





L'Agriculture face au changement climatique : quels enjeux en Nouvelle Aquitaine ?

Nathalie OLLAT, Sylvain
PELLERIN, François GASTAL

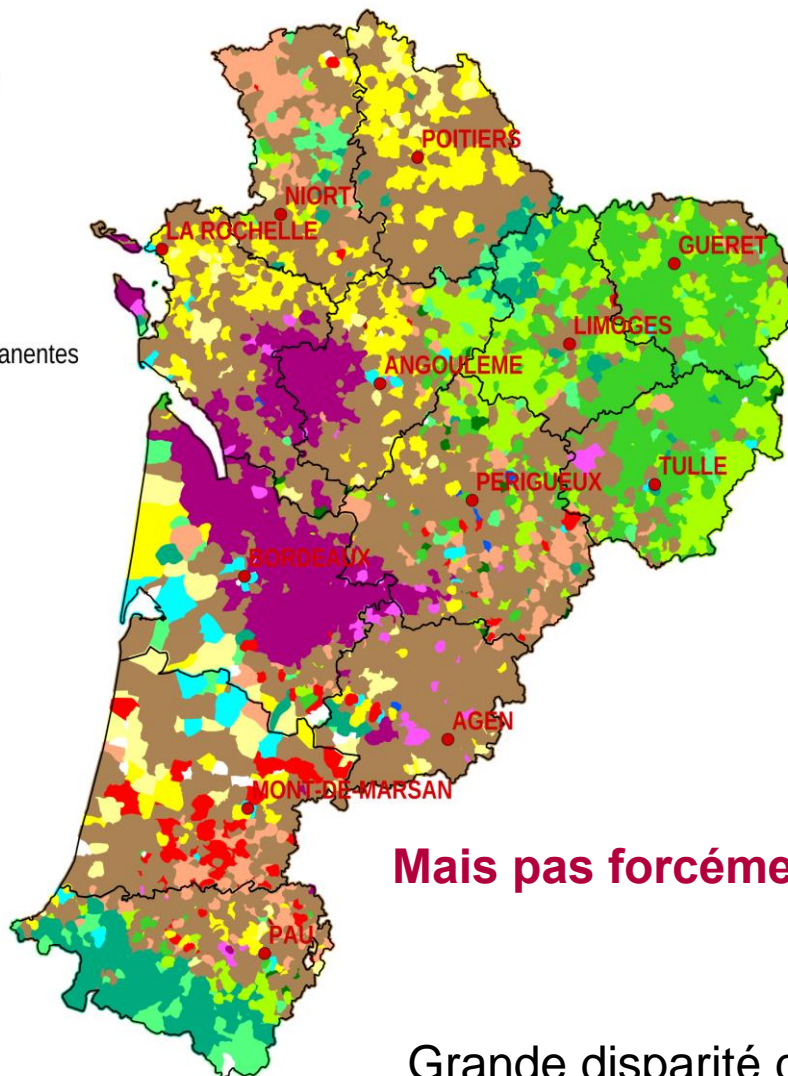




76 400 exploitations agricoles
123 700 UTA
49 000 ETP IAA
26% des GES émis en Région
1^{ère} région irriguée de France (20 % de la SAU)

1^{ère} région au monde AOP et eaux de vie
1^{er} cheptel bovin allaitant de France
40% de la production laitière caprine
1^{ère} région française de palmipèdes
40% de la production nationale de fraises

Orientation technico-économique de la commune



Mais pas forcément à l'échelle locale

Grande disparité des revenus et grande variabilité interannuelle

LES MILIEUX DETERMINANTS POUR L'AGRICULTURE

3 MILIEUX TOUCHÉS

LE SOL



MODIFICATION
augmentation
intensité pluie



ÉROSION

L'EAU



RÉDUCTION
des pluies
AUGMENTATION
de l'évaporation



DÉFICIT
HYDRIQUE
ESTIVAL

LE VIVANT



AUGMENTATION
insectes, champignons ...
pathogènes,
ravageurs ou bénéfiques

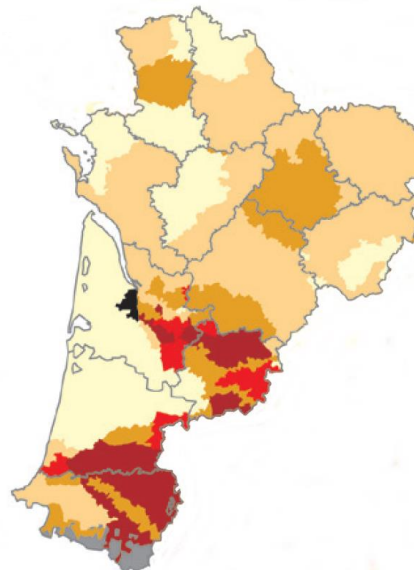


IMPRÉDICTIBILITÉ



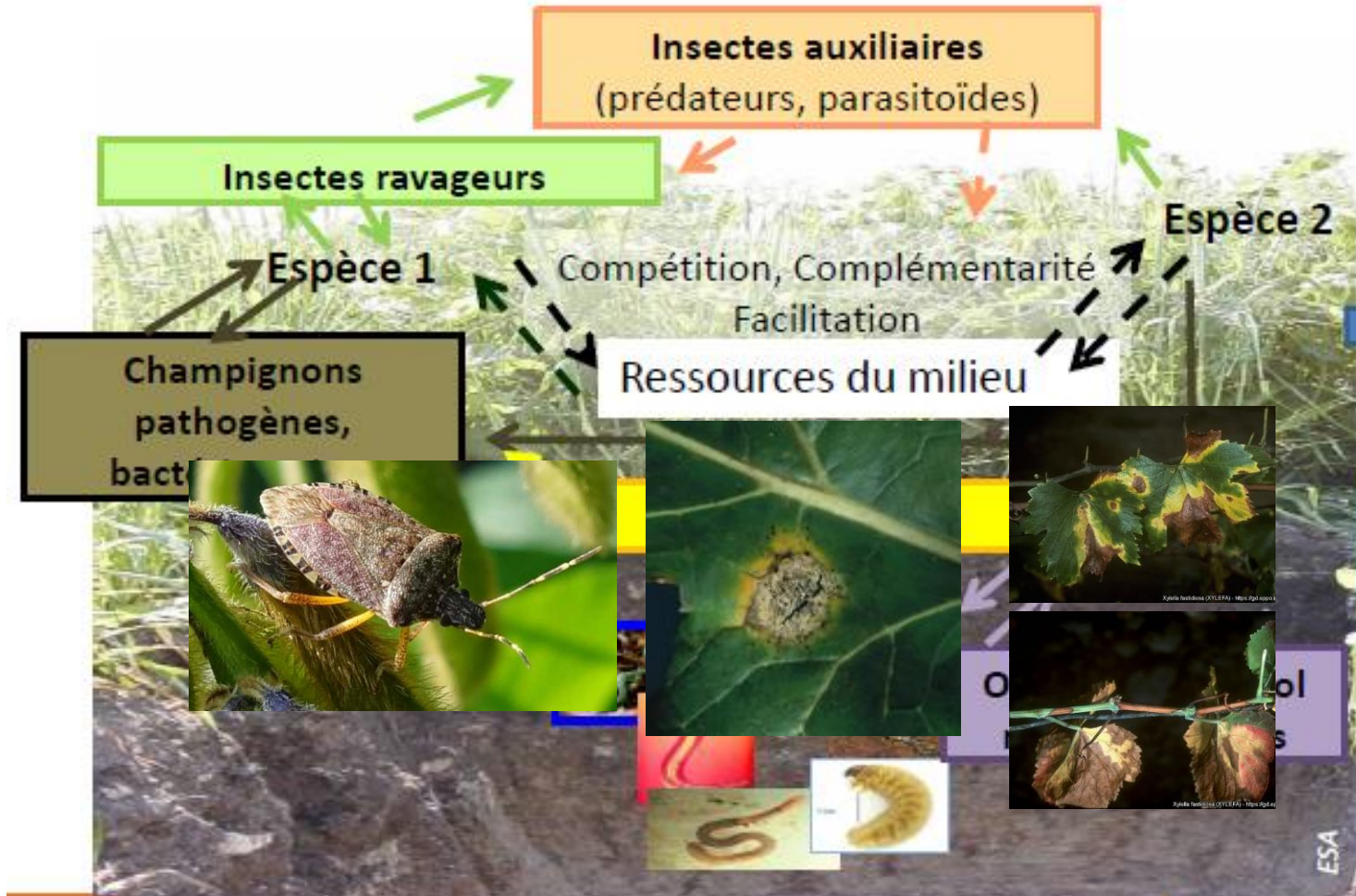
Risques

- Concurrence via l'artificialisation (sols à forte réserve en eau, zones tampons près des cours d'eau et milieux humides)
- Erosion hydrique sur sols limoneux
- Modification de la fertilité des sols (matière organique, métaux, micro et macroflore)



Aléa annuel d'érosion des sols

- Aléa très faible
- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa fort
- Aléa très fort
- Zones urbanisées
- Zones de haute montagne
- Zones humides
- Pas d'information



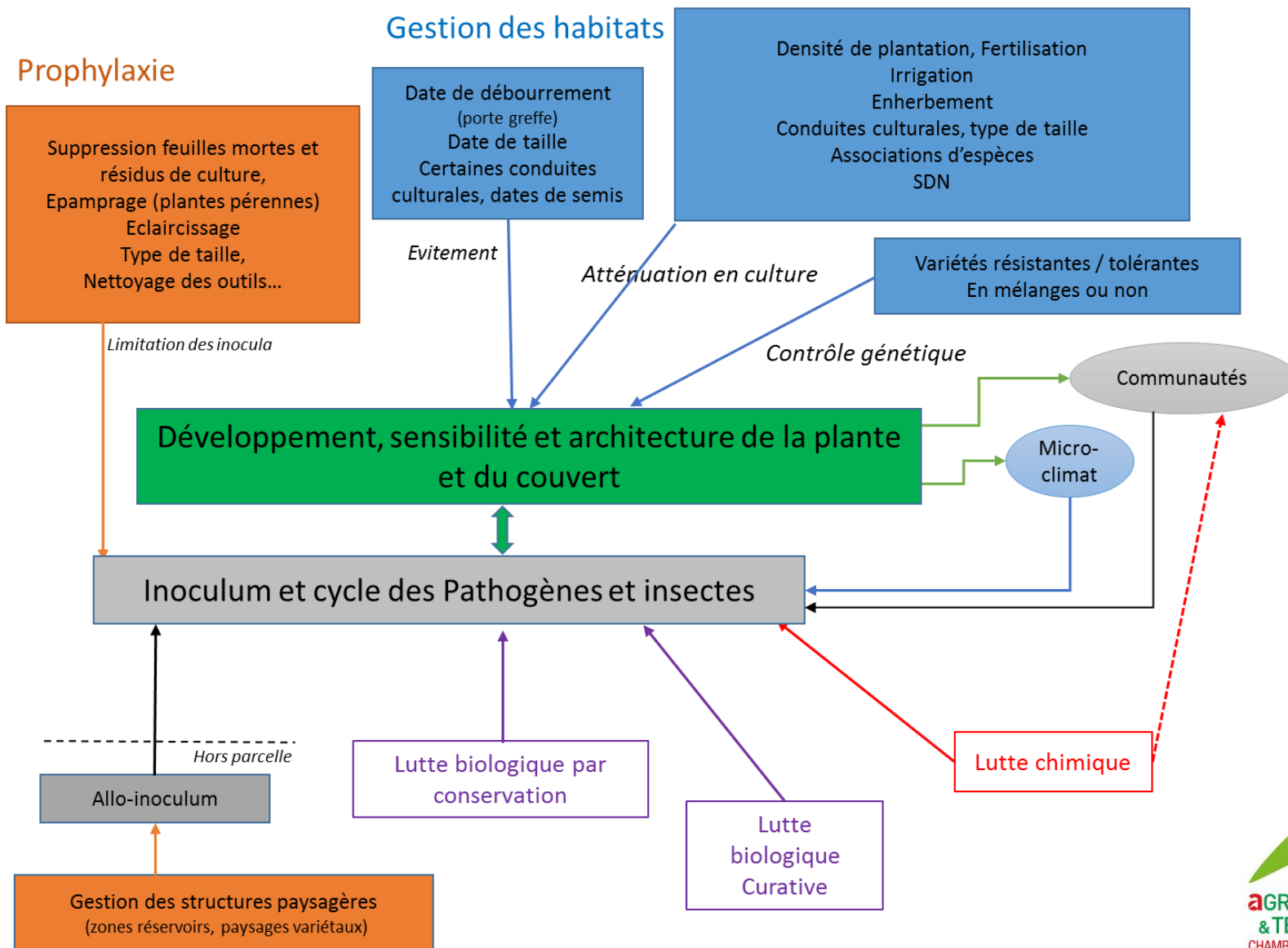
Corre-Hellou et al., 2014

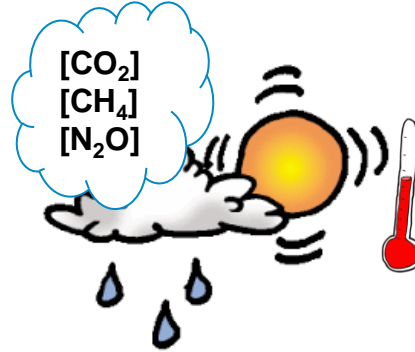


Corre-Hellou et al., 2014



S'organiser pour surveiller et favoriser la mise en place de systèmes résilients







Quels paramètres du climat ont le plus d'effet ?

Variations tendancielles

- CO_2 \longrightarrow productions végétales
- Température \longrightarrow productions animales et végétales
 - > phénologie de tous les êtres vivants
 - > physiologie des plantes et animaux
- Eau \longrightarrow productions végétales

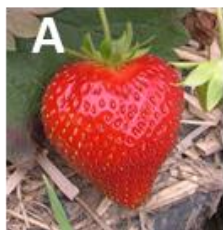
Variations brutales et aléas

- Extrêmes thermiques \longrightarrow productions végétales et animales
- Tempêtes, précipitations brutales \longrightarrow productions végétales

Processus		Stress météo
<p>Fonctionnement de la culture</p> 	<p>Croissance et rendement</p>	<p>Déficit hydrique Excès d'eau Froid Gel Excès de température Déficit de rayonnement Températures moyennes</p>
	<p>Composition et qualité</p>	<p>Excès de température Amplitude thermique jour/nuit Excès d'eau Déficit hydrique</p>
	<p>Mortalité</p>	<p>Fortes pluies (verses) Vagues de chaleur Gel Déficit hydrique</p>
<p>Conduite de la culture</p>	<p>Nombre de jours pour semis, irrigation, protection phyto</p>	<p>Excès d'eau (accès aux parcelles), Vents forts (dérives)</p>

Exemple pour les productions fruitières









- **Précocité** de débourrement accru > augmentation forte des **risques de gel**
- **Désynchronisation** entre variétés productives et pollinisateurs
- **Dormance** plus profonde, mais difficile de satisfaire les **besoin en froid** l'hiver > anomalies de débourrement, baisse du nombre de fleurs
- Plus **d'irrégularités de production et d'alternance**
- Problèmes **d'initiation florale, déformation des fruits**





EFFETS PREPONDERANTS de la TEMPERATURE pour les PRODUCTIONS ANIMALES

Surtout en zones de plaine

Fonction affectée	Conséquences pour les différentes espèces
Croissance	<ul style="list-style-type: none"> + dépôts de graisses /protéines  Retard de croissance et moindre solidité des os. 
Reproduction	<ul style="list-style-type: none"> Avance de la maturité sexuelle et cycles modifiés Diminution de la fertilité  Augmentation de la mortalité embryonnaire et réduction de la croissance des fœtus Augmentation du taux de mortalité des jeunes Diminution de la productivité des poules pondeuses et de la qualité des oeufs 
Lactation	<ul style="list-style-type: none"> Diminution de la production laitière en lien avec une réduction de la taille de l'animal à la naissance. Réduction de la croissance mammaire et de la lactation Dans un milieu a 50-90% d'humidité, diminution de 10 % de la production entre 27 et 32°C, et de plus de 25% entre 32°C et 38°C. 
Santé	<ul style="list-style-type: none"> Diminution de l'immunité naturelle et augmentation de la vulnérabilité aux maladies (notamment boiteries, pathologies post-partum). Risque d'émergence de certaines maladies.  Augmentation de la mortalité par arrêt cardiaque ou respiratoire,  Altération des défenses intestinales et augmentation des infections par des bactéries pathogènes. 

- **Alimentation** : augmenter le nombre de repas et l'apport d'eau fraîche. Modifier la composition des rations.
- **Conduite des élevages** : diminuer les densités d'animaux, offrir de l'ombre, ne pas manipuler les animaux en pics de chaleur, litières adaptées, tontes estivales, surveillance renforcée des cycles
- **Races** : Favoriser la rusticité, adaptation aux températures élevées
- **Bâtiments**: Concevoir des bâtiments adaptés : ventilation, éclairage, litière, climatisation

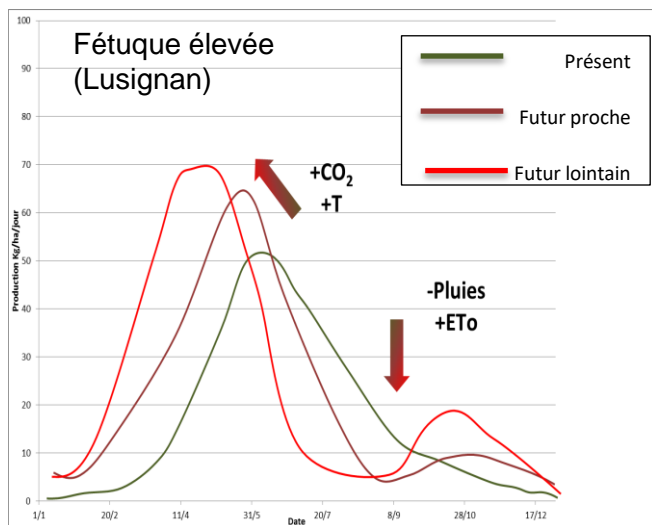


Ex : OASYS : vers un système bovin laitier résilient face au changement climatique selon les principes de l'agro-écologie

- Diversification des ressources fourragères
- Agroforesterie d'élevage
- Races plus rustiques
- Conduite de l'élevage différent, avec vêlage printemps et automne, durée de lactation allongée

LES PRAIRIES D'importants services écosystémiques

Production journalière (kg/ha)
au cours de l'année



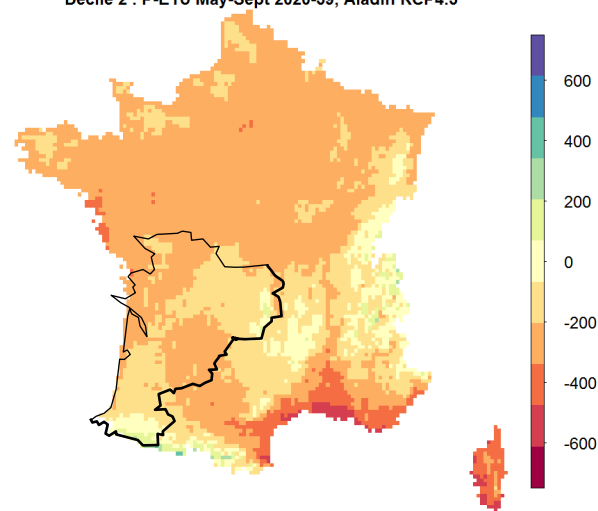
Impacts : en fonction du régime des précipitations : + de production au printemps et automne et moins en été. Plus marqué en situation de plaine

Pour s'adapter : jouer sur la diversité floristique

- > légumineuses fixatrice d'azote
- > mélanges plus résilients de variétés et d'espèces (dactyle, fétuque, luzerne +lotiers+ trèfles)
- > adopter des variétés d'origine méditerranéenne adaptées aux nouvelles conditions climatiques

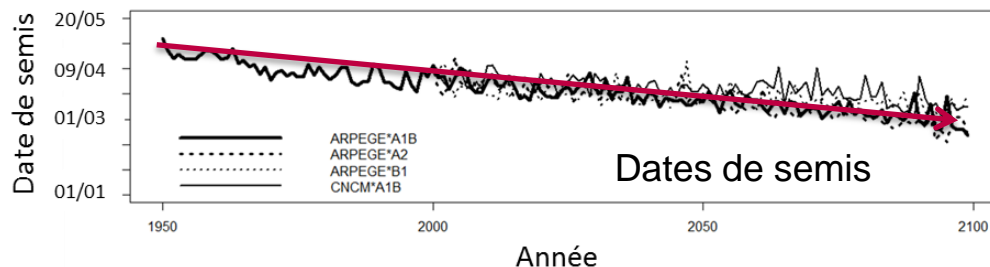
Simulation du déficit hydrique estival pour la période 2020-2059

Décile 2 : P-ETo May-Sept 2020-59, Aladin RCP4.5



Impacts

Avancée de la date de semis
Raccourcissement du cycle
Augmentation des besoins en eau



Evolutions simulées du rendement (t/ha) à l'horizon 2100

	Blé	Maïs	Colza	Tournesol	Sorgho
Bordeaux	0.9	-1.5	-0.4	0.4	0.6
Lusignan	0.1	-1.1	0.8	0.3	0.5

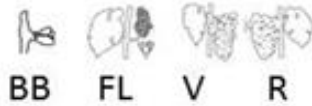
Pour s'adapter

- les dates de semis (avec des limites)
- les modes d'entretien du sol
- changer de variétés : cycles plus courts ou plus longs, plus tolérantes à la sécheresse
- changer d'espèces : ex sorgho
- mieux raisonner les apports en eau
- combiner les cultures dans le temps ou l'espace

Bordeaux



Phénologie

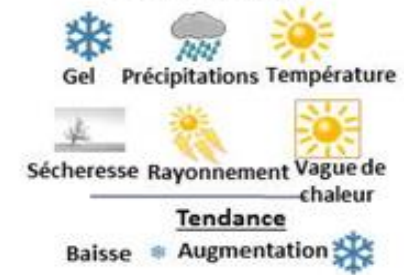


Méthodologie

Cabernet Sauvignon
Modèle climatique: CNRM x 25p

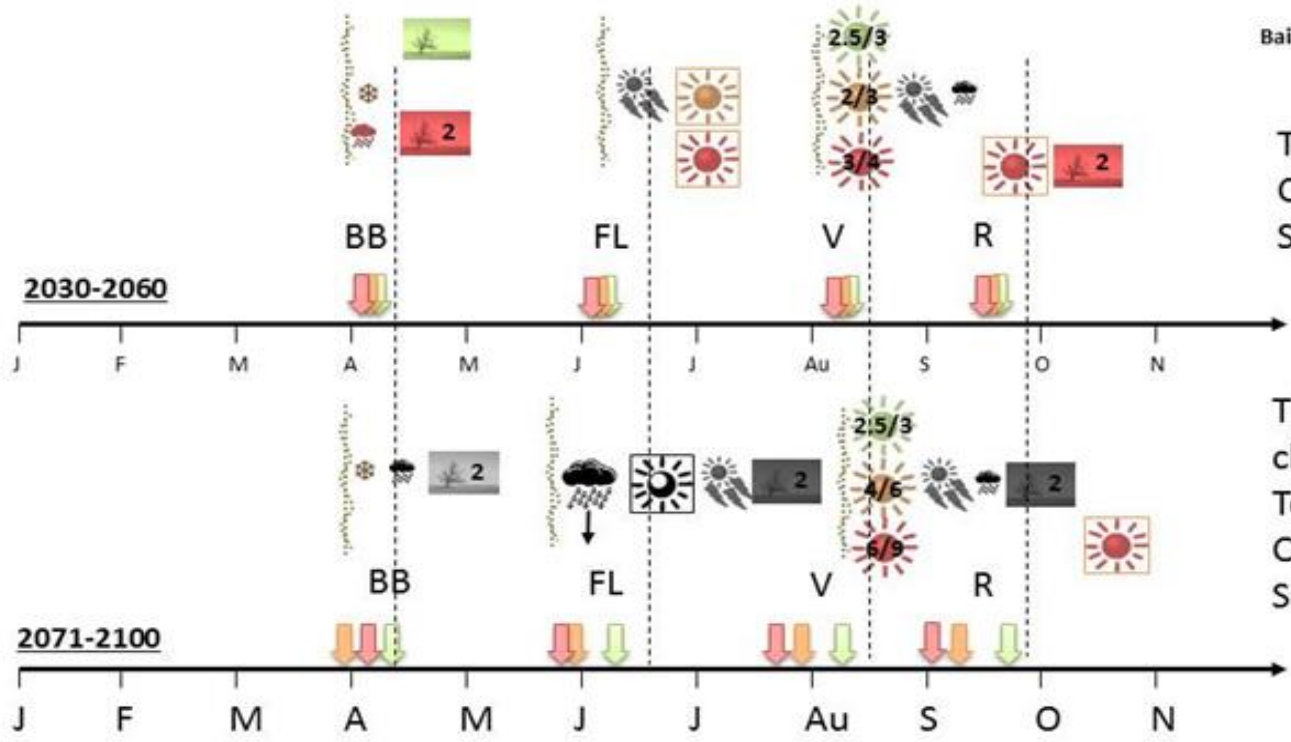
Scenarios 2.6 4.5 8.5 All

Indicateurs



Température
Chocs thermiques
Sécheresse

Très grands changements
Température
Chocs thermiques
Sécheresse



Bordeaux



Phénologie

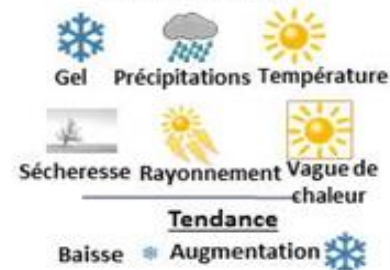


Méthodologie

Cabernet Sauvignon
Modèle climatique: CNRM x 25p

Scenarios 2.6 4.5 8.5 All

Indicateurs



- Rendement
- Teneur en sucres
- Acidité
- Polyphénols
- Arômes
- Pression parasitaire

2030-2060



Température
Chocs thermiques
Sécheresse

2071-2100



Très grands changements
Température
Chocs thermiques
Sécheresse

Développements techniques au vignoble et dans la cave



Biodiversité

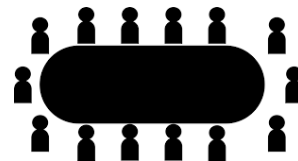


Porte-greffes et cépages

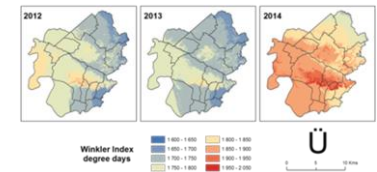
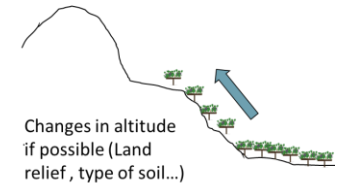
Avoir une approche systémique et stratégique

<https://www6.inra.fr/laccave>

Organisation filière, réglementation, mise en valeur

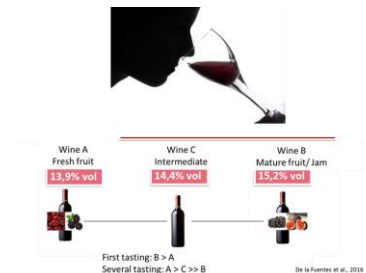


Localisation des vignoble



Genetics Knowledge / Phenotyping

Consommateurs



Agriculture en NA : 26% des émissions

de GES : CO₂, CH₄, N₂O

CO₂ : 12% (combustion des énergies fossiles)

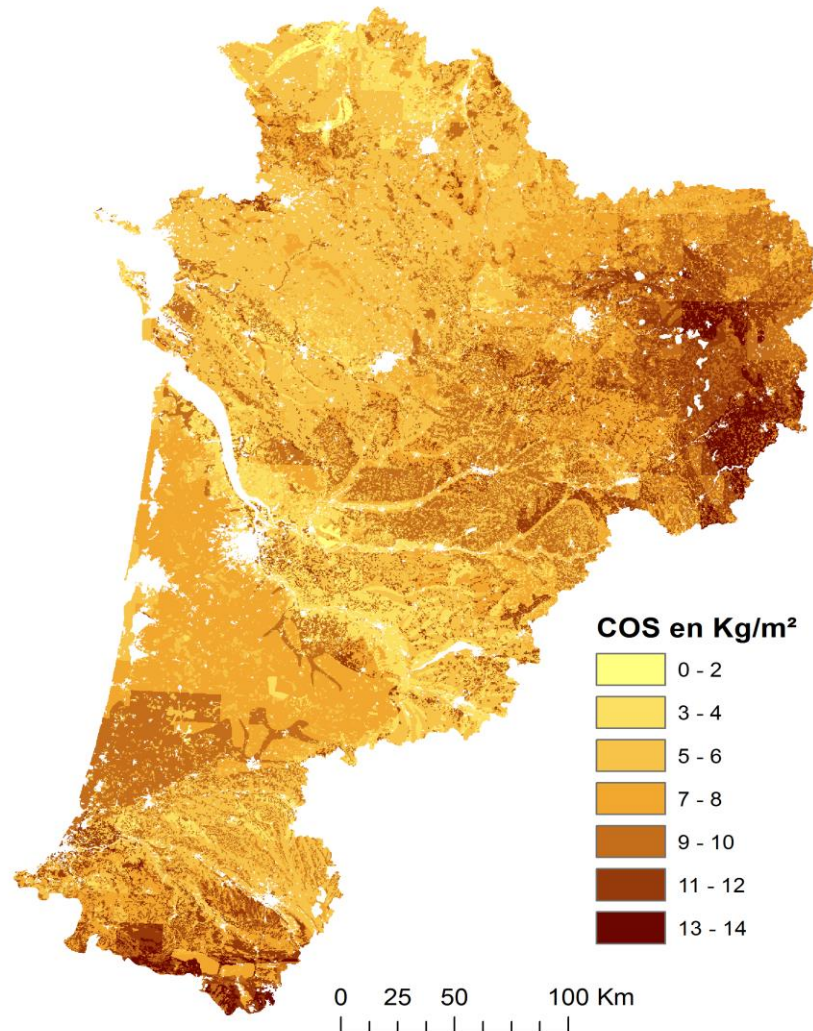
CH₄ : 44% (élevage des ruminants)

N₂O : 44% (utilisation des engrais azotés)

Des leviers pour réduire les émissions

- Raisonnement de la fertilisation azotée, engrais organiques, rotations avec légumineuses
- Réglages des matériels, isolation des bâtiments
- Méthanisation > production d'énergie

Séquestrer du carbone dans les sols et la biomasse



Agriculture en NA : 26% des émissions

de GES : CO₂, CH₄, N₂O

CO₂ : 12% (combustion des énergies fossiles)

CH₄ : 44% (élevage des ruminants)

N₂O : 44% (utilisation des engrais azotés)

Des leviers pour réduire les émissions

- Raisonnement de la fertilisation azotée, engrais organiques, rotations avec légumineuses
- Réglages des matériels, isolation des bâtiments
- Méthanisation > production d'énergie

Séquestrer du carbone dans les sols et la biomasse

- Maintien et augmentation des surfaces en prairies permanentes
- Pratiques favorisant le retour de la MO au sol
- Ralentissement de la minéralisation (réduction du travail du sol)
- Agroforesterie et plantation de haies

ATTENUATION et ADAPTATION

Vision systémique - Compromis

Principaux leviers	Adaptation	Atténuation	Economie eau
Maintien/développement de la prairie permanente	+	+++	+/-
Diversification des cultures Choix d'espèces et de variétés adaptées	+++	++	+++
Réduction du travail du sol, mulch, cultures intermédiaires, enherbement	+	++	+/-
Agroforesterie et haies	+	+++	+/-
Utilisation des effluents d'élevage et autres produits organiques comme fertilisants	=	++	=
Méthanisation des effluents d'élevage	=	+++	=
Outils de pilotage, des technologies innovantes	+	++	+
Mobilisation de nouvelles ressources en eau pour l'irrigation	++	=	-



CONCLUSIONS

- Agriculture très impactée, très vulnérable
- Adaptations et compromis possibles entre adaptation et atténuation, tenir compte des facteurs socio-économiques
- Peut contribuer à l'effort global d'atténuation
- Changement de modèle nécessaire > plus respectueux de l'environnement, des producteurs et consommateurs, et économiquement durable
- Responsabilités du changement à partager

Merci de votre attention



RÉGION
**Nouvelle-
Aquitaine**

Merci aux rédacteurs

de ce chapitre :

Romain Barillot

Agnès Calonnec

Philippe Chéry

Béatrice Denoyes

Jean-Louis Durand

Marie-Pierre Elliès

Inaki Garcia de

Cortazar-Atauri

Bénédicte Wenden

Magali Willaume

Et aux contributeurs

Jean-Pascal Goutouly

Hervé Jacob

Cornelis van Leeuwen

Frédéric Levrault