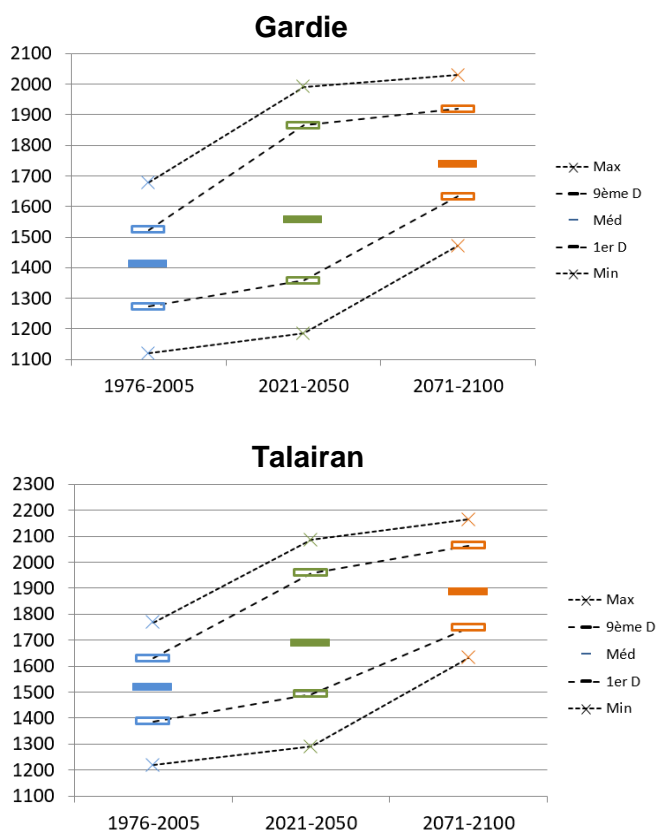
Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Site étudié

Gardie / Roquefort des Corbières / Talairan

Calcul de l'indicateur



Analyse

Sur les trois secteurs entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle le cumul des températures en base 10 entre le 01/04 et le 15/09 augmente de 10% à 11%. A Gardie et à Talairan, entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle, le cumul des températures en base 10 entre le 01/04 et le 15/09 augmente de 23% tandis qu'il augmente de 20% sur Roquefort des Corbières.

Cet indicateur nous permet d'avoir une idée de l'évolution de la phénologie des cultures. En revanche, nous ne pouvons pas ici dire de combien de jours cet avancement se fera. Pour la vigne par exemple, le cumul de température nécessaire à la maturation totale de la grappe dépend de nombreux paramètres (cépage, conditions hydriques, itinéraire technique, terroir...). Nous pouvons donc affirmer que la phénologie de la vigne sera amenée à être plus précoce et sera très variable selon les années sur la première moitié du XXIème siècle, mais des études plus poussées sont nécessaires pour quantifier, en jours, les écarts aux valeurs de référence.

2 INDICATEURS AGRO CLIMATIQUES

Confort hydrique des cultures du 01/04 au 30/09 (P-ETP) (mm)

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

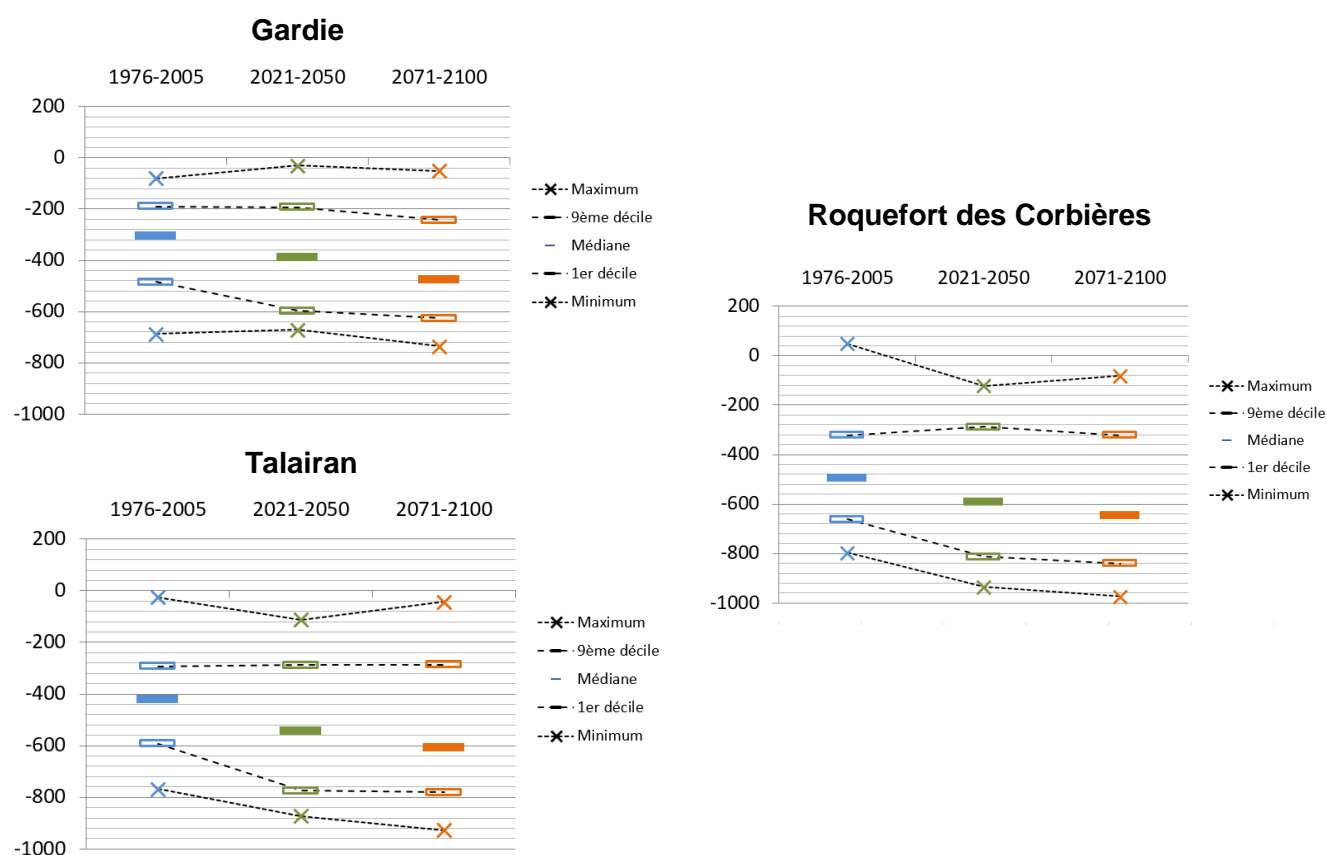
Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Site étudié

Gardie / Roquefort des Corbières / Talairan

Calcul de l'indicateur



Analyse

Entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle, le déficit hydrique augmente de 85,4mm à Gardie, pour 99mm à Roquefort des Corbières et 125mm à Talairan, ce qui provoque une augmentation équivalente du besoin en eau des cultures. Entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle, le déficit hydrique augmente de 171mm sur Gardie, de 152mm sur Roquefort des Corbières et de 187mm sur Talairan.

La variabilité interannuelle sur les trois secteurs reste stable sur les trois horizons de temps.

Bien qu'on ait vu que les précipitations pourront augmenter en moyenne annuelle dans le futur, elles ne progresseront pas sur les mêmes mois que l'augmentation du déficit hydrique. Il faudra donc développer des solutions de lutte contre le stress hydrique en gérant l'eau (stockage, irrigation) et en développant de nouvelles techniques culturales (ACS, couverts, ombrages, brise-vent...), du nouveau matériel végétal, la diversification, l'optimisation du foncier, etc.

Evolution du nombre de jours où le vent > 80km/h (rafales) (jour)

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

Horizons temporels analysés

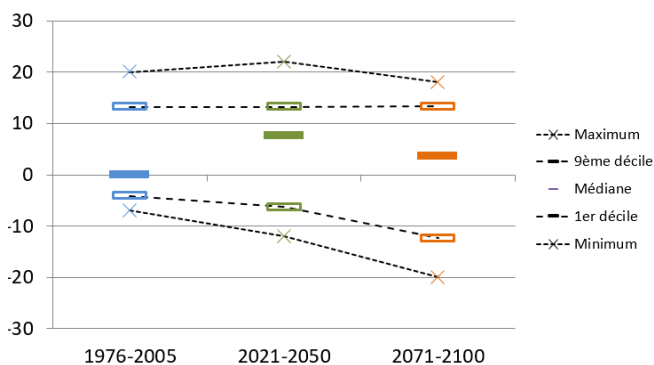
1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Site étudié

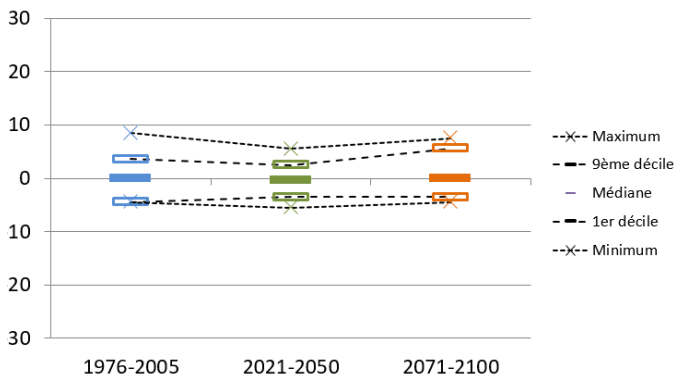
Gardie / Roquefort des corbières / Talairan

Calcul de l'indicateur

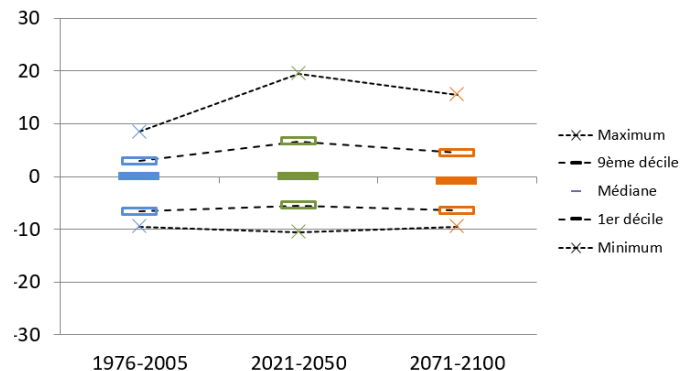
Gardie



Talairan



Roquefort des Corbières



Analyse

Entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle, le nombre de jours de fortes rafales de vent ne change quasiment pas sur les sites de Roquefort des Corbières et de Talairan. En revanche, sur Gardie, il y a 8 jours de plus de rafales entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle et 4 jours de rafales de vent de plus entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle. La variabilité interannuelle augmente durant tout le XXIème siècle sur Gardie tandis qu'elle reste stable sur Talairan. A Roquefort, la variabilité interannuelle augmente principalement entre la fin du XXème siècle et le milieu du milieu du XXIème siècle.

Le nombre de jours de vent >80km/h n'évolue que peu au cours du XXIème siècle sur les sites déjà très venteux alors qu'il augmente fortement sur les sites moins venteux.

2 INDICATEURS AGRO CLIMATIQUES

Date de franchissement de 300°CxJ base 0°C (mise à l'herbe)

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

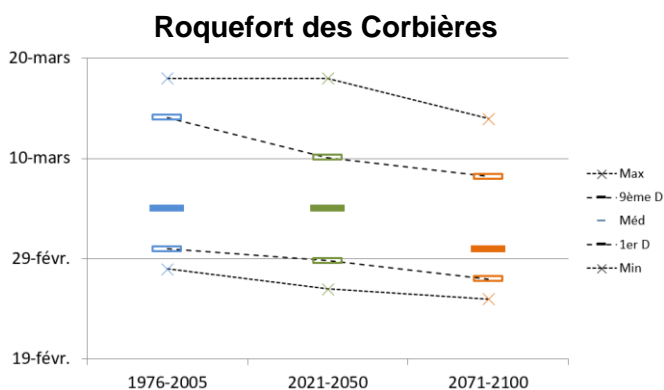
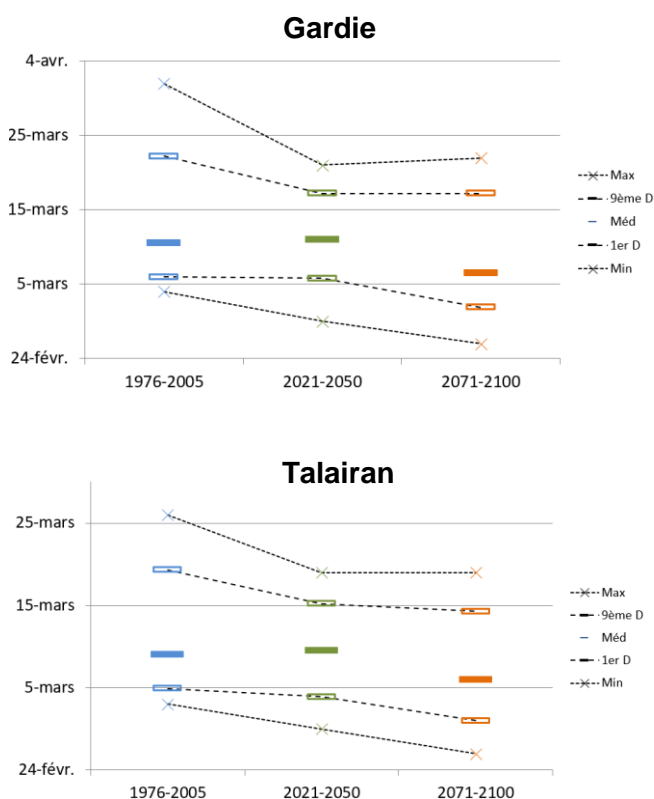
Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Site étudié

Gardie / Roquefort des Corbières / Talairan

Calcul de l'indicateur



Analyse

Sur les trois secteurs, entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle, la date de franchissement des 300°C évolue très peu. La variabilité entre ces deux horizons de temps à même tendance à diminuer légèrement à Gardie et à Talairan.

Entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle, on constate un net avancement de la date de franchissement des 300°C de 5 jours à Gardie et de 4 jours à Roquefort des Corbières et à Talairan.

Cet avancement de la mise à l'herbe impacte la gestion du pâturage et la conduite des troupeaux en interagissant avec :

- la portance qui peut être insuffisante si les sols ne sont pas ressuyés (déprimage pénalisé) ;
- le choix des espèces cultivées pour favoriser la qualité fourragère ;
- l'avancement des dates de mise bas pour les bovins allaitants (reproduction à la mise à l'herbe) ;
- la production de stock pour l'été, si la baisse de production estivale se confirme.

T minimale moyenne annuelle du 01/08 au 30/09 (fraicheur des nuits)

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

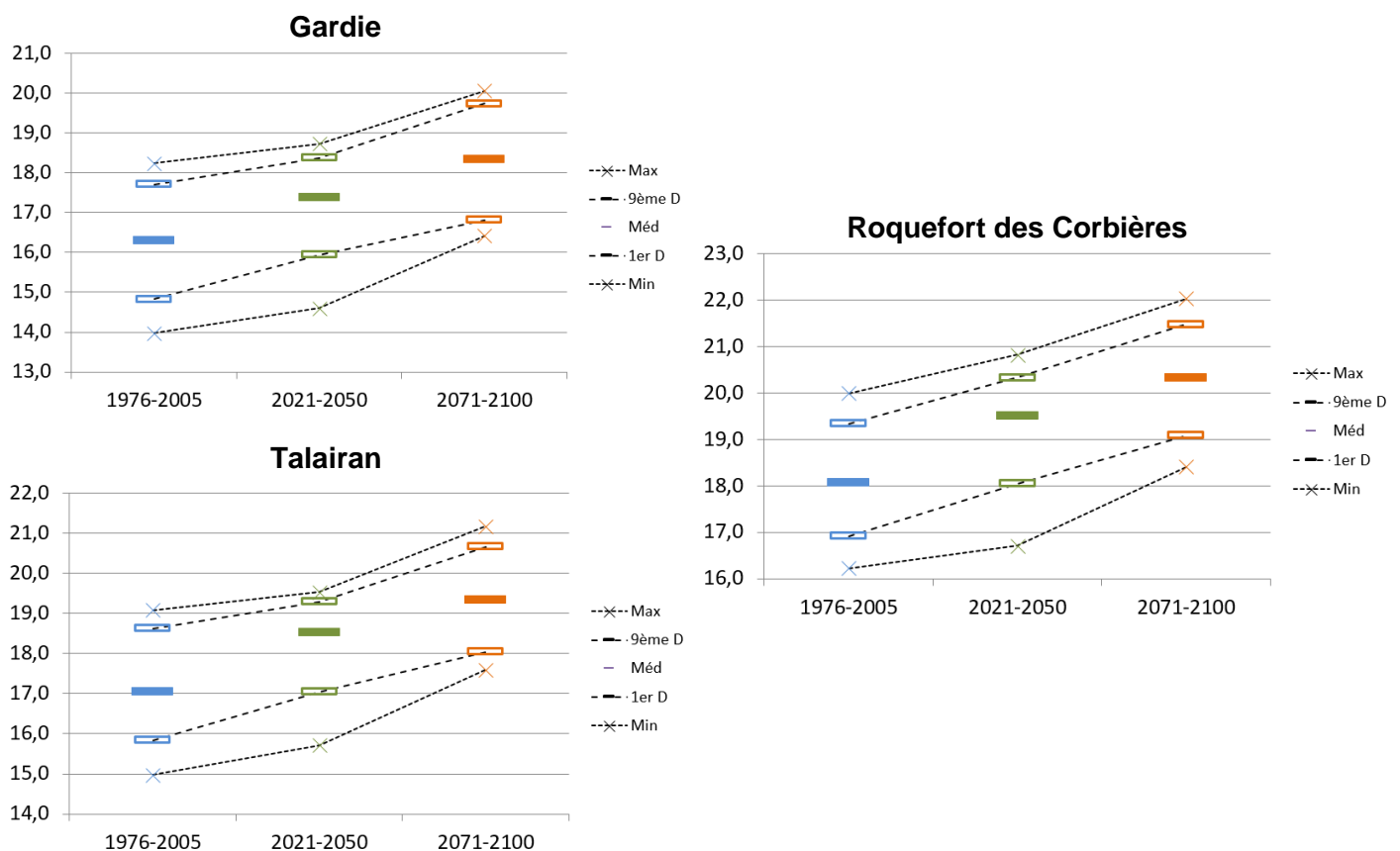
Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

Site étudié

Gardie / Roquefort des Corbières / Talairan

Calcul de l'indicateur



Analyse

Sur tous les secteurs, entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle la température minimale en valeurs médianes augmente de 2°C. Elle passe de 16.3°C à 18.3°C à Gardie, de 18.1°C à 20.3°C à Roquefort des Corbières et de 17°C à 19.3°C à Talairan. Sur les trois secteurs, la nuit la plus fraîche à la fin du XXIème siècle sera plus chaude que la moyenne des nuits à la fin du XXème siècle. Selon l'indice établi par Tonietto, nos trois territoires passeront de la catégorie « nuits tempérées » (16 à 18°C) à la catégorie « nuits chaudes (>18°C).

La variabilité augmente entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle sur les trois secteurs pour retrouver à la fin du XXIème siècle des valeurs constatées à la fin du XXème siècle.

Les nuits fraîches (10-15°C) favorisent la synthèse des anthocyanes pendant la maturation. Elles sont également importantes pour l'accumulation des arômes dans les raisins. Les températures nocturnes plus chaudes risquent donc d'influencer négativement la couleur, la structure et les arômes des vins.

2 INDICATEURS AGRO CLIMATIQUES

T Minimale moyenne par décade du 01/08 au 30/09 (fraicheur des nuits)

Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2020 / Modèle Aladin-climat / Scénario RCP 4.5

Horizons temporels analysés

1976-2005 / 2021-2050 / 2071-2100

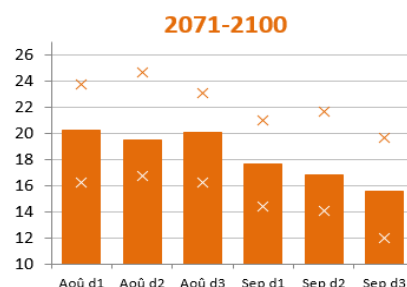
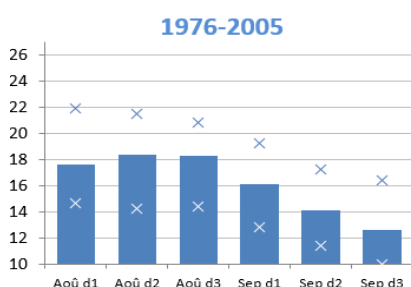
Site étudié

Gardie / Roquefort des Corbières / Talairan

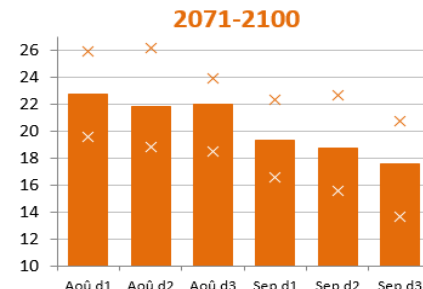
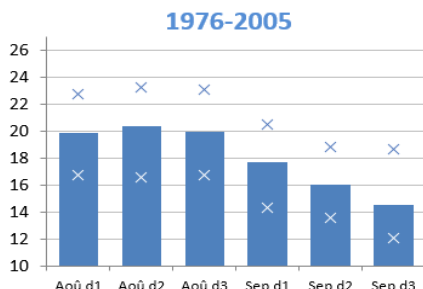
32

Calcul de l'indicateur

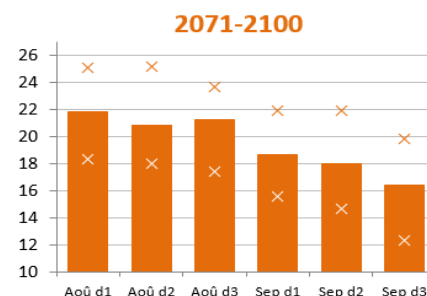
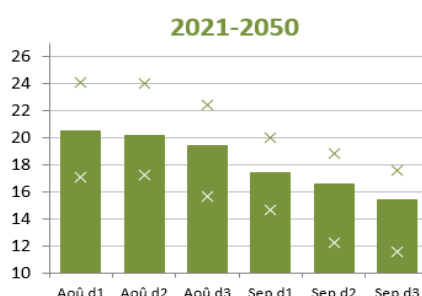
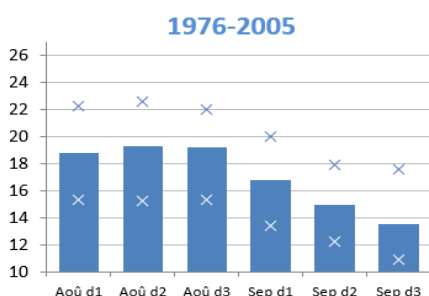
Gardie



Roquefort des Corbières



Talairan



Analyse

En futur proche, le réchauffement des nuits sera marqué en 1^{ère} décade d'août (+1.7 à +2°C) et en 2^e décade septembre (+1.2 à 1.5°C) et surtout en 3^e décade de septembre (+1.9 à +2.1°C). En futur lointain ces périodes de réchauffement se confirment avec environ +3°C début août et fin septembre. La stratégie qui consisterait à retarder le déclenchement des vendanges pour conserver la typicité des vins semble inopérante au regard de ce seul critère, et d'autres mesures correctives devront être recherchées.



Réalisé par la Chambre d'Agriculture de l'Aude dans le cadre du projet 16.7 Résilienc'eau, ce recueil présente l'évolution climatique et agro-climatique attendue au cours du XXIème siècle dans le département de l'Aude. 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 2020". 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 XXIème 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.

34

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 de l'Aude, en lien avec les projets d'adaptation au changement climatique menés sur ces trois territoires pilotes. Les résultats présentés dans ce document ont fait l'objet d'un contrôle rigoureux avant publication.