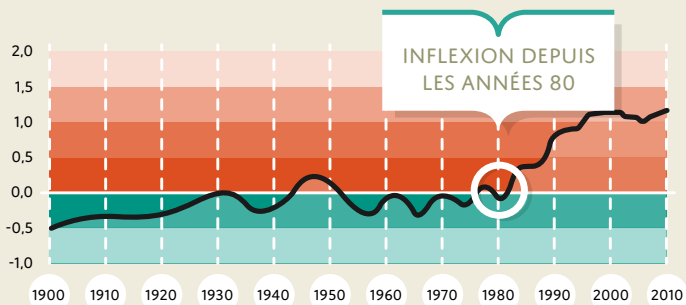


# LA VIGNE, LE VIN, ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE EN FRANCE

## LE CLIMAT PASSÉ

### A TEMPÉRATURE MOYENNE DE L'AIR DEPUIS 1900 EN FRANCE

LA TEMPÉRATURE MOYENNE DE L'AIR A AUGMENTÉ DE **1,4°C** DEPUIS UN SIÈCLE



De 1900 à 2006, la température moyenne de l'air a augmenté de 1,5°C dans le Sud-Ouest, 1,4°C dans le Sud-Est et 1,25°C dans le Nord-Est (Observations homogénéisées produites par MétéoFrance). L'anomalie de température est la différence entre la température annuelle et la température moyenne calculée sur une période de référence.

### B PRÉCIPITATIONS ANNUELLES SUR LA PÉRIODE 1959-2009

LES PRÉCIPITATIONS ANNUELLES ONT **AUGMENTÉ DANS LE NORD** ET **BAISSÉ DANS LE SUD**



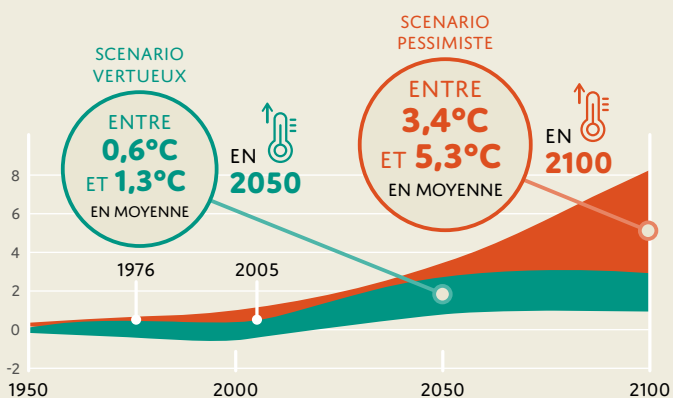
En hiver, la diminution est surtout notable dans le Sud. Au printemps, l'augmentation est générale sauf sur le pourtour méditerranéen. En été, la diminution est globale, mais plus marquée dans le Sud. En automne, une légère augmentation est constatée dans l'Est.

## LE CLIMAT FUTUR

### A TEMPÉRATURE MOYENNE DE L'AIR SIMULÉE POUR LE 21<sup>ÈME</sup> SIÈCLE EN FRANCE

LA TEMPÉRATURE MOYENNE DE L'AIR VA CONTINUER À AUGMENTER

selon un rythme variable en fonction des scénarios d'émission de gaz à effet de serre



Les augmentations de températures sont exprimées par rapport à la période de référence (1976-2005). Le reste des incertitudes sur l'amplitude de l'augmentation en fonction des émissions, des régions, des saisons et des modèles climatiques. Source : Jouzel et al. (2014), Direction générale de l'Énergie et du Climat.

### B TEMPÉRATURES EXTRÊMES (< 0°C OU > 35°C) SIMULÉES POUR LE 21<sup>ÈME</sup> SIÈCLE

LE NOMBRE D'ANNÉES PAR DÉCENNIE AVEC AU MOINS UN JOUR DE GEL (<0°C) ENTRE DÉBOURREMENT ET FLORAISON DEVRAIT DIMINUER. IL RESTE BEAUCOUP D'INCERTITUDE.

	COLMAR	BORDEAUX	AVIGNON
1980-2010	3	1	1,3
2020-2050	0,7	0,3	1
2060-2090	0	0,3	1

IL EST TRÈS PROBABLE QUE LE NOMBRE DE JOURS TRÈS CHAUDS PAR AN ENTRE FLORAISON ET RÉCOLTE AUGMENTE

	COLMAR	BORDEAUX	AVIGNON
1980-2010	1	3	5
2020-2050	1,8	3,6	5,3
2060-2090	15	16	27,4

Pour le gel, les risques sont liés au phasage entre avancée du débourrement et date du dernier jour de gel. Les estimations dépendent beaucoup de la manière dont la date de débourrement est simulée. On ne peut exclure une éventuelle légère hausse des dégâts dans certaines régions au cours des prochaines décennies. Les températures très élevées peuvent causer des brûlures et affecter la composition du raisin. Données observées pour 1980-2010 (en noir) et simulées pour 2020-2090 (en couleur, CNRM, scénario pessimiste RCP8.5). Les données simulées ne restent que des estimations.

### C QUID DES PRÉCIPITATIONS ANNUELLES ET DES ÉVÈNEMENTS EXTRÊMES ?

VAGUE DE CHALEUR EN HAUSSE  
AUCUNE CERTITUDE POUR LA PLUIE ET LA GRÊLE

Si une augmentation de l'intensité, de la longueur et de la fréquence des vagues de chaleur est attendue avec une forte probabilité, il est encore impossible d'établir avec certitude si les événements froids, les cyclones ou les orages de grêle seront plus fréquents. Pour la pluie, malgré des fortes incertitudes, on peut s'attendre à une augmentation dans le Nord et une diminution dans le Sud. Mais le positionnement de la France entre l'Océan Atlantique et la Méditerranée rend la modélisation plus complexe. Pour la grêle, il n'y aurait pas de tendance nette à l'échelle planétaire (observations passées et projections futures). En France, une étude suggère un maintien depuis 1989 de la fréquence des événements de grêle et une hausse de leur puissance (au printemps uniquement) dans le Sud-Ouest. Mais la courte période d'étude et la couverture géographique limitée invitent à une extrême prudence quant à la généralisation de ces conclusions.






# EFFETS DÉJÀ OBSERVÉS SUR LA VIGNE

A

## PHÉNOLOGIE

DEPUIS 1989, TOUS LES STADES DE DÉVELOPPEMENT SONT PLUS PRÉCOCES, DANS TOUTES LES RÉGIONS VITICOLES

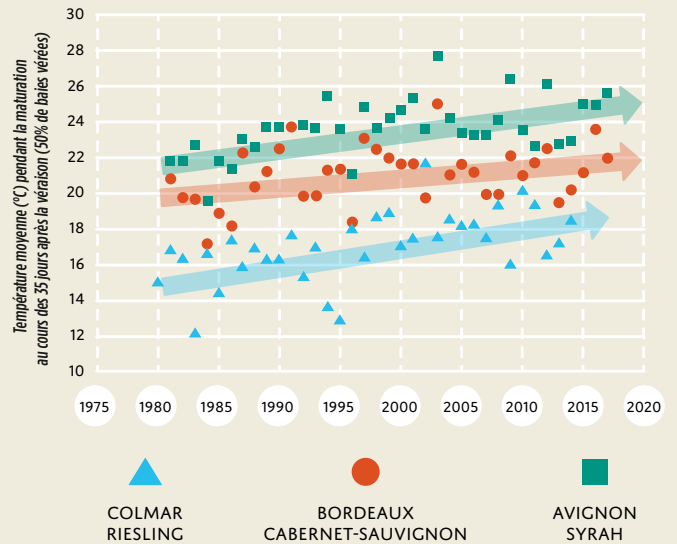
NOMBRE DE JOURS PAR DÉCENNIE	COLMAR	BORDEAUX	AVIGNON
<b>DÉBOURREMENT</b>			
	-3	-0,6	-3,5
<b>FLORAISON</b>			
	-5,6	-2,4	-4,2
<b>VÉRAISON</b>			
	-6,1	-3	-4,5

Données observées et simulées avec les modèles BRIN et WANG (Chardonnay pour l'Alsace, Cabernet-Sauvignon pour le Bordelais, Syrah pour les Côtes du Rhône).

B

## TEMPÉRATURE MOYENNE PENDANT LA MATURATION

DU FAIT DE L'AVANCÉE DE LA VÉRAISON ET DE L'AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE, LA MATURATION SE DÉROULE EN CONDITIONS DE PLUS EN PLUS CHAUDES

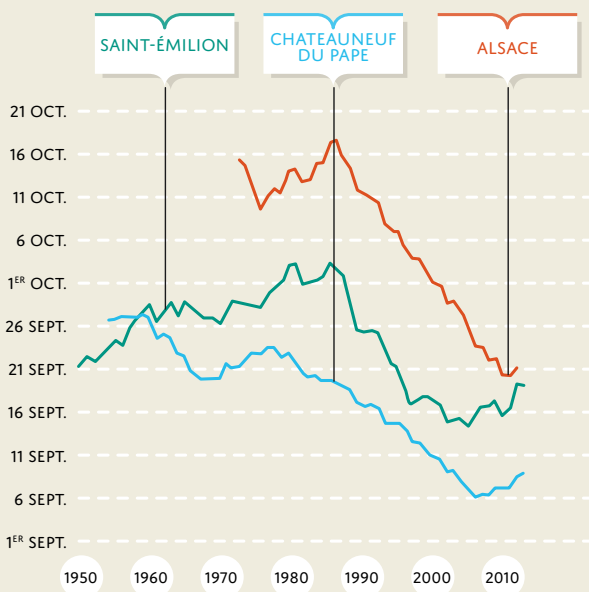


L'augmentation de température moyenne constatée pendant la maturation au cours des 30 dernières années est de 2,4°C à Avignon, 1,5°C à Bordeaux et 3°C à Colmar.

C

## DATES DE VENDANGE

LA DATE DES VENDANGES A AVANCÉ DANS TOUTS LES VIGNOBLES

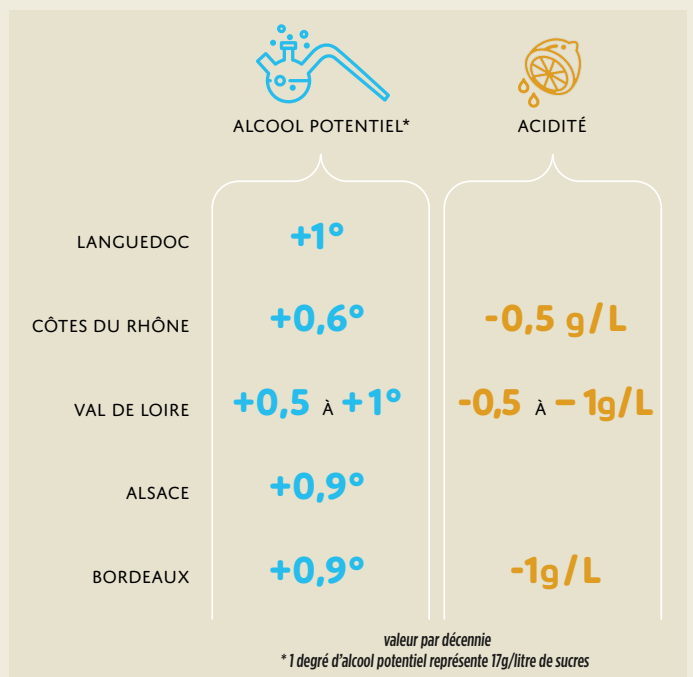


L'avancée est de 15 jours en 26 ans à St-Emilion et dans les Côtes du Rhône, et de 26 jours en Alsace. Des vendanges lorsque les températures sont encore estivales peuvent engendrer des problèmes de vinification nécessitant des adaptations, comme par exemple de vendanger la nuit.  
Sources : Inter-Rhône, INRA, Bordeaux Sciences Agro, CIVA

D

## COMPOSITION DES RAISINS ET DES VINS

LA TENEUR EN ALCOOL POTENTIEL A AUGMENTÉ ET L'ACIDITÉ A BAISSÉ PARTOUT



Les raisins sont naturellement sucrés et acides. Le rapport sucres/acides est important pour la structure, l'équilibre et la conservation des vins. Depuis 30 ans, on observe des modifications de ce rapport, mais aussi un écart grandissant entre accumulation des sucres et des polyphénols et des effets sur la composante aromatique (moins d'arômes ou apparition de composés spécifiques des températures élevées).



# EFFETS ATTENDUS SUR LA VIGNE

A

## PHÉNOLOGIE

L'AVANCÉE VA SE POURSUIVRE POUR TOUS LES STADES



DÉBOURREMENT

FLORAISON

NOMBRE DE JOURS PAR DÉCENNIE	DÉBOURREMENT		FLORAISON	
	2010-2050	2050-2100	2010-2050	2050-2100
COLMAR	-2.7	-2.4	-2.2	-3.5
BORDEAUX	-0.7	-0.9	-2.4	-2.6
AVIGNON	-1.9	-2.8	-2.5	-3.5



VÉRAISON ET RÉCOLTE (35 JOURS APRÈS VÉRAISON)

NOMBRE DE JOURS PAR DÉCENNIE	2010-2050	2050-2100
	COLMAR	-3.5
BORDEAUX	-3.3	-2.5
AVIGNON	-2.9	-3.2

L'avancée attendue au débourrement pourrait être moindre dans le Sud car les besoins en froid hivernal pourraient avoir du mal à être satisfaits. Les écarts de précocité et les différences de date de maturité entre cépages se réduisent ensuite (données simulées avec les modèles BRIN et WANG, CNRM, scénario pessimiste RCP8.5, Colmar : Chardonnay, Bordeaux : Cabernet-Sauvignon, Avignon : Syrah).

C

## RENDEMENT ET QUALITÉ

LES EFFETS DÉPENDRONT DES CÉPAGES, DES RÉGIONS ET DES PARAMÈTRES DU CLIMAT

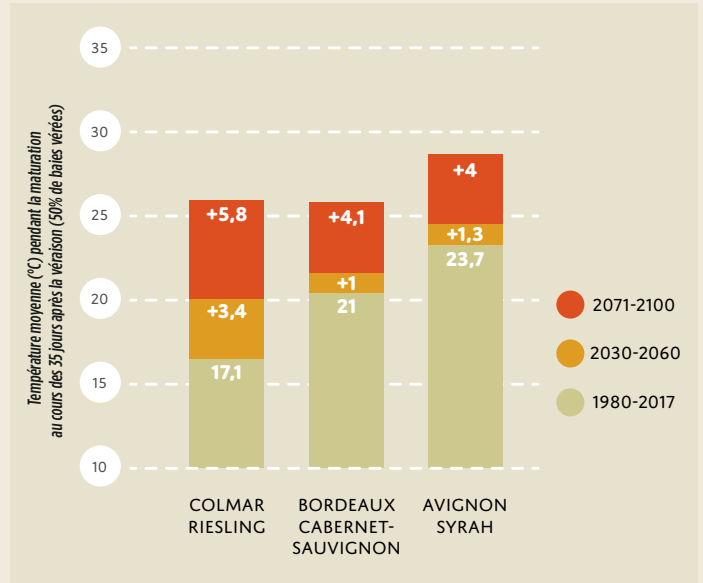
	CONCENTRATION DE CO <sub>2</sub>	TEMPÉRATURE MOYENNE	SÉCHERESSE	STRESS THERMIQUE
RENDEMENT	+	+	-	-
ALCOOL POTENTIEL	+	+	+	-
ACIDITÉ	+	-	+ -	-
ARÔMES	?	-	-	-
COULEUR	+	-	+	-

Les conséquences sur la composition finale des raisins et des vins vont dépendre des interactions complexes entre tous ces paramètres et des effets sur le rendement.

B

## TEMPÉRATURE MOYENNE PENDANT LA MATURATION

L'AUGMENTATION DES TEMPÉRATURES PENDANT LA PHASE DE MATURATION VA SE POURSUIVRE



L'augmentation de température attendue pendant la maturation est plus importante dans les vignobles septentrionaux. Les écarts entre les régions se réduisent (valeurs simulées CNRM, scénario pessimiste RCP 8.5).

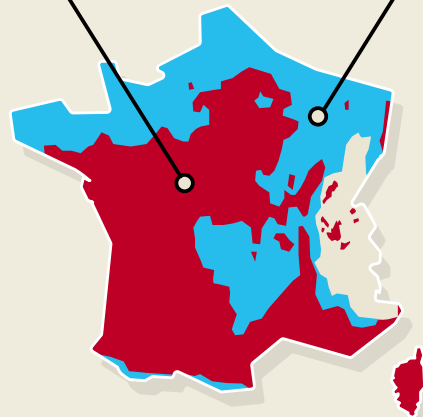
D

## ZONES FAVORABLES À LA CULTURE DE LA VIGNE

LA FRANCE PRÉSERVE SON POTENTIEL DE PRODUCTION DE RAISINS DE QUALITÉ. CE POTENTIEL AUGMENTE SIGNIFICATIVEMENT À L'HORIZON 2050

ZONES FAVORABLES À LA CULTURE DE LA VIGNE ACTUELLEMENT

NOUVELLES ZONES FAVORABLES À LA CULTURE DE LA VIGNE EN 2050



Indice composite de potentiel viticole d'après Malheiro et al. (2010), Climate Research 43, 163-177

Dans les régions méridionales, la culture de la vigne deviendra plus difficile à la fin du siècle selon les scénarios les plus pessimistes.



## QUE FAIRE ?

### ADAPTATIONS POSSIBLES

COMBINER DANS CHAQUE VIGNOBLE DIFFÉRENTS LEVIERS TECHNIQUES, ORGANISATIONNELS ET GÉOGRAPHIQUES



#### CHANGER LE MATÉRIEL VÉGÉTAL

Des porte-greffe et cépages plus résistants à la sécheresse, aux maladies et aux températures élevées, avec une maturité plus tardive, avec moins de sucres et plus d'acidité. Évaluer et valoriser la diversité génétique.



#### MODIFIER LES PRATIQUES VITICOLES

Amendements organiques, paillage et meilleure gestion du sol pour favoriser la résilience des vignes ; révision des modes de conduite pour gagner en fraîcheur ou mieux résister à la sécheresse ; penser globalement la gestion de l'eau avec ou sans irrigation et réaménager les parcelles (densité, pourtour, haies...).



#### AJUSTER LES PROCESSUS ŒNOLOGIQUES

Corriger les effets du changement climatique en adaptant les itinéraires techniques de vinification notamment par le choix des levures, le contrôle des températures, les techniques de désalcoolisation ou d'acidification.



#### RÉORGANISER LES PLANTATIONS DANS L'ESPACE

Tirer profit de l'hétérogénéité des terroirs en relocalisant les cépages selon la nature des sols, la pente, l'altitude ou l'exposition des parcelles... et pourquoi pas revoir les frontières des aires d'appellation ou expérimenter de nouveaux vignobles.



#### RÉVISER LES INSTITUTIONS

Faire évoluer les cahiers des charges des appellations, développer de nouveaux outils de gestion du risque, intégrer l'enjeu climatique dans les mesures politiques, renforcer les réseaux de Recherche et développement et de partage d'expériences.



#### ASSOCIER LES CONSOMMATEURS

Connaître les perceptions de l'évolution des qualités des vins, partager les enjeux de l'adaptation et de la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> dans la filière.

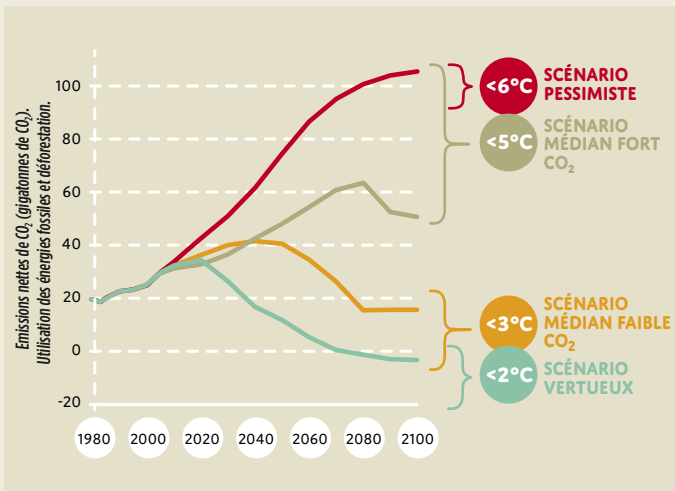


## ATTÉNUATION

A

### ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub>

IL FAUT RÉDUIRE DE MANIÈRE URGENTE NOS ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub>



Pour limiter l'augmentation de température à +2°C d'ici 2100, il faut dès maintenant réduire très fortement les émissions de gaz à effet de serre (courbe bleue) et augmenter le stockage de carbone (sols, biomasse, etc...). La courbe orange correspond à une réduction des émissions après 2050, et la courbe rouge à une poursuite des émissions sur le rythme actuel.

B

### RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

POUR LA FILIÈRE VIGNE ET VIN, LES PRINCIPALES VARIABLES D'AJUSTEMENT SONT



LES EMBALLAGES (BOUTEILLES)



LE TRANSPORT DES MARCHANDISES



ÉNERGIE POUR LES ENJINS AGRICOLES ET LES ÉQUIPEMENTS ŒNOLOGIQUES



CONCEPTION DES BÂTIMENTS

Ces quatre postes représentent environ 80% des émissions de gaz à effet de serre pour la filière vigne et vin. Sources : CIVB, CIVC, BIVB et IFV.



CES INFOGRAPHIES ONT ÉTÉ RÉALISÉES DANS LE CADRE DU PROJET LACCAVE QUI A BÉNÉFICIÉ DE L'AIDE DU MÉTAPROGRAMME ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORÊT (ACCAF) DE L'INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE (INRA).