

# La viticulture face au défi du changement climatique

Nathalie Ollat

UMR « Ecophysiologie et Génomique Fonctionnelle de la Vigne »

ISVV-INRAE- Bordeaux



INRAE

Vigne, Vin de demain - Séance de l'Académie d'Agriculture  
28/11/2024 / Nathalie OLLAT et al.,

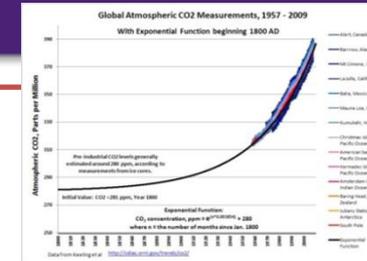


ISVV  
INSTITUT DES SCIENCES  
DE LA VIGNE ET DU VIN  
BORDEAUX-AQUITAINE



CCC  
LACCASSE  
C

# Climat à venir : en résumé



*En comparaison de la période 1976-2005 (référence)*

**Jusqu'en 2050** : + 0,6 to 1,3°C quels que soient la saison et le scenario

Plus de vagues de chaleur (>+ 5 jours) et moins de jours extrêmement froids

Légèrement moins de précipitations, beaucoup d'incertitudes et une grande variabilité spatiale

Forte variabilité, plus d'évènements extrêmes

**A la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle** :

+ 0,9 à 1,3° C pour le scenario le plus optimiste

+3,4°C en hiver et + 2,6 to 5,3°C en été pour le scenario pessimiste

Plus de vagues de chaleur (> + 20 jours)

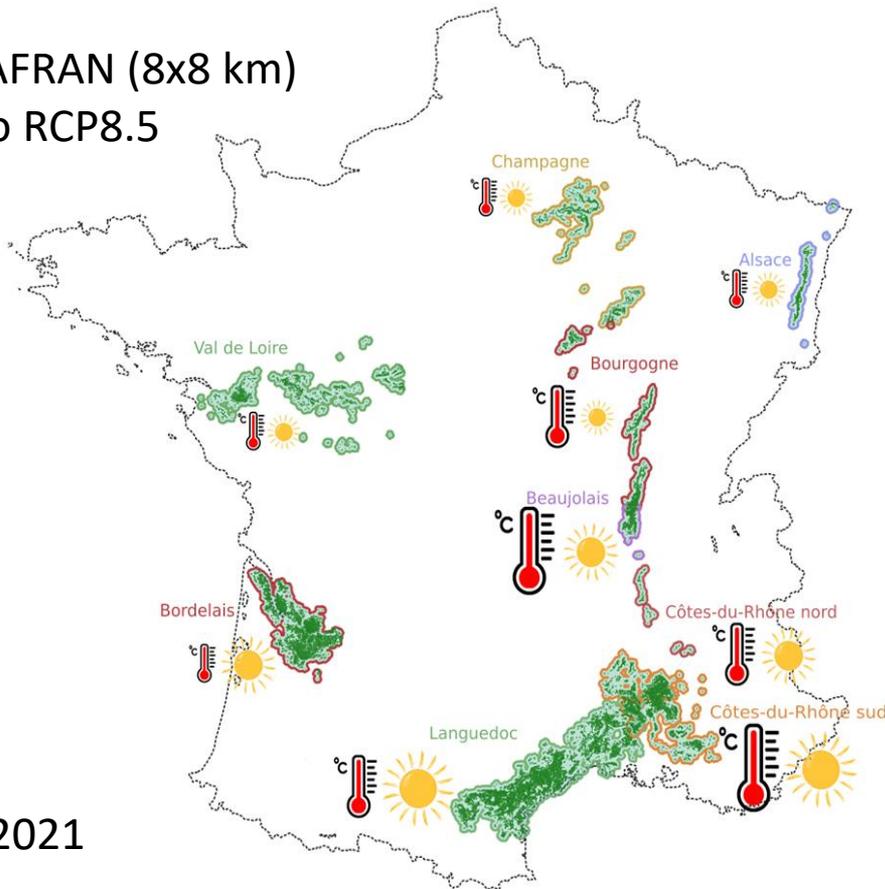
Plus de précipitations en hiver, avec beaucoup d'incertitudes

Plus ou moins de pluie en été selon le modèle

Ouzeau et al., (2014)

# Climat futur dans les régions viticoles françaises

22 modèles climatiques  
(CMIP5)  
Grille SAFRAN (8x8 km)  
Scénario RCP8.5



Zito S., 2021



Régions	Précipitations (mm, cumul avril-sept)
Alsace	13 (411)
Beaujolais	-20 (470)
Bordelais	-41 (386)
Bourgogne	-8 (449)
Champagne	-11 (375)
Côtes-du-Rhône nord	-8 (490)
Côtes-du-Rhône sud	-18 (391)
Languedoc	-17 (319)
Val de Loire	-31 (311)



# La vigne soumise à des combinaisons de contraintes

## Bordeaux



## Phénologie

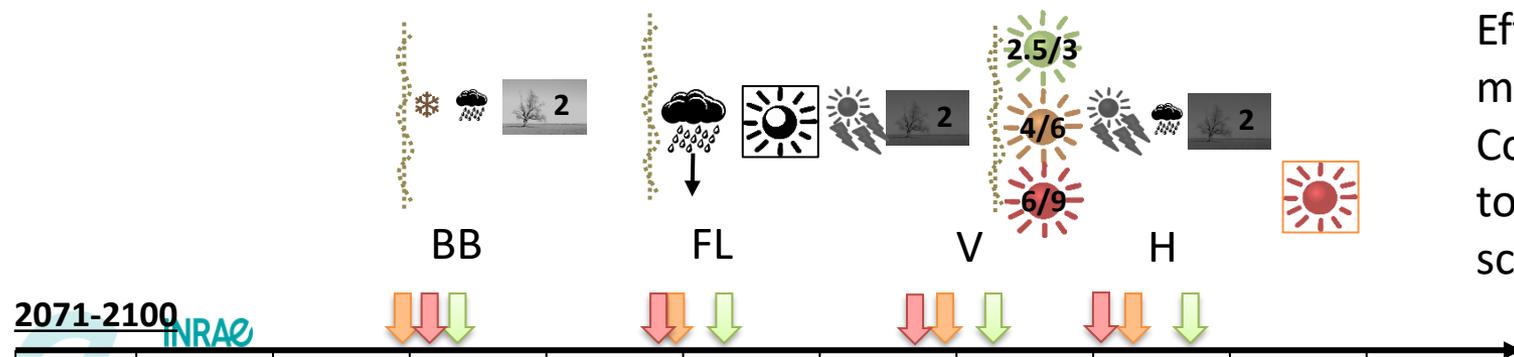
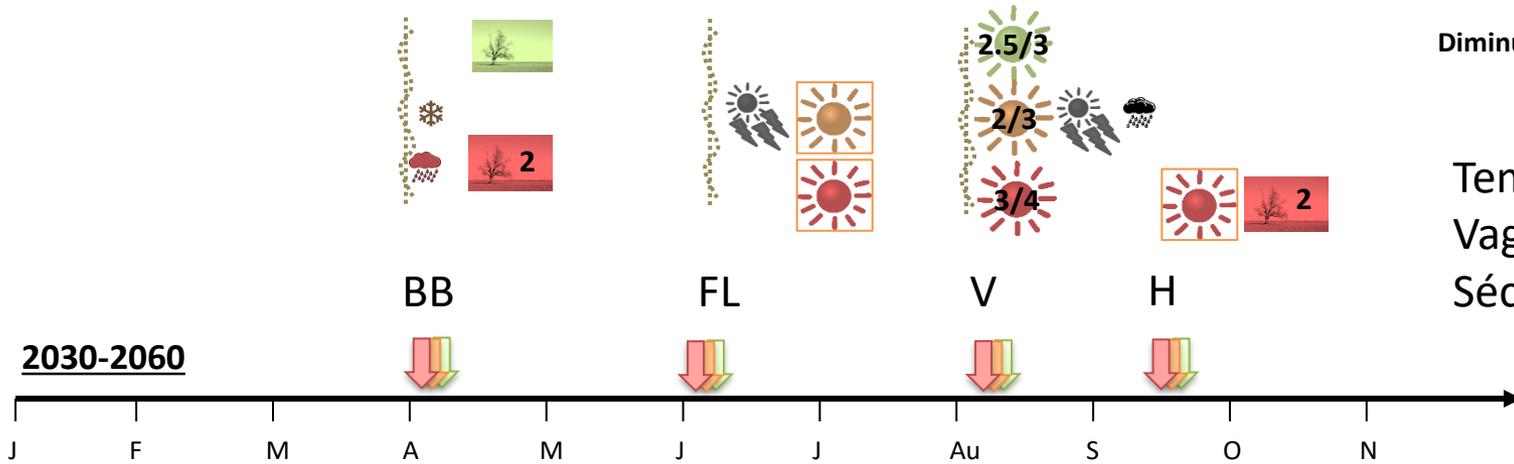
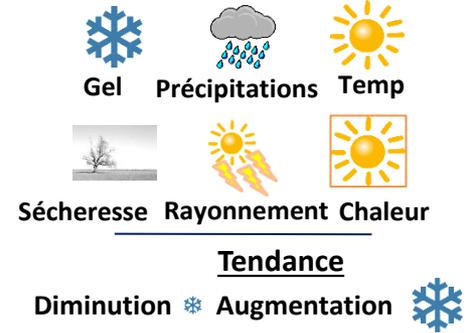


## Méthodologie

Cépage tardif: Cabernet Sauvignon  
GCM: CNRM x 25p



## Indicateurs

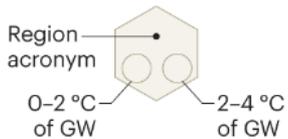
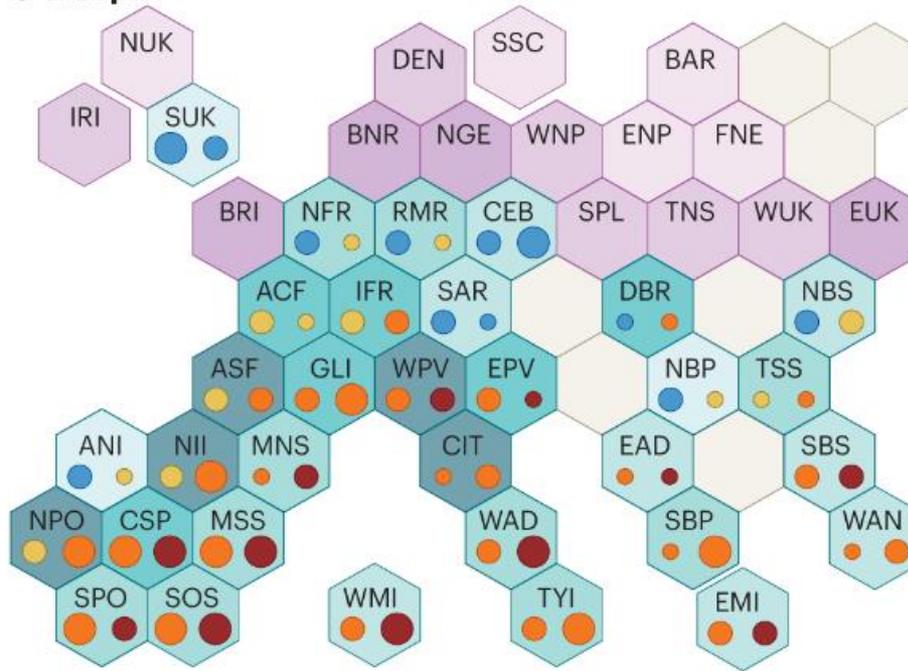


Température  
Vagues de chaleur  
Sécheresse

Effets très marqués  
Communs à tous les scénarios

# Le potentiel viticole du futur

## C Europe



### Levels of suitability change

- High risk of unsuitability
- Moderate risk of unsuitability
- Slight risk of unsuitability
- Improved suitability

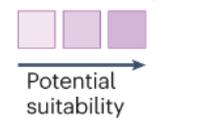
### Confidence in the assessment

- Low owing to limited studies
- Low
- Medium
- High

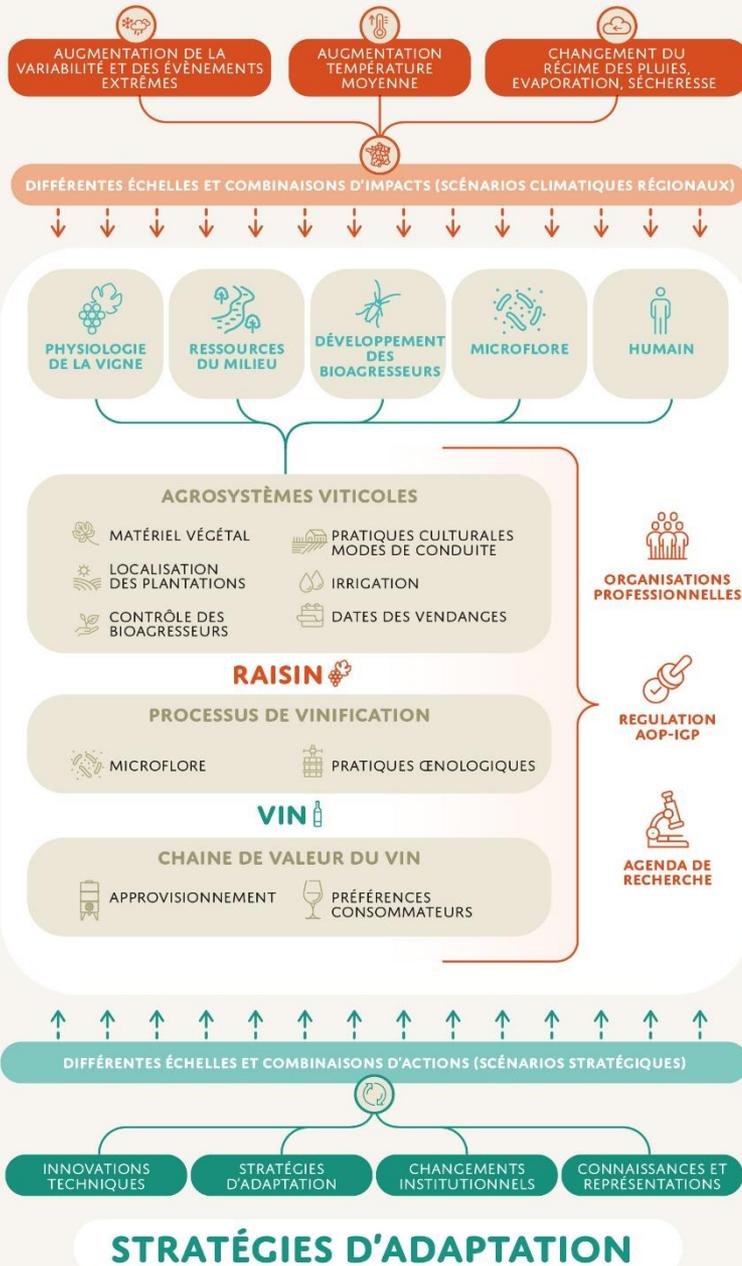
### Current wine regions



### New wine regions



# CHANGEMENT CLIMATIQUE



## Les enjeux pour le futur

- Environnementaux
- Techniques (vigne et cave)
- Réglementaires
- Organisationnels
- Socio-économiques
  
- > Scientifiques



# Quels impacts ?



# Principaux impacts sur la vigne

Caractères agronomiques	Paramètres climatiques	Caractères physiologiques
Phénologie	Température, CO <sub>2</sub>	Développement
Productivité	CO <sub>2</sub> , eau, température (moyenne et extrêmes)	Photosynthèse, Nutrition minérale, Alimentation hydrique, Développement
Composition des fruits	CO <sub>2</sub> , eau, température (moyenne et extrêmes)	Photosynthèse, Nutrition minérale, Alimentation hydrique,
Interactions plante-pathogènes	Eau, température, CO <sub>2</sub>	Développement, état physiologique de la plante

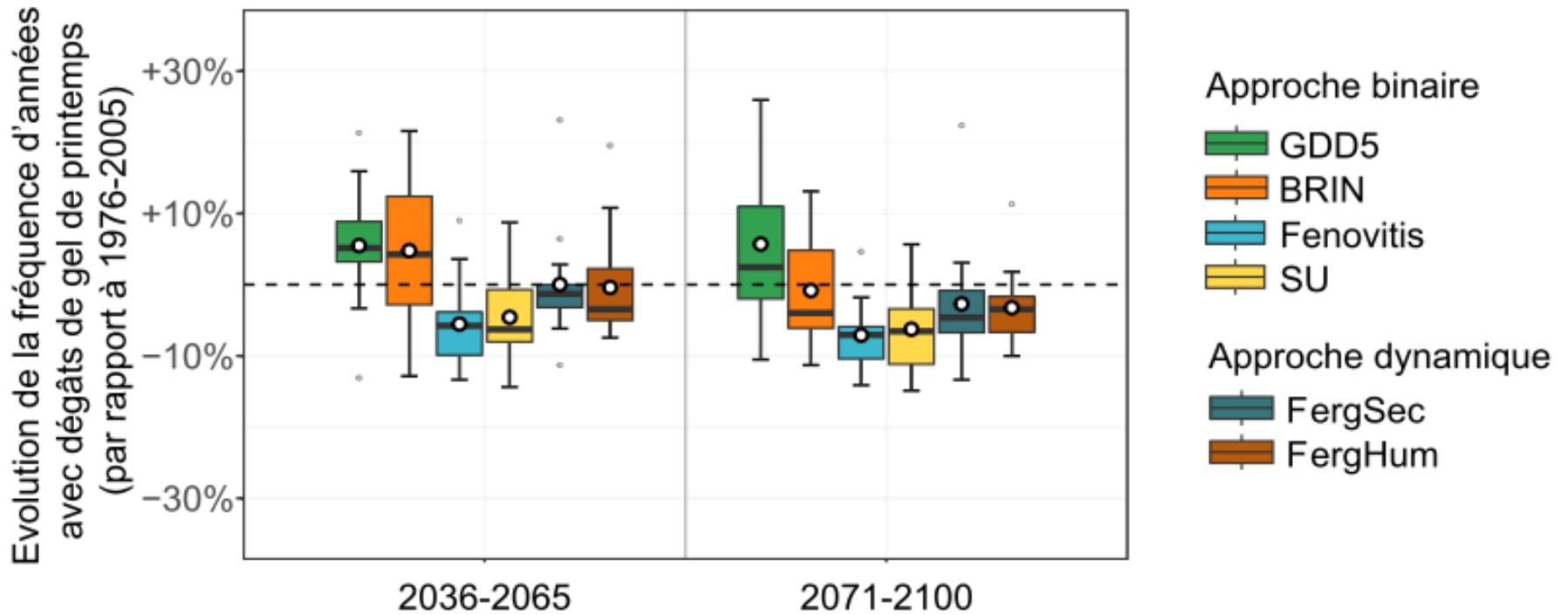


# Principaux impacts sur la vigne

Caractères agronomiques	Paramètres climatiques	Caractères physiologiques
Phénologie	Température, CO <sub>2</sub>	Développement
Productivité	CO <sub>2</sub> , eau, température (moyenne et extrêmes)	Photosynthèse, Nutrition minérale, Alimentation hydrique, Développement
Composition des fruits	CO <sub>2</sub> , eau, température (moyenne et extrêmes)	Photosynthèse, Nutrition minérale, Alimentation hydrique,
Interactions plante-pathogènes/ravageurs	Eau, température, CO <sub>2</sub>	Développement, état physiologique de la plante
Capacité à cultiver	Eau, vent, températures extrêmes	Entrée dans les parcelles et conditions de travail

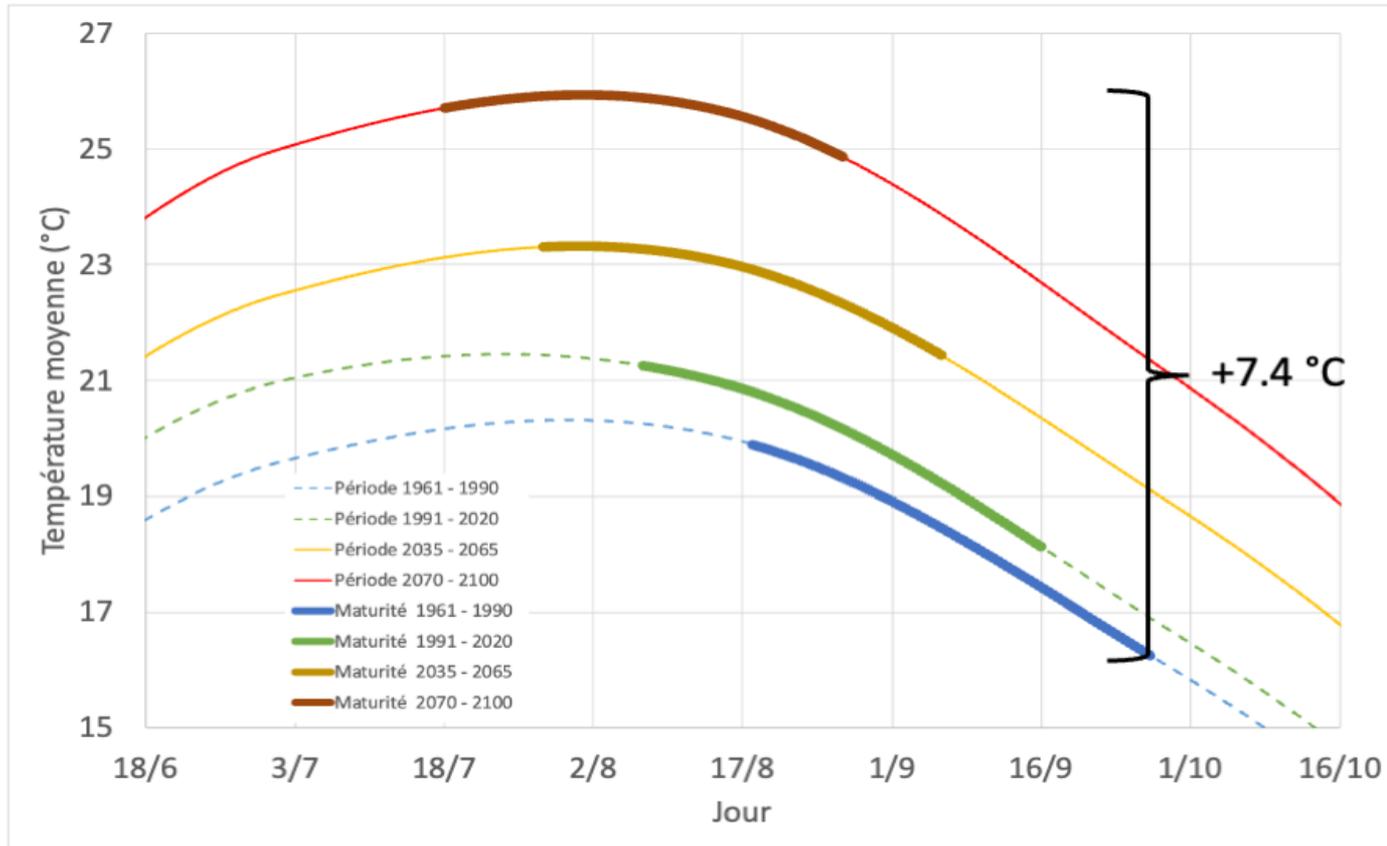


# Incertitudes sur les risques de gel



INRAE

# conditions de maturation extrêmes

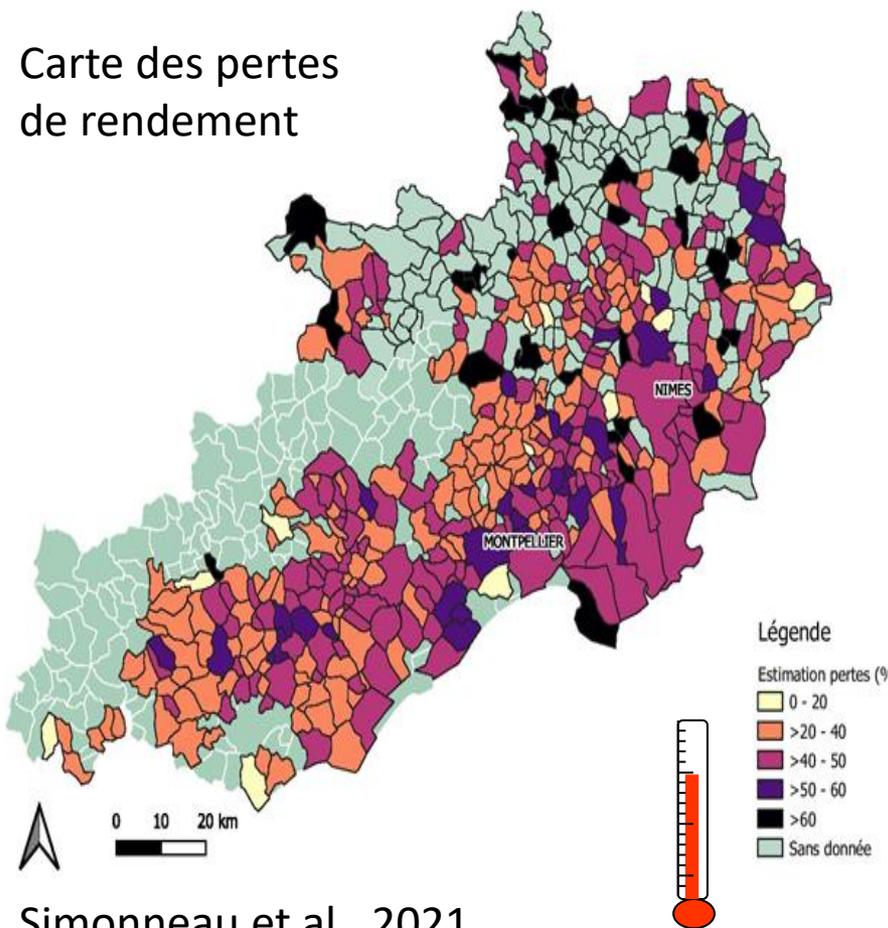


INRAE

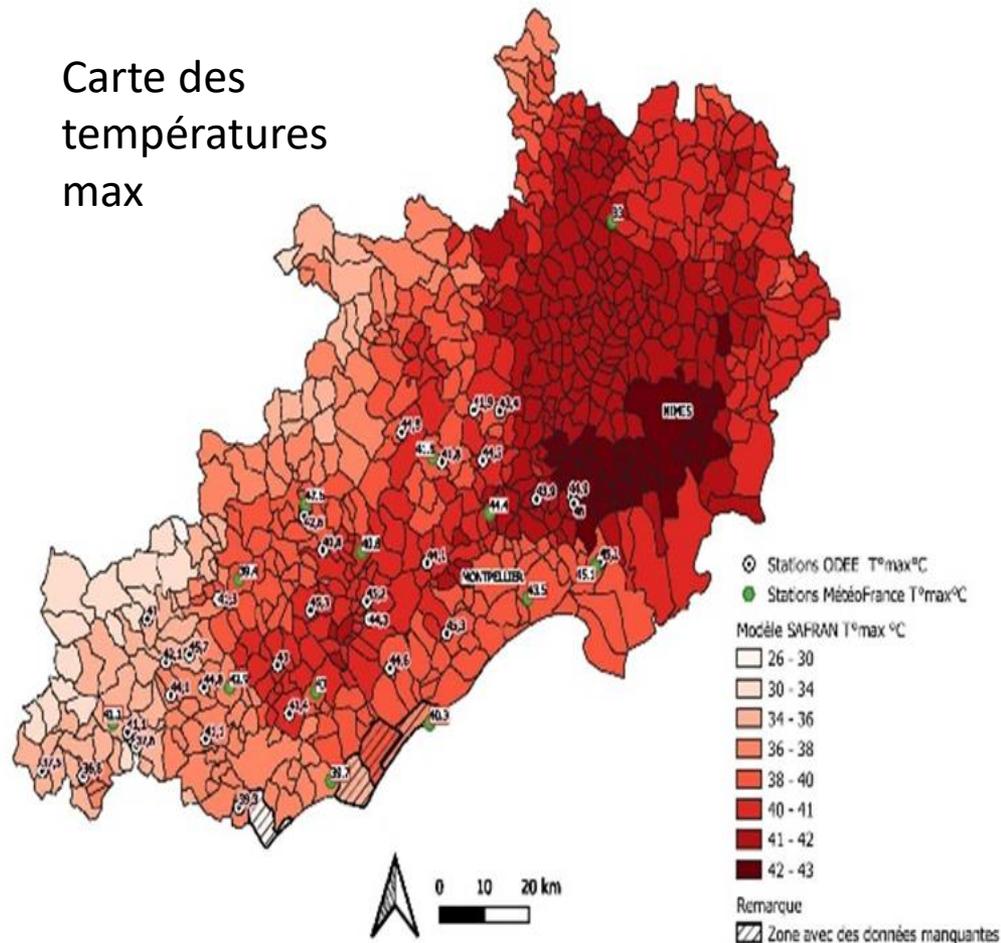
# Un potentiel de production menacé

## La vague de chaleur du 28 juin 2019 en Occitanie

Carte des pertes de rendement



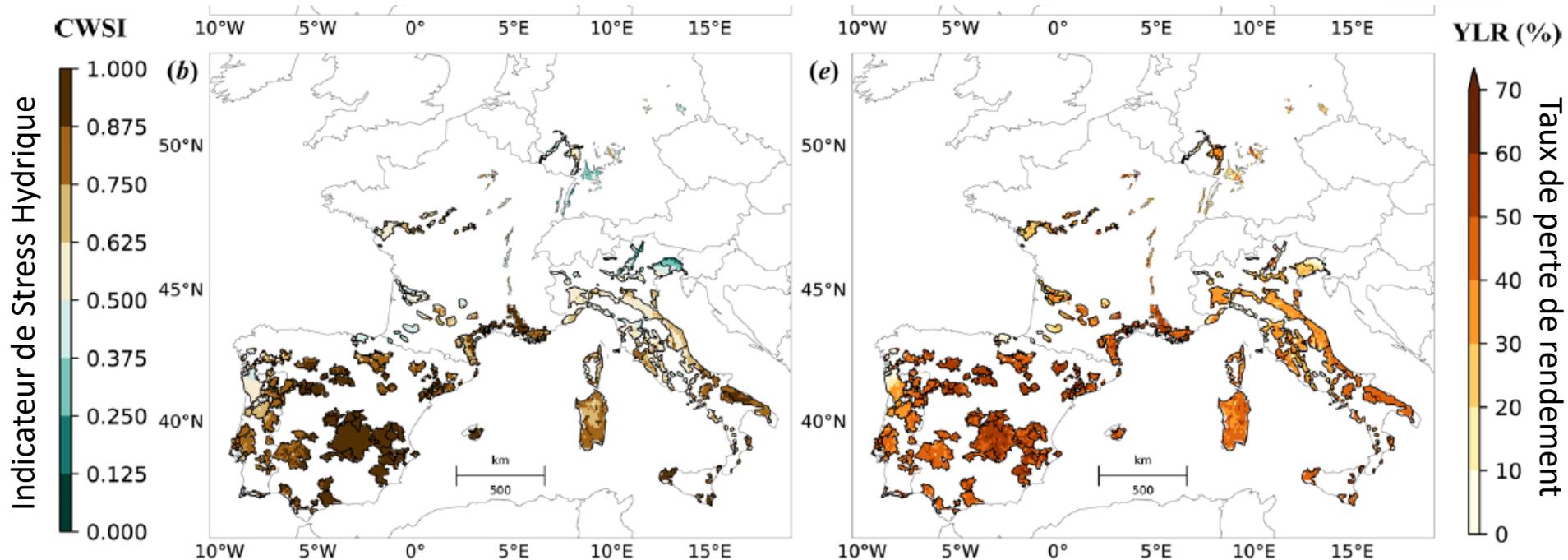
Carte des températures max



- Lien global entre pics de température et % pertes
- Facteur majeur de dégâts (**significatif**), mais pas seul

# Un potentiel de production menacé

## Rendements et Indicateurs de stress hydriques sur une période historique de 30 ans



Yang et al., 2022



INRAE



# La qualité des raisins en question

	Composé ou famille aromatique	Température de l'air	Déficit hydrique
Arômes végétaux	IBMP	-	-
	(-)-rotundone	-	-
	1,8-cinéole	-	-
Autres mono-terpènes		+ -	+ -
Thiols volatils et C <sub>13</sub> -norisoprénoides	Volatile thiols	-	+ si déficit modéré
	TDN	+	+
	Tabanones	+	+
	Other C <sub>13</sub> -norisoprenoids	0	+
Arômes de fruits cuits		+	+ possible par déshydratation
Esters		pas encore étudié	+
Autres composés	DMS	+	+
	Red wine aging bouquet	susceptible de +	+
	o-aminoacetophenone	pas encore étudié	+
	Glutathione	+	-
	Tanins	aucun effet reproductible signalé	+

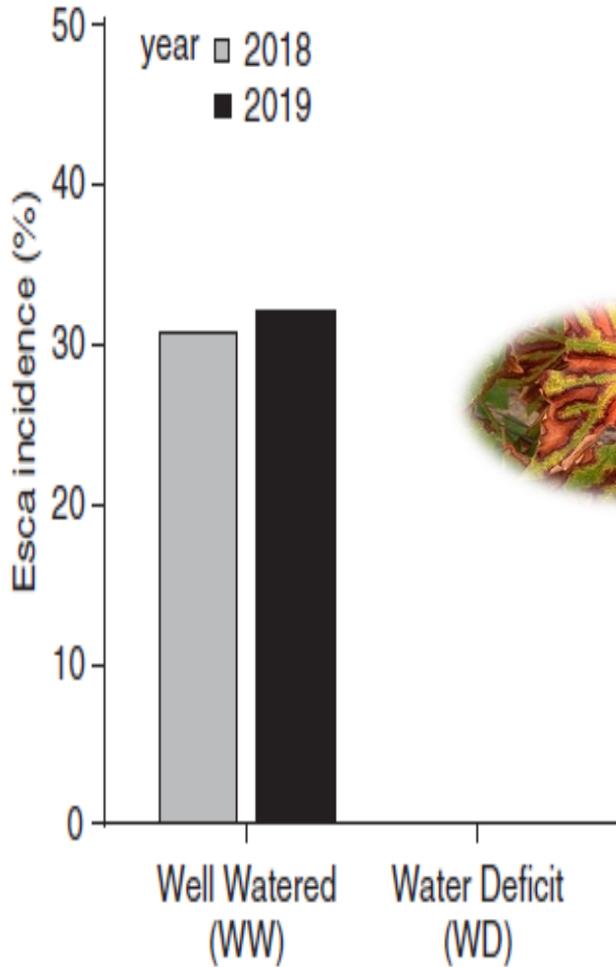
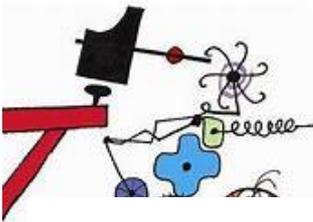
Van Leeuwen et al., 2020



INRAE

Vigne, Vin de Demain - Séance de  
28/11/2024 / Nathalie OLLAT et al.,

# Des interactions biotiques incertaines



Esca leaf symptom incidence in 2018

Esca leaf symptom incidence in 2019

	Well-watered (WW)		Water deficit (WD)	
	pA	pS	pA	pS
Esca leaf symptom incidence in 2018	14% (2/14)	50% (6/12)	0% (0/13)	0% (0/12)
Esca leaf symptom incidence in 2019	33% (4/12)	31% (4/13)	0% (0/13)	0% (0/13)

Bortolami et al., 2021

# Comment s'adapter ?

*“L'ensemble des actions et des processus que les sociétés doivent mobiliser pour limiter les impacts négatifs des changements et favoriser leurs effets bénéfiques”*

*Carter (1996); Hallegate et al., (2011)*

# Adaptation : combiner des leviers en fonction de l'échelle d'espace et de temps

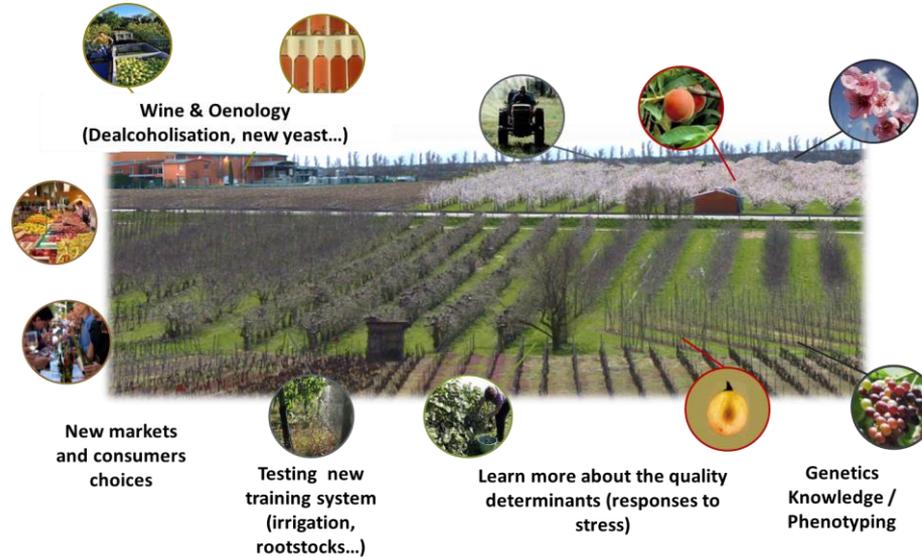
## Leviers techniques au vignoble et dans la cave



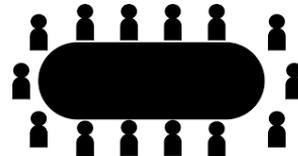
## Biodiversité



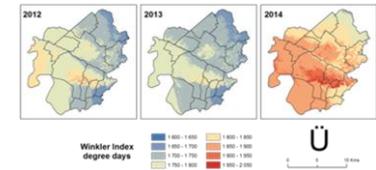
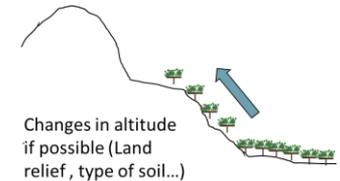
Porte-greffes et cépages, microorganismes



Organisation à différentes échelles, réglementation, mise en valeur



## Localisation des vignobles

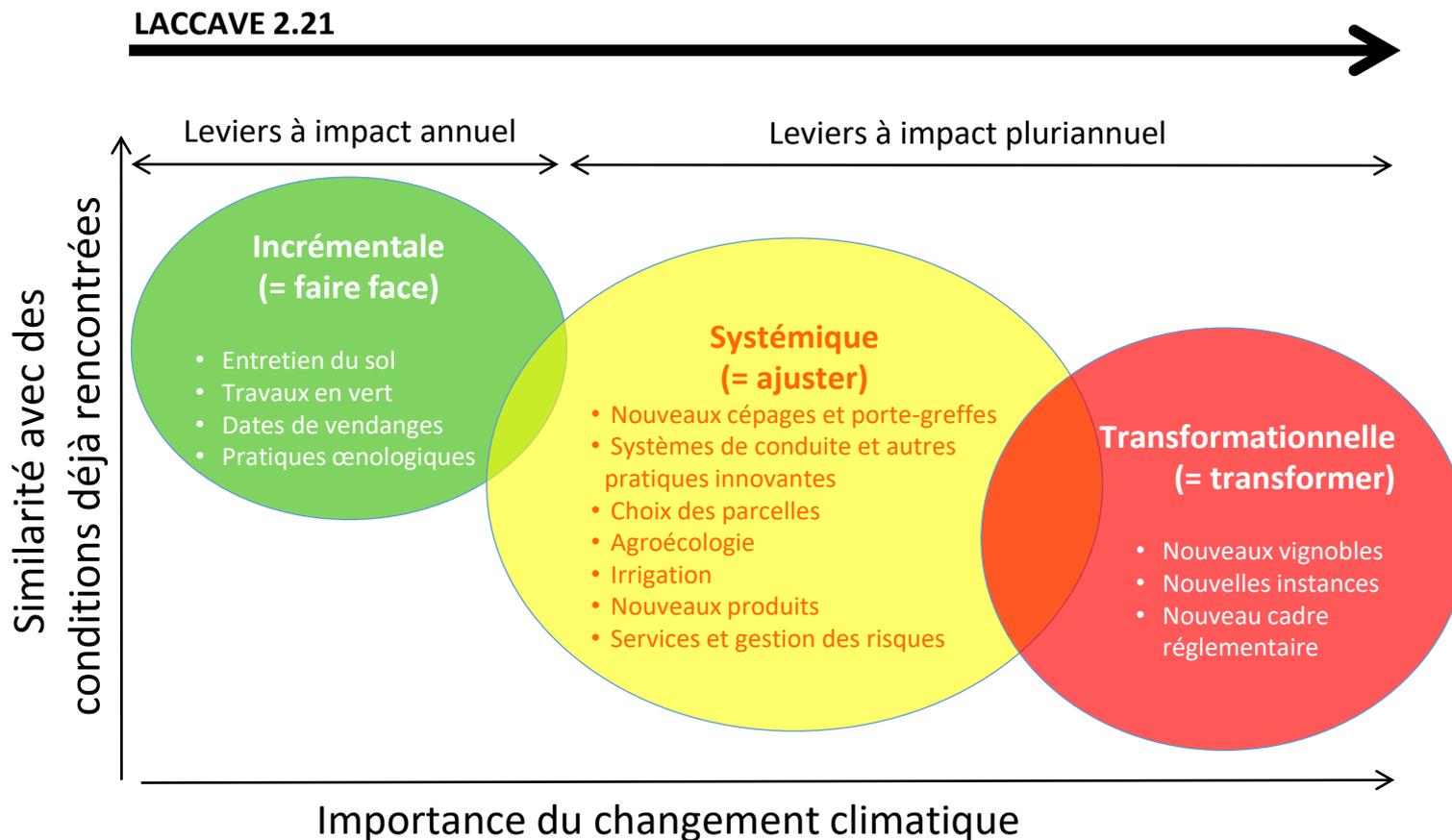


## Consommateurs



	Court terme	Moyen terme	Long terme
Parcelle	Gestion du feuillage Entretien du sol Date de taille Observations	Ombrage Irrigation d'appoint Agrivoltisme Gestion de la MO du sol Formation	Densité de plantation Mode de conduite Matériel végétal
Exploitation	Pratiques œnologiques Organisation du travail et des vendanges Observations Réduction des impacts (CO2, eau)	Pratiques agroécologiques Caractérisation Diversification des types de produits Formation Restructuration du foncier	Adaptation cépages/porte-greffes/parcelles Investissements foncier et cave
Appellation, ODG, coopérative	Caractérisation des effets locaux (collectif) Inventaires de pratiques Comité de suivi du CC Adaptation des pratiques en système coopératif	Révision des cahiers des charges Règles d'irrigation Relocalisation dans l'aire Formation	Re-délimitation des aires d'appellation Retenues collinaires, réseaux d'irrigation et ouvrages collectifs Relocalisations de la production
Régional	Système d'alerte météo Information Plan climat et comité de suivi	Formation Plan d'adaptation Projets R&D Laboratoire d'Innovations Relocalisation de proximité	Développement d'infrastructures collectives, programmes d'innovations variétales Stratégie et Anticipation
National	Stratégie nationale Assurances, primes Programmes de recherche	Evolution de la réglementation Projets R&D	Création variétale, Nouvelles régions viticoles
International	Informations Echanges internationaux Réglementation	Négociations OIV Définition du vin Stratégie internationale	Création variétale Nouveaux pays viticoles

# Adaptation : considérer l'amplitude des changements

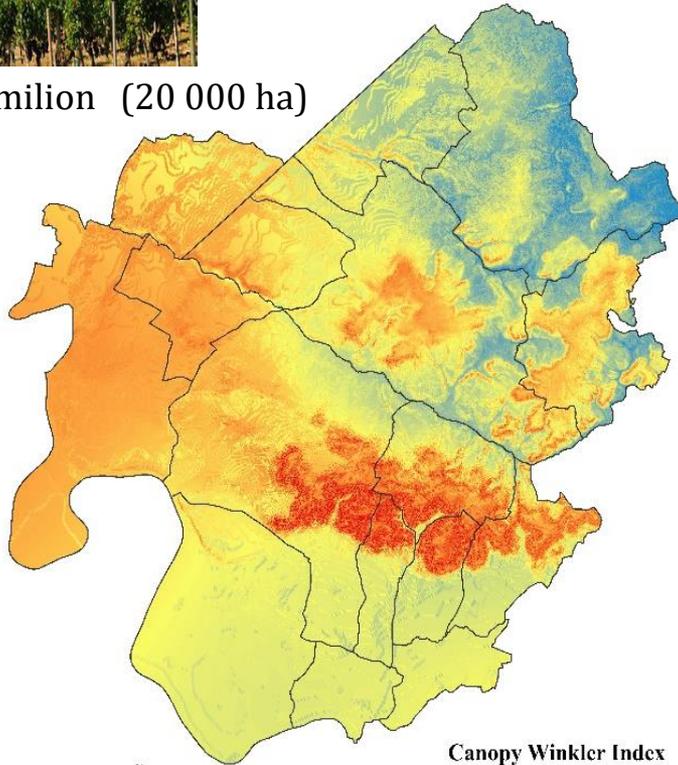


# Réorganiser les plantations dans l'espace



Zone de St Emilion (20 000 ha)

> 300°DD

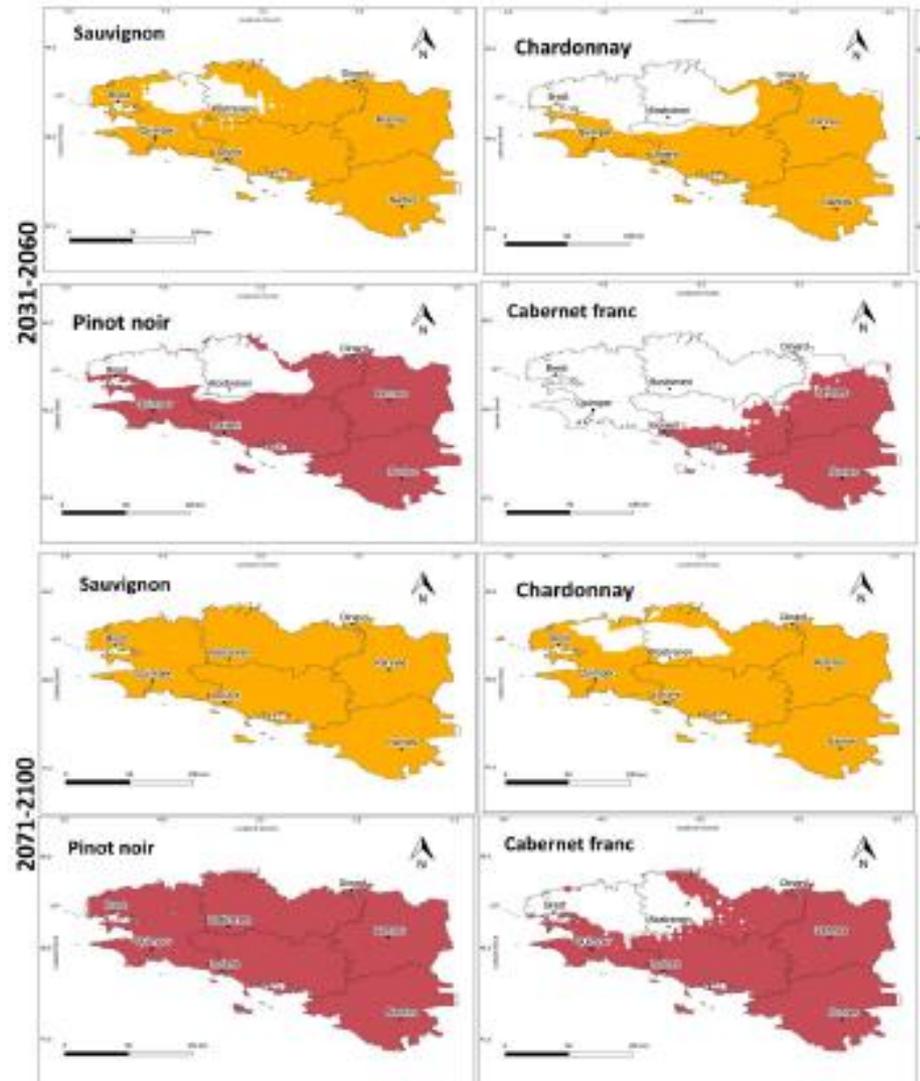


Canopy Winkler Index  
degree-days

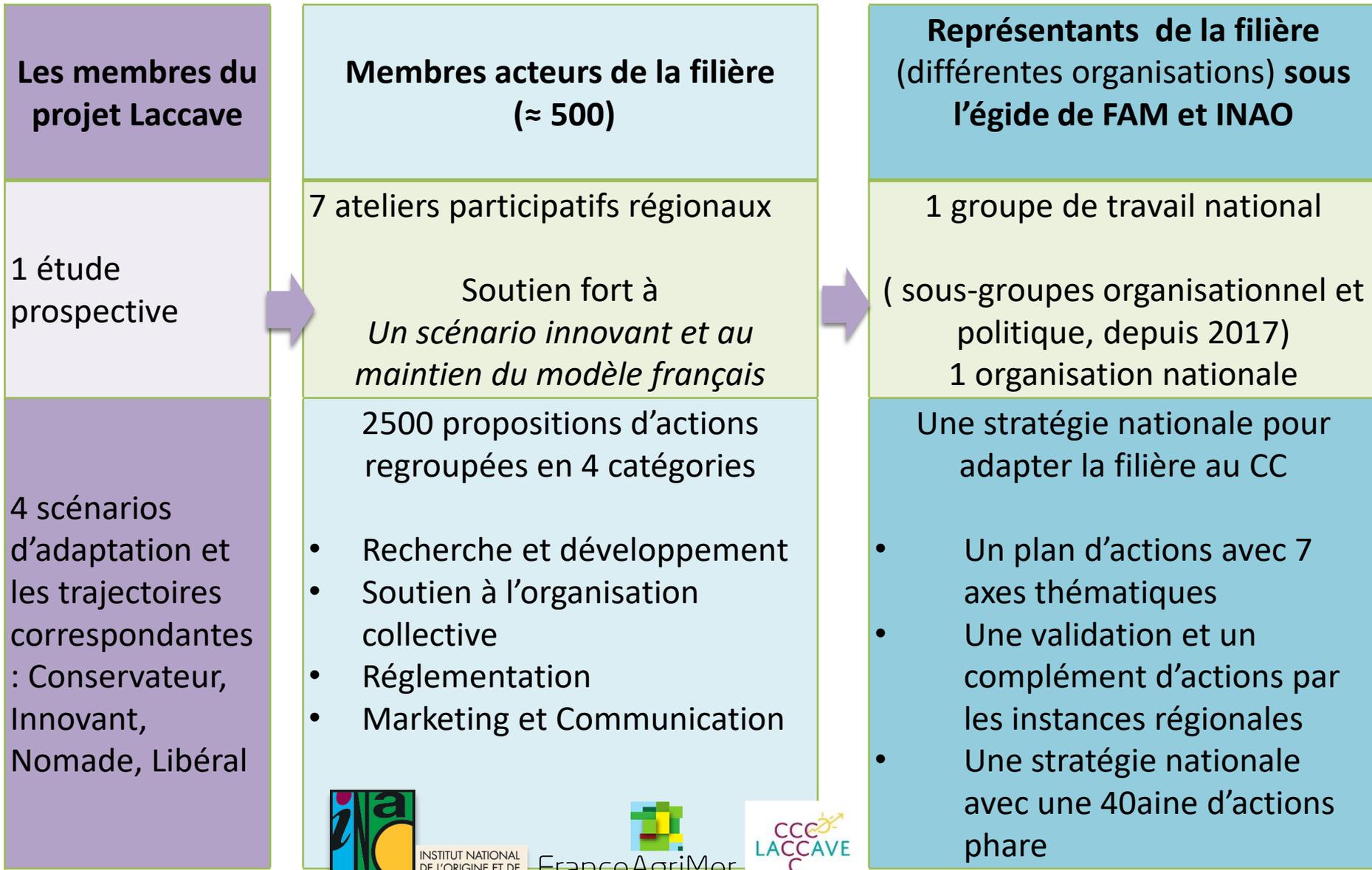
1,959  
1,708



## Veraison 1/09



# La prospective comme méthode d'anticipation



INSTITUT NATIONAL  
DE L'ORIGINE ET DE  
LA QUALITÉ



FranceAgriMer



CCE  
LACCAVE  
C

## INNOVER POUR RESTER

- Volonté de la filière d'engager un plan d'actions sur le Changement Climatique suite à la rédaction de la stratégie issue de la prospective LACCAVE
  - Accompagner l'ensemble de la filière dans l'adaptation au changement climatique et de son atténuation
  - Permettre une cohérence d'ensemble entre niveau national et niveau régional
  - Mobiliser la recherche et le développement
  - Informer et être force de propositions



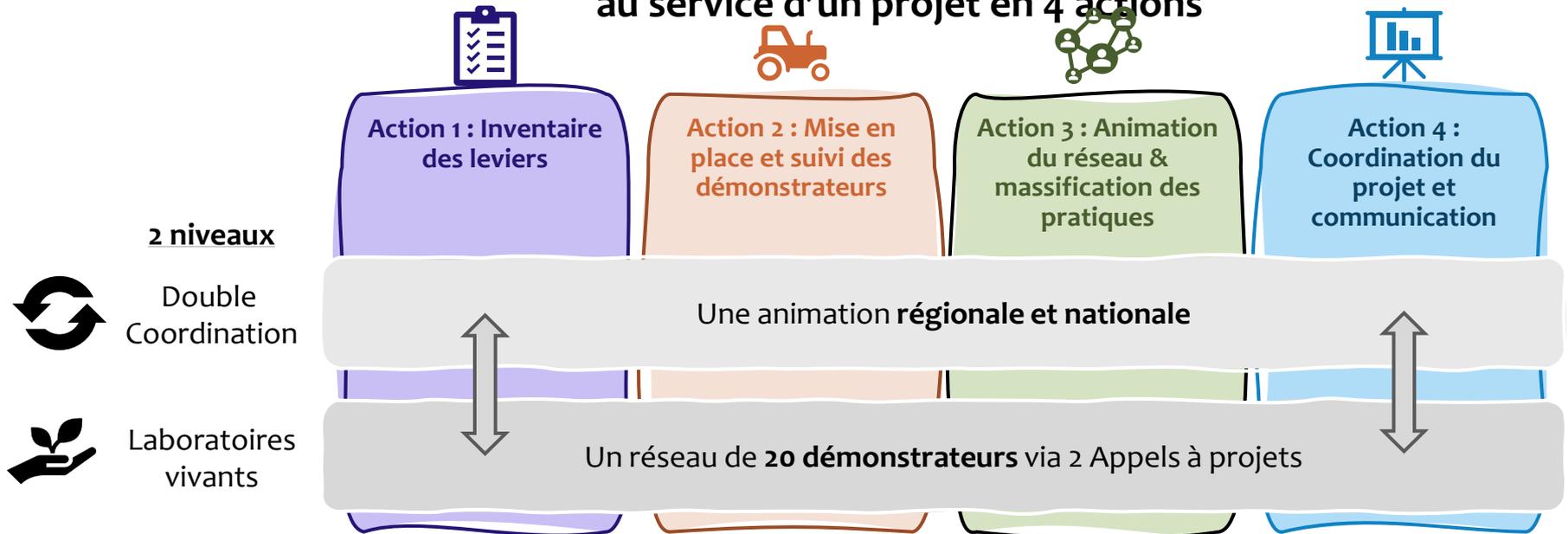
- 40 actions réparties en 7 domaines
- 15 groupes de travail





## Le Projet VITILIENCE

Une double animation en lien avec des laboratoires vivants  
au service d'un projet en 4 actions



# Conclusions

*« Le futur se construit »*

- Le changement climatique aura des effets marqués sur la production et la qualité des vins
- Considérer les questions à l'échelle locale et de manière systémique
- Des adaptations sont possibles : être très pro-actifs en matière de réduction des GES, et inventifs en matière de solutions d'adaptation en intégrant les questions environnementales, à co-construire avec les acteurs
- Il faut aussi envisager une évolution de modes de mise en valeur des vins et de la réglementation à l'échelle nationale et internationale



# Enjeux scientifiques

« Le futur se construit »

## Impacts

- Réponses aux stress combinés + [CO<sub>2</sub>]
- Interactions biotiques
- Composantes de la qualité des raisins (arômes et polyphénols) – Indicateurs de stress
- Comment évaluer les impacts environnementaux et socio-économiques des pratiques adaptatives ?

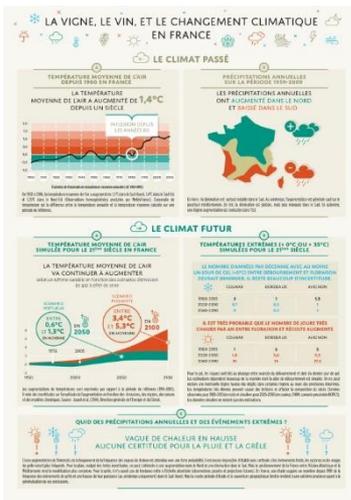
## Adaptation

- Génétique de la résilience et de l'adaptation
- Résilience/adaptation/atténuation : rôle du sol et de la biodiversité
- Approche systémique de la résilience et de l'adaptation (systèmes de culture)
- Procédés œnologiques pour une matière première high sugar/low acidity

## Anticipation

- Modélisation climatique à échelle fine espace (# km, exploitation, parcelles) et temps (10 ans)
- Couplage de modèles climat-culture
- Comment prendre en compte la variabilité et les incertitudes
- Comment transférer de manière massive les connaissances et les méthodes face à un futur incertain ?
- Comment prendre en compte l'évolution potentielle de la demande ?
- Etc....





# FranceAgriMer

Les symboles de FranceAgriMer

Septembre 2016 • **40** VINS

## UNE PROSPECTIVE POUR LE SECTEUR VIGNES ET VINS DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

## LE CHANGEMENT CLIMATIQUE À L'ÉCHELLE DES VIGNOBLES

### PROJET EUROPÉEN LIFE-ADVCLIM : RÉSULTATS DU SITE PILOTE DE BORDEAUX

Le climat joue un rôle important sur le développement de la vigne, la composition de raisin et la production de vin. Le projet européen LIFE-ADVCLIM (2014-2020) a pour objectif de tester des solutions innovantes pour limiter l'impact du changement climatique sur différents vignobles européens.

Avec le changement climatique, les conditions climatiques vont évoluer de plus en plus chaudes et, pour le plus part, des régions, de plus en plus sèche.

Dans ce contexte, il apparaît nécessaire de prendre en compte, dans le développement et les stratégies de viticulture, le projet européen LIFE-ADVCLIM (2014-2020) et pour cibler des zones qui soient les plus impactées par le changement climatique pour différents vignobles européens.

## Quelles actions pour la filière vigne et vin face au changement climatique ?

Sélection de propositions issues d'une démarche participative et de la consultation d'instances professionnelles viticoles

INRAE

DOI: 10.15666/advclim

## Résultats des journées régionales

Reflexion prospective et stratégique avec les acteurs de la vigne et du vin

# La Viticulture face au Changement Climatique D'ici à 2050

PROJET LACCAGE

<https://laccage.hub.inrae.fr/>

## STRATÉGIE DE LA FILIÈRE VITICOLE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Janvier 2024

## Plan d'action de la filière viticole face au changement climatique

# LES AVANCÉES

<https://www.advclim.eu/fr/>  
<https://www.vineas.net/fr/1/home.html>

[www.vignevin.com](http://www.vignevin.com)



NATHALIE OLLAT ET JEAN-MARC TOUZARD

# VIGNE, VIN ET CHANGEMENT CLIMATIQUE



The english version is almost under press