

Impacts de la sécheresse sur la vigne et sur le devenir des vignobles ?

L'exemple du Languedoc

- Eric Lebon (UMR LEPSE) et Inaki Garcia de Cortazar-Atauri (US AGROCLIM)



- La vigne : une culture bien adaptée à la sécheresse

Culture non couvrante, enracinement profond

Cultivée en conditions sub-optimales -> compromis favorable « rendement/qualité »

Valorise les sols peu fertiles, à faible réserve hydrique



- La vigne : une culture bien adaptée à la sécheresse

Culture non couvrante, enracinement profond

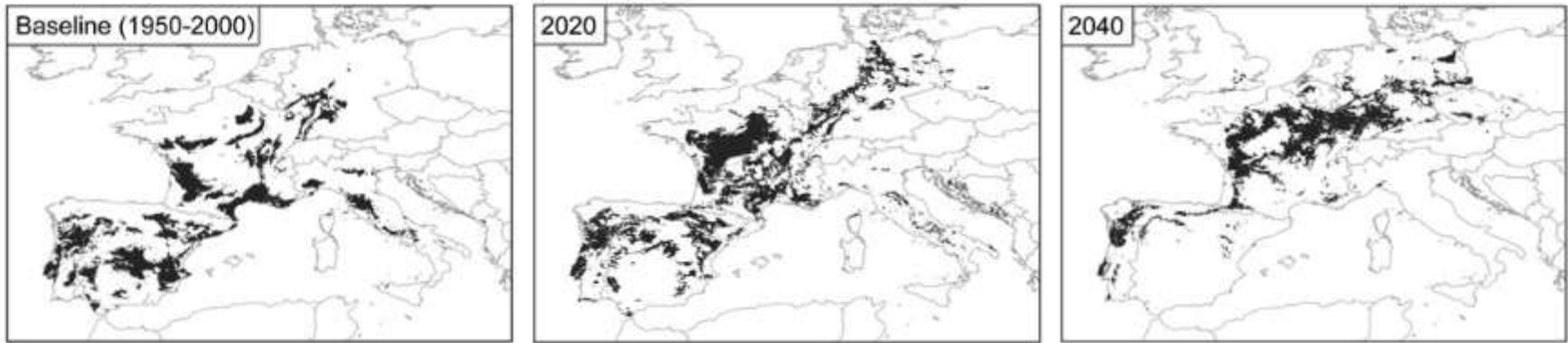
Cultivée en conditions sub-optimales -> compromis favorable « rendement/qualité »

Valorise les sols peu fertiles, à faible réserve hydrique



- Un système de production particulièrement vulnérable au changement climatique

En l'absence de prise en compte de stratégies d'adaptation, certaines projections actuelles suggèrent un risque de disparition progressive des vignobles du bassin méditerranéen

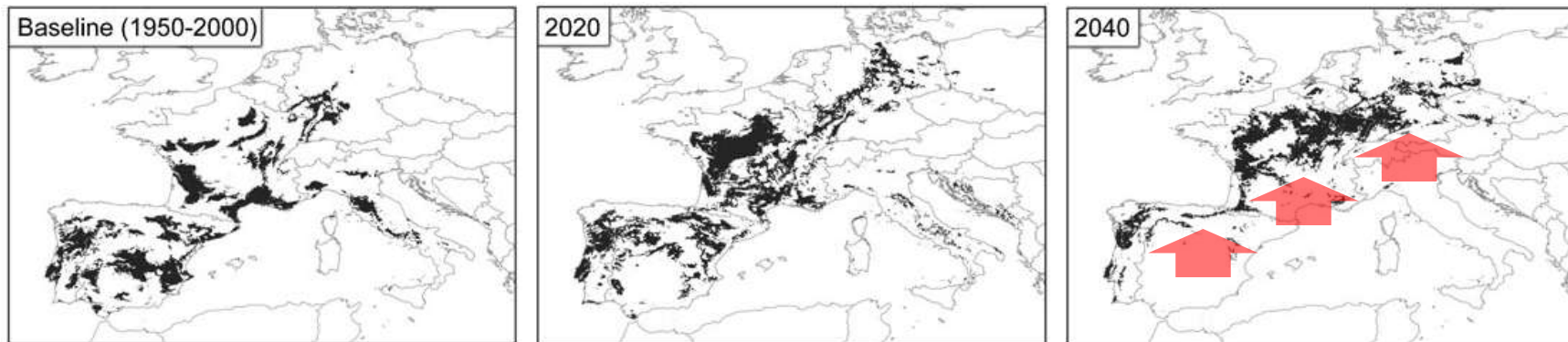


Scénario GIEC A2

Moriondo et al , Climate Change, 2013

- Un système de production particulièrement vulnérable au changement climatique

En l'absence de prise en compte de stratégies d'adaptation, certaines projections actuelles suggèrent un risque de disparition progressive des vignobles du bassin méditerranéen



Scénario GIEC A2

Moriondo et al , Climate Change, 2013

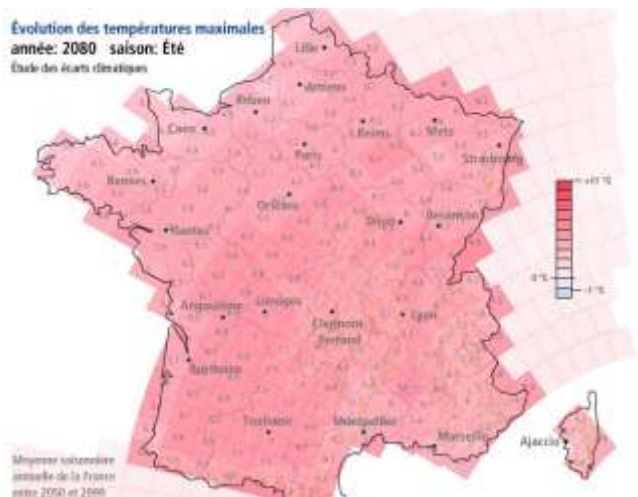
- Objectifs de la présentation
- 1. **Quantifier par une série de projections régionalisées, l'évolution du régime hydrique en région Languedoc**
- 2. **Identifier des leviers d'action pour concevoir des stratégies d'adaptation du vignoble à la sécheresse**

1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

Projection climatique utilisée :

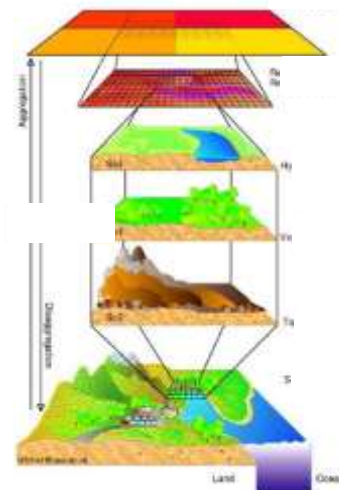
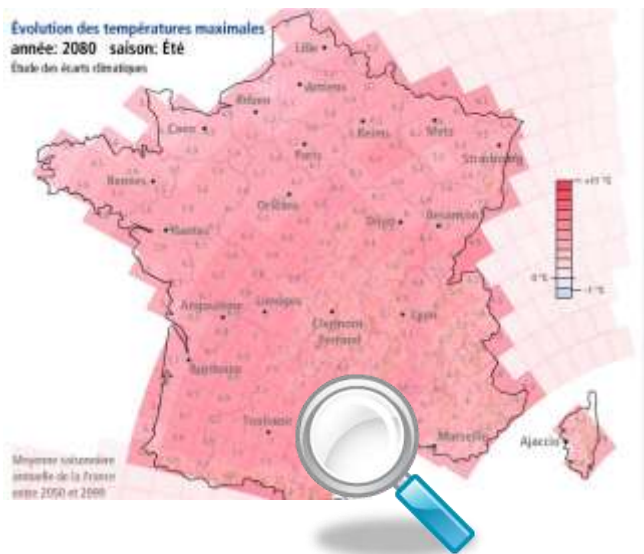
- Scénario GIEC - A2
- Données quotidiennes désagrégées issues du modèle ARPEGE (Météo-France CNRM/GMGEC)



1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

Projection climatique utilisée :

- Scénario GIEC - A2
- Données quotidiennes désagrégées issues du modèle ARPEGE (Météo-France CNRM/GMGE)



Modèle de circulation générale
↓
Modèle climatique régional (50km)
↓
Hydrologie
↓
Végétation
↓
Topographie
↓
Modèle climatique maille 8km

1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

Projection climatique utilisée :

- Scénario GIEC - A2
- Données quotidiennes désagrégées issues du modèle ARPEGE (Météo-France CNRM/GMGE)
- Trois sites correspondant à une maille SAFRAN (8kmx8km)

- Zone littorale (id_3654)
- Collines du biterrois (id_3650)
- Plaine audoise (id_3354)

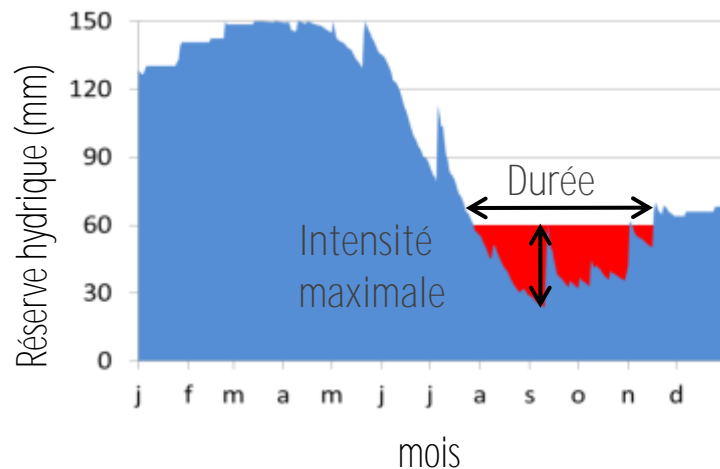
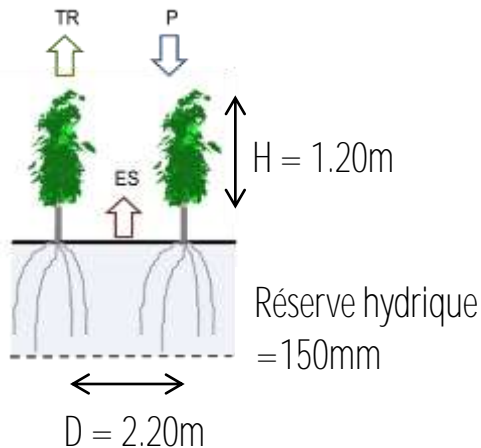


<http://www.drias-climat.fr/>

1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

Indices retenus :

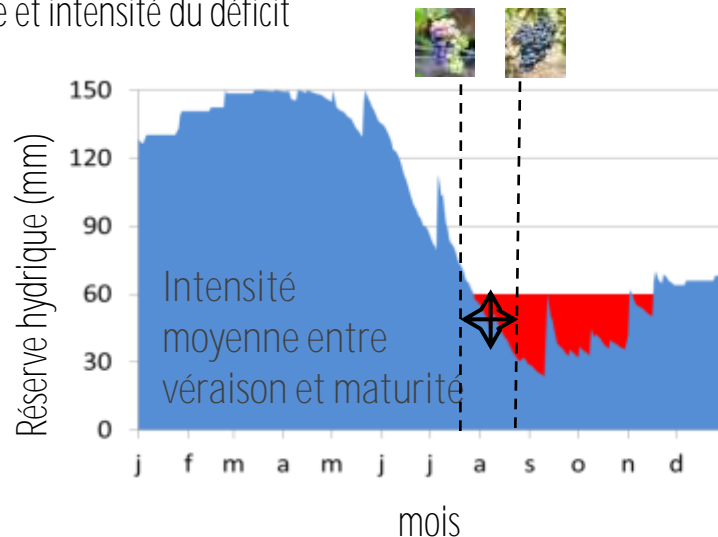
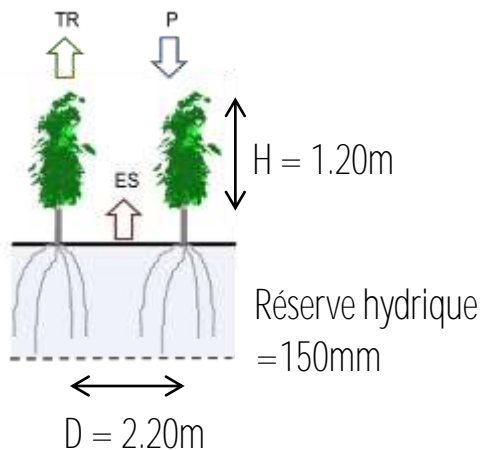
- Climat : Demande climatique (Eto)
Précipitations (P)
- Etat hydrique du vignoble : Durée de la période de contrainte hydrique et intensité du déficit



1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

Indices retenus :

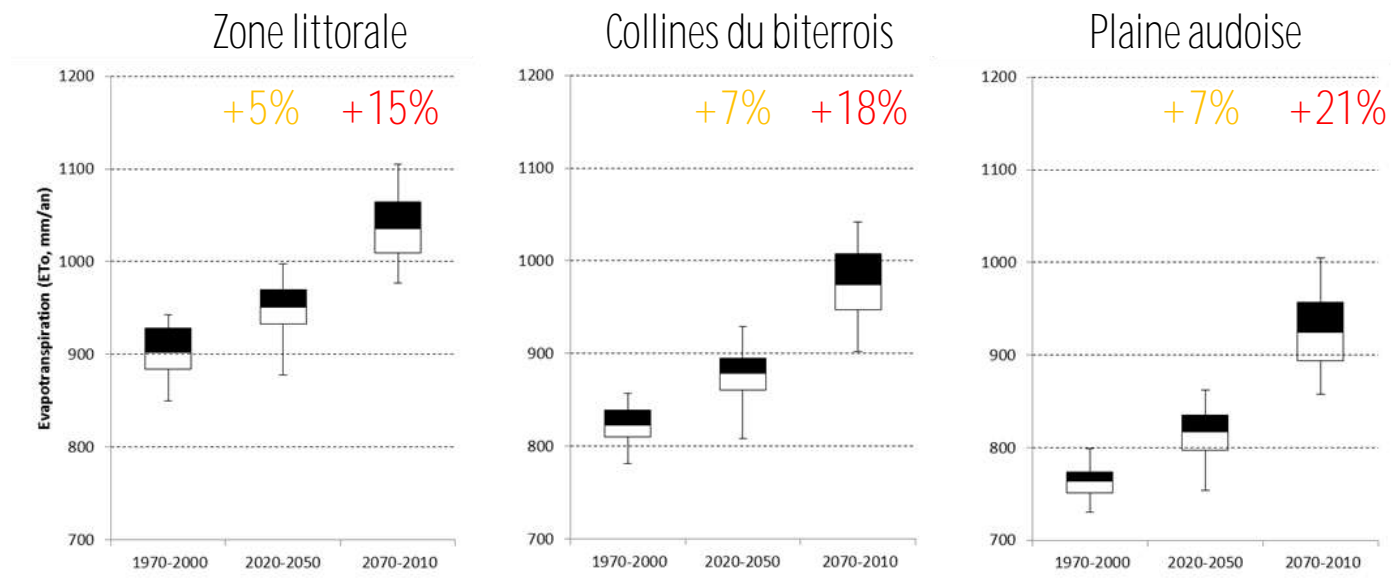
- Climat : Demande climatique (Eto)
Précipitations (P)
- Etat hydrique du vignoble : Durée de la période de contrainte hydrique et intensité du déficit



- Trois périodes : référence (1970-2000), horizon proche (2020-2050), lointain (2070-2100)

1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

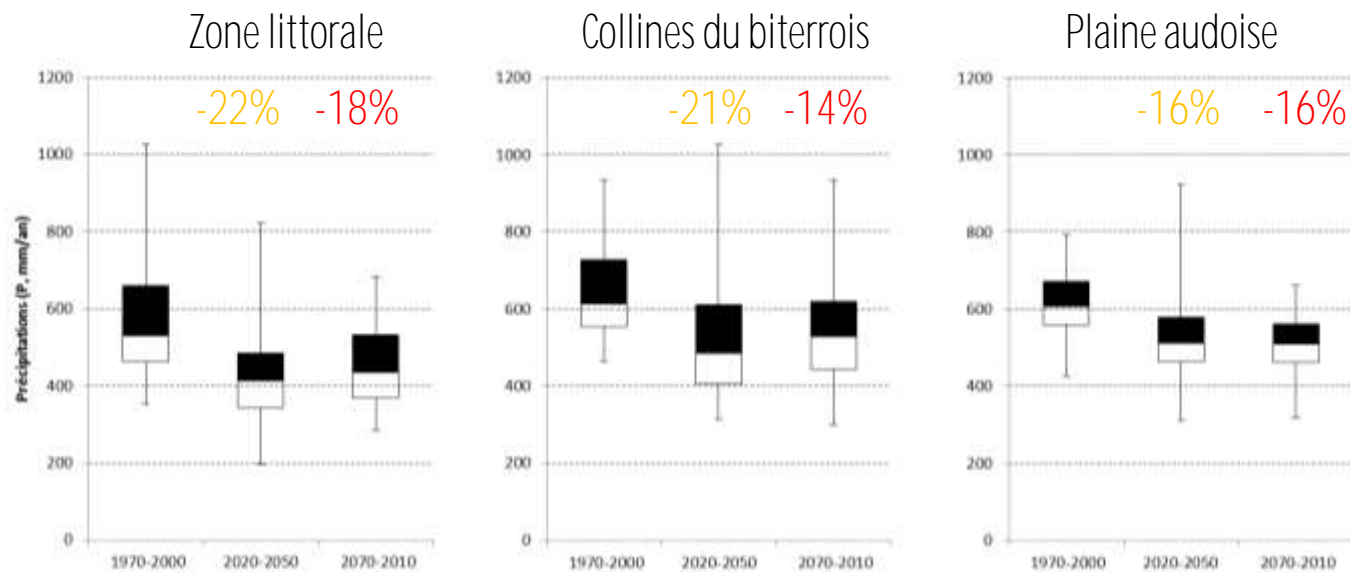
Demande climatique (Eto, mm/an) :



- Augmentation de la demande climatique s'accroissant progressivement à partir du milieu du siècle
- Augmentation plus élevée dans l'arrière pays

1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

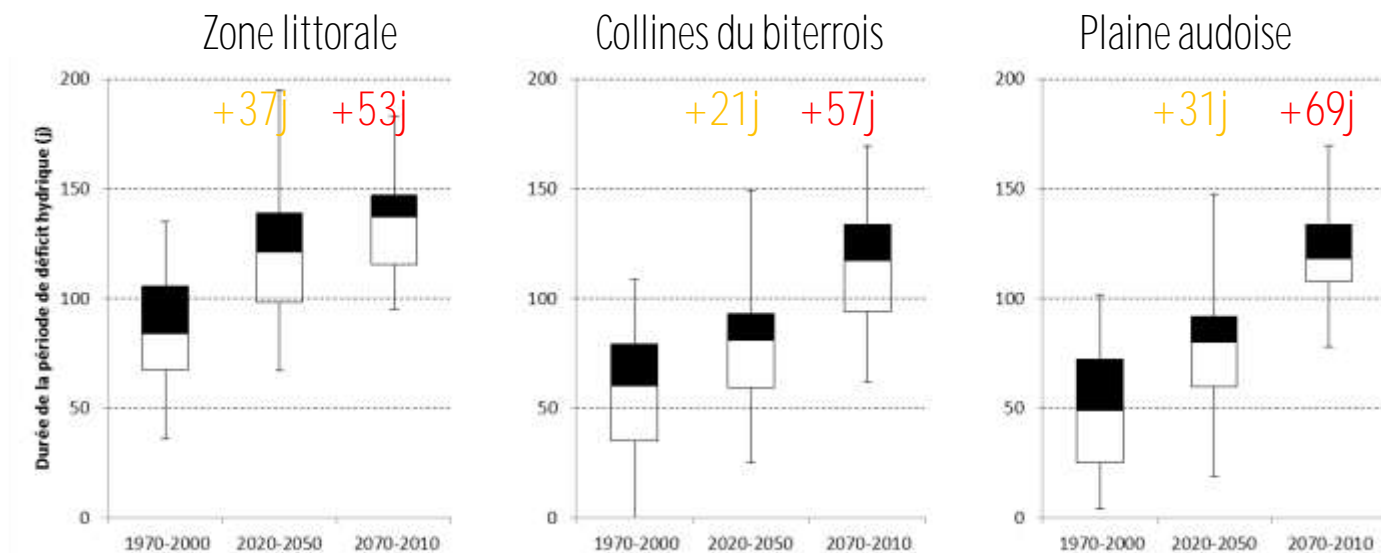
Précipitations (P, mm/an) :



- Diminution des précipitations dès l'horizon proche et stabilisation à longue échéance
- Variabilité interannuelle importante

1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

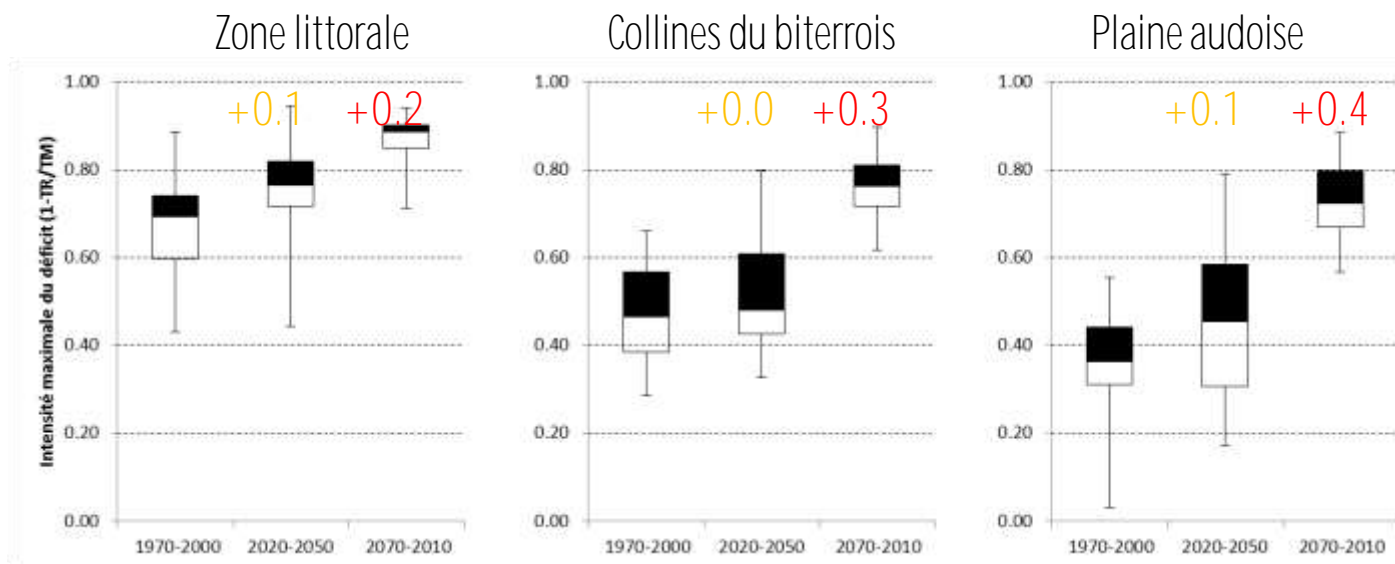
Durée de la période de déficit hydrique (nombre de jours) :



- Allongement de la période de déficit d'1 mois à moyenne échéance allant jusqu'à 2 mois à longue échéance
- Evolution particulièrement marquée sur le site d'arrière pays

1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

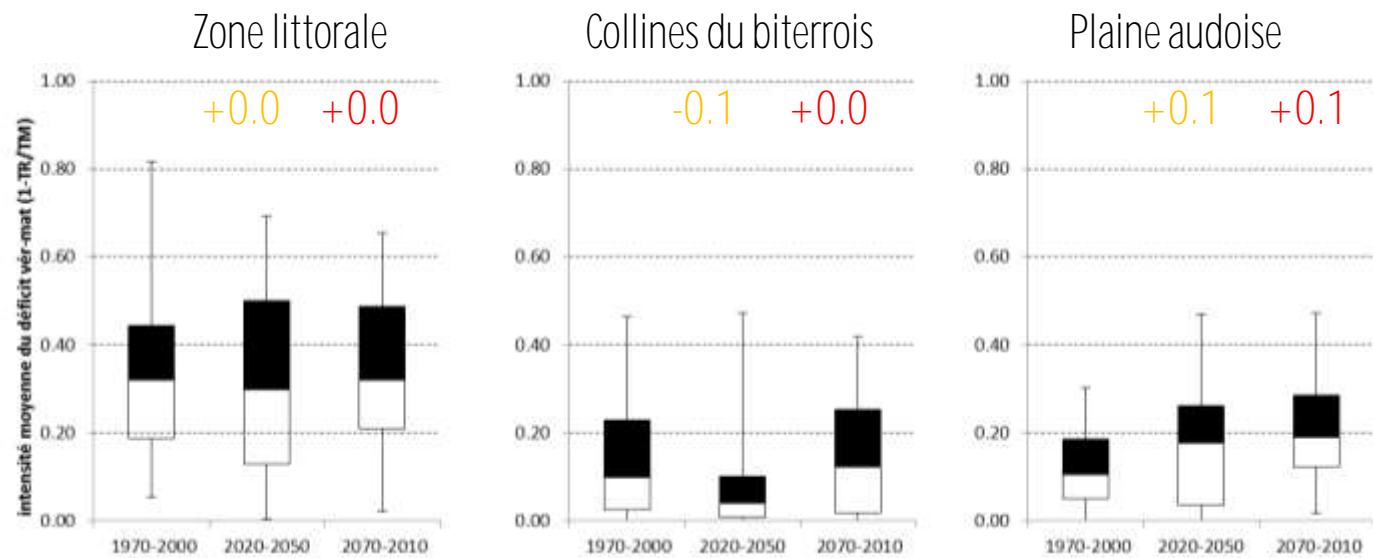
Intensité maximale du déficit hydrique :



- Stabilité de l'intensité maximale de la contrainte hydrique à proche échéance
- Augmentation accentuée sur les sites d'arrière pays à longue échéance

1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

Intensité moyenne du déficit au cours de la maturation :



- Stabilité du niveau de moyen de déficit hydrique pendant la maturation

1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

Synthèse des évolutions :

Indicateur	2020-2050	2070-2100
Demande climatique (ET ₀)		
Pluviométrie (P)		
Durée de la période de déficit hydrique		
Intensité maximale du déficit hydrique		
Intensité moyenne du déficit hydrique pendant la maturation		

1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

Synthèse des évolutions :

Indicateur	2020-2050	2070-2100
Demande climatique (ETo)	↗	↗↗
Pluviométrie (P)		
Durée de la période de déficit hydrique		
Intensité maximale du déficit hydrique		
Intensité moyenne du déficit hydrique pendant la maturation		

1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

Synthèse des évolutions :

Indicateur	2020-2050	2070-2100
Demande climatique (ETo)	↗	↗↗
Pluviométrie (P)	↘	○
Durée de la période de déficit hydrique		
Intensité maximale du déficit hydrique		
Intensité moyenne du déficit hydrique pendant la maturation		

1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

Synthèse des évolutions :

Indicateur	2020-2050	2070-2100
Demande climatique (ET _o)	↗	↗↗
Pluviométrie (P)	↘	○
Durée de la période de déficit hydrique	↗	↗
Intensité maximale du déficit hydrique		
Intensité moyenne du déficit hydrique pendant la maturation		

1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

Synthèse des évolutions :

Indicateur	2020-2050	2070-2100
Demande climatique (ETo)	↗	↗↗
Pluviométrie (P)	↘	○
Durée de la période de déficit hydrique	↗	↗
Intensité maximale du déficit hydrique	○	↗↗
Intensité moyenne du déficit hydrique pendant la maturation		

1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

Synthèse des évolutions :

Indicateur	2020-2050	2070-2100
Demande climatique (ETo)	↗	↗↗
Pluviométrie (P)	↘	○
Durée de la période de déficit hydrique	↗	↗
Intensité maximale du déficit hydrique	○	↗↗
Intensité moyenne du déficit hydrique pendant la maturation	○	○

1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

Synthèse des évolutions :

Indicateur	2020-2050	2070-2100
Demande climatique (ETo)	↗	↗↗
Pluviométrie (P)	↘	○
Durée de la période de déficit hydrique	↗	↗
Intensité maximale du déficit hydrique	○	↗↗
Intensité moyenne du déficit hydrique pendant la maturation	○	○

Points remarquables :

- Augmentation continue de la durée du déficit hydrique et accentuation de son intensité à partir du milieu du siècle
- Rôle prépondérant de la demande climatique

1 ÉVOLUTION DU RÉGIME HYDRIQUE DU VIGNOBLE DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DU VIGNOBLE LANGUEDOCIEN

Synthèse des évolutions :

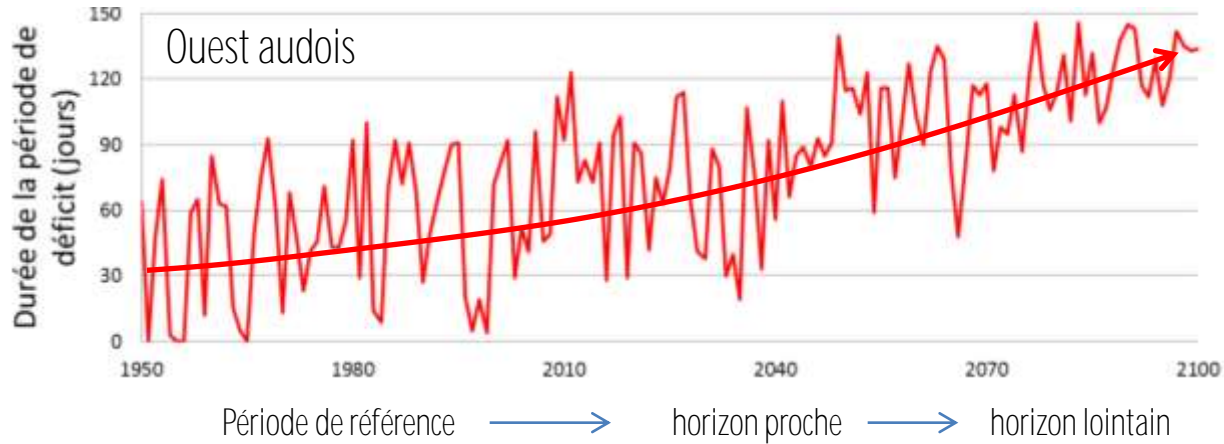
Indicateur	2020-2050	2070-2100
Demande climatique (ET _o)	↗	↗↗
Pluviométrie (P)	↘	○
Durée de la période de déficit hydrique	↗	↗
Intensité maximale du déficit hydrique	○	↗↗
Intensité moyenne du déficit hydrique pendant la maturation	○	○

Quels enseignements tirer pour la viticulture ?

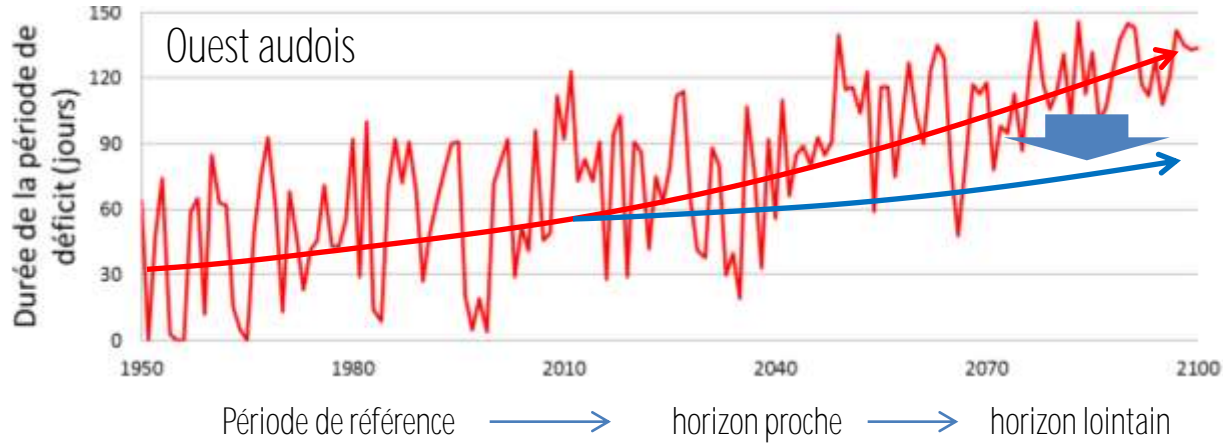
- Stabilité du déficit hydrique moyen pendant la maturation < - raccourcissement du cycle végétatif
- Accentuation de la contrainte hydrique pendant la période post-récolte -> pérennité du vignoble
- Pluviométrie moyenne $\geq 400\text{mm/an}$

2 ADAPTATION DES SYSTÈMES VITICOLES À LA SÉCHERESSE

2 ADAPTATION DES SYSTÈMES VITICOLES À LA SÉCHERESSE

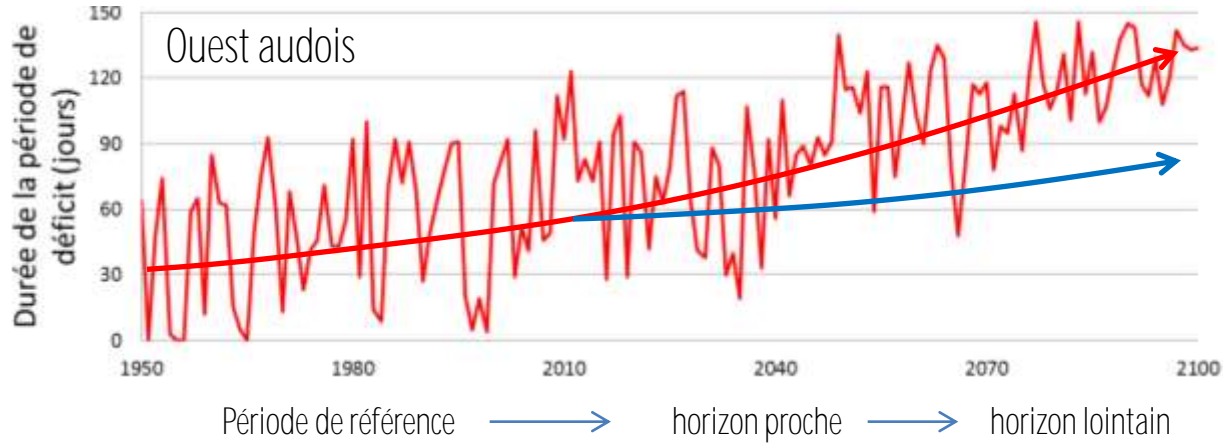


Quelle stratégie mettre en œuvre ?



Quelle stratégie mettre en œuvre ?

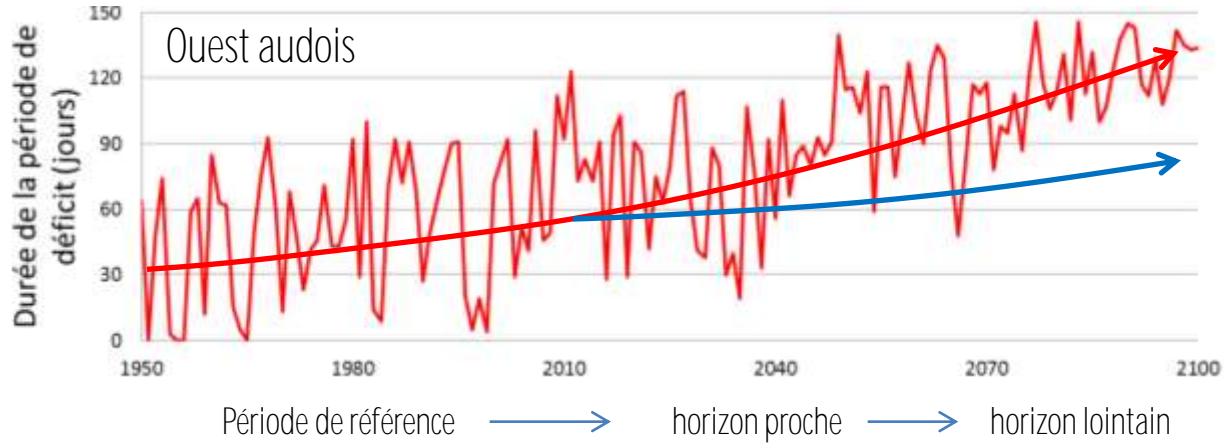
Stratégie préventive
Adaptations des
pratiques aux
extrêmes climatiques



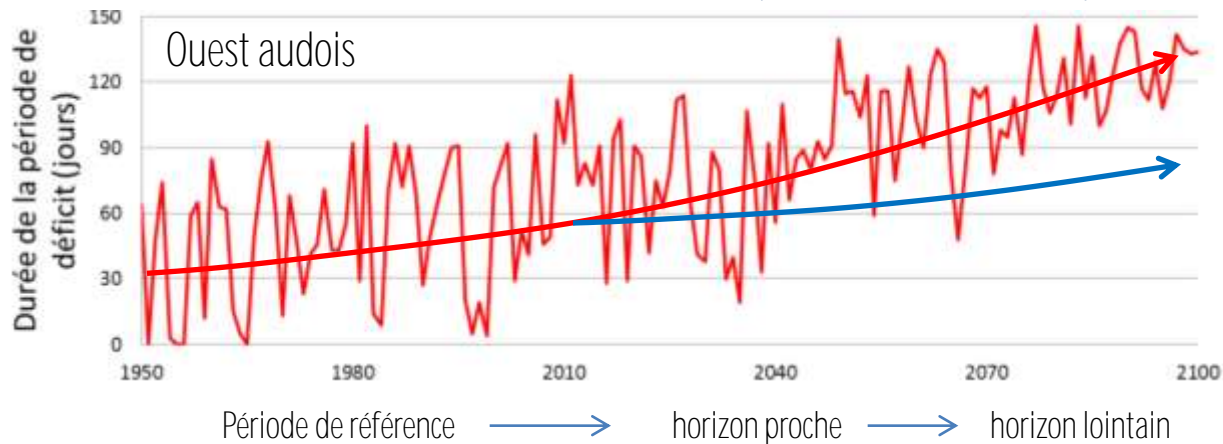
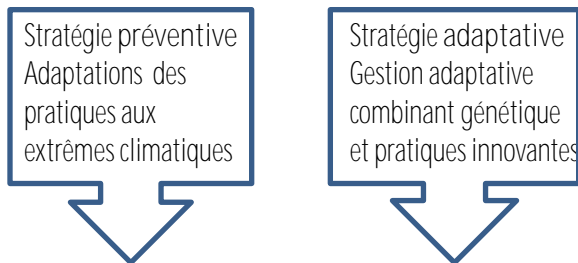
Quelle stratégie mettre en œuvre ?

Stratégie préventive
Adaptations des
pratiques aux
extrêmes climatiques

Stratégie adaptative
Gestion adaptative
combinant génétique
et pratiques innovantes



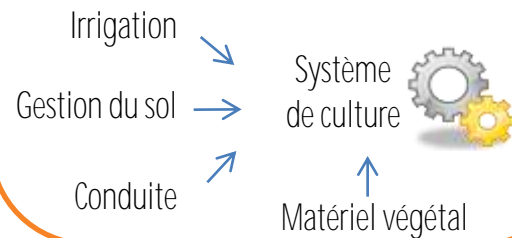
Quelle stratégie mettre en œuvre ?



Objectifs à poursuivre :

- Adapter les besoins en eau aux disponibilités
- **Maximiser l'efficacité d'utilisation de l'eau**
- Améliorer la résilience du système aux événements extrêmes

Moyens :



L'irrigation

- Première réponse aux épisodes de sécheresse ayant sévi dans le vignoble au cours de la décennie 2000-2010 (+ 10 500 ha irrigués entre 2000 et 2010, 11% du vignoble) .
- Stabiliser les rendements et la qualité de la vendange tout en **maximisant l'efficacité d'utilisation** de l'eau
- Développement de stratégies **d'irrigation déficitaire**
- Problème de la ressource (accès, partage)

- Travaux de recherche actuels :
Elaboration de parcours hydriques selon les type de production
Conception **d'outils de pilotage**



Gestion de l'inter-rang, entretien du sol

- Multiples possibilités pour améliorer la disponibilité en eau pour la vigne en modulant les différentes composantes du bilan hydrique :

Limitation du flux d'évaporation par le travail du sol
Amélioration de la reconstitution des réserves hydrique du sol
et contrôle de la vigueur (*ie* transpiration) par les enherbements

- Travaux de recherche actuels :
Modélisation couplées de l'eau de de l'azote afin de concevoir des systèmes adaptés à différentes situations de disponibilité hydrique



Systeme de conduite

- Leviers d'adaptation aux conditions sèches jusqu'alors négligé
- Configurer des structures de couvert compatibles avec des ressources en eau limitées et qui maximiseraient l'efficacité de transpiration en jouant sur **l'écartement et l'orientation des rangs, l'architecture et les dimensions de la haie foliaire**

- Travaux de recherche actuels :
Modélisation de l'impact de la structure du couvert sur l'acquisition **du carbone et l'efficacité d'utilisation de l'eau**



Matériel végétal

- **L'amélioration de la tolérance de la vigne à la sécheresse** constitue un champ de recherche encore peu exploré
- Stabiliser les rendements et la qualité de la vendange en construisant des assemblages greffon/porte-greffe qui auraient la capacité de **maintenir la croissance et l'assimilation du carbone en maximisant l'efficacité d'utilisation de l'eau**

- Travaux de recherche actuels :
Identification de cibles phénotypiques/génétiques pour construire des combinaisons porte-greffe/greffon adaptées à une **large gamme d'environnements**



CONCLUSIONS

- La vigne -> cultivée en conditions sub-optimales -> scénarios de déficit hydrique modérés
-> vulnérabilité particulière à la sécheresse en particulier en zone méditerranéenne
- Les projections climatiques positionnent à longue échéance le Languedoc à la limite supérieure du seuil pluviométrique en deçà duquel la viticulture non-irriguée **n'est** plus économiquement viable
- Nécessité de développer des systèmes innovants économes en eau associant différents pratiques déclinées selon les contextes locaux
- Besoins de connaissances (physiologie, génétique), mais également **d'outils d'intégration** permettant de concevoir les systèmes de production futurs -> Un effort de structuration **pluridisciplinaire de la recherche à l'INRA** -> Programme LACCAVE