



35^{ème} colloque annuel de l'Association Internationale de Climatologie

08/06/2022



Evaluation spatio-temporelle de l'exposition au risque de gel printanier en régions viticoles traditionnelle (Pays de la Loire) et émergente (Bretagne)

Projet
CLIMATVEG



Petitjean Théo, Tissot Cyril, Thibault Jeanne,
Bonnardot Valérie, Rouan Mathias, Quénot Hervé



Impact du climat sur la vigne



Ressources et contraintes

- Variabilité interannuelle du cycle végétatif
- Aléas (gel, grêle, sécheresse, vague de chaleur)



- Quantité et qualité de la production (millésime)
- Typicité du vin

Impact du changement climatique

Très variable selon les régions

- Avancée des stades phénologiques
- Augmentation ou diminution de la vulnérabilité de la plante face aux aléas

Exemple du vignoble en Val de Loire :

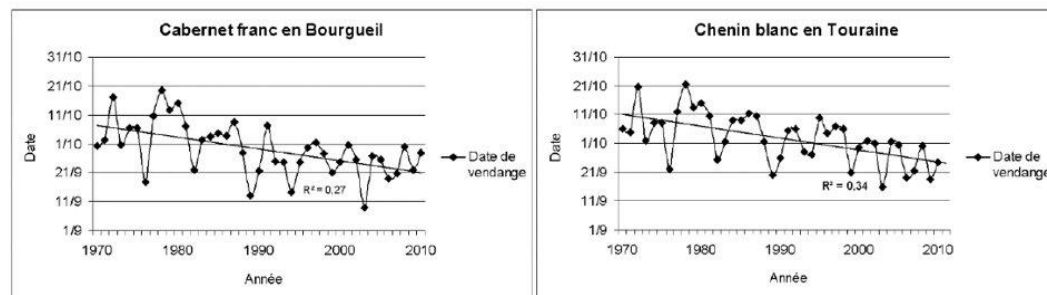
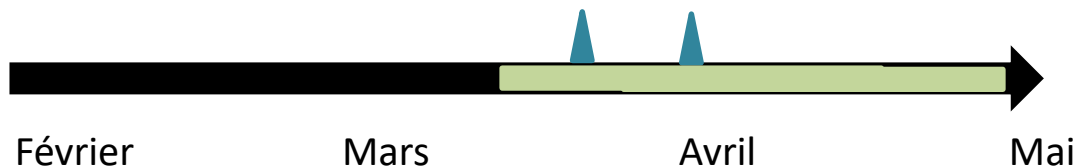


Figure 23 : Evolution de la date de vendange pour Cabernet franc en Bourgueil et pour Chenin blanc en Touraine, de 1970 à 2010 (Données : Laboratoire de Touraine)

Le risque de gel printanier

▲ Date de la gelée

Phasage entre avancée du débourrement et date du dernier jour de gel.



TEMPÉRATURES EXTRÊMES (< 0°C OU > 35°C) SIMULÉES POUR LE 21^{ÈME} 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



Source:



La dernière décennie a été marquée par 6 épisodes de gel lors des millésimes 2012, 2016, 2017, 2019, 2021 et 2022

Objectifs :

- Identifier des secteurs plus ou moins exposés aux risques climatiques à l'échelle des régions Pays de la Loire et Bretagne
- Caractériser leurs occurrences temporelles dans les 2 régions.

Données climatiques :

Données modélisées,
régionalisées 2020 (8km)
<https://drias-prod.meteo.fr/>

**30 modèles à partir de 12 couples
GCM / RCM**

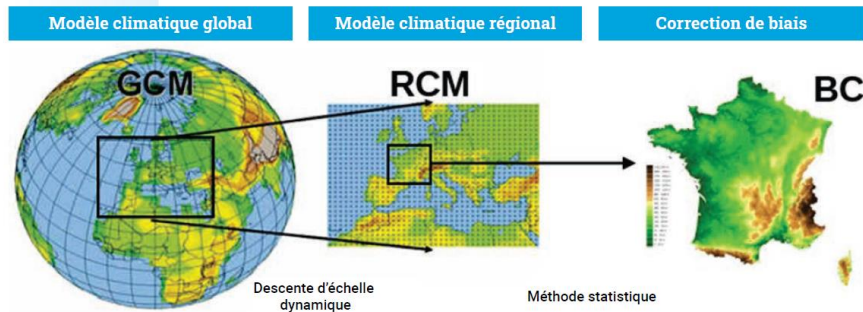


Figure 4 : Les étapes de descente d'échelle (dynamique et statistique) depuis la modélisation globale à régionale jusqu'à la correction de biais.

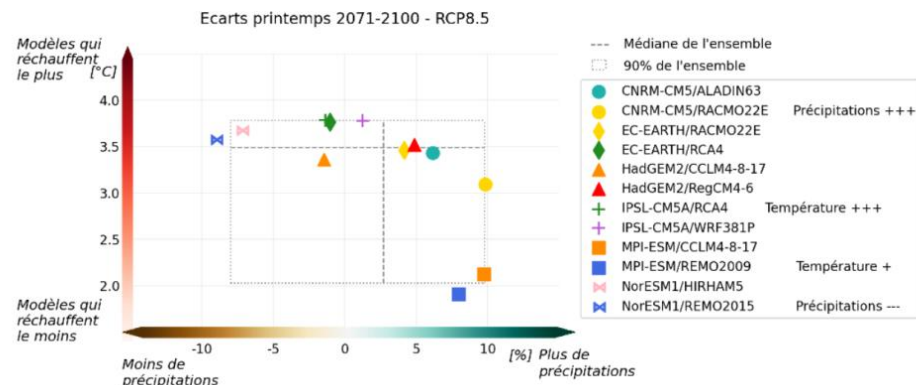
modèle CNRM-CERFACS-CNRM-CM5/CNRM-ALADIN63

- Sélection d'1 seul modèle plutôt que la moyenne de l'ensemble pour éviter un lissage des variables climatiques et donc des températures minimales.
- Modèle en position médiane pour les températures printanières par rapport à l'ensemble des modèles.

>> Saison printanière (MAM) :

Diagramme $\Delta T / \Delta P$:

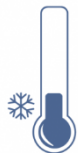
Sur Tmoy :



Données climatiques :

Site d'étude : 2 régions (maille de 8km) :

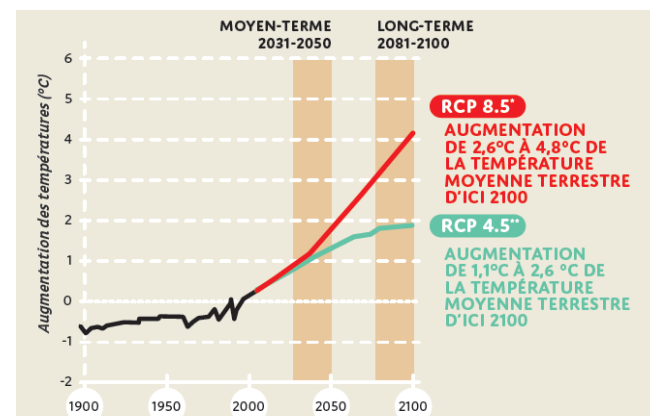
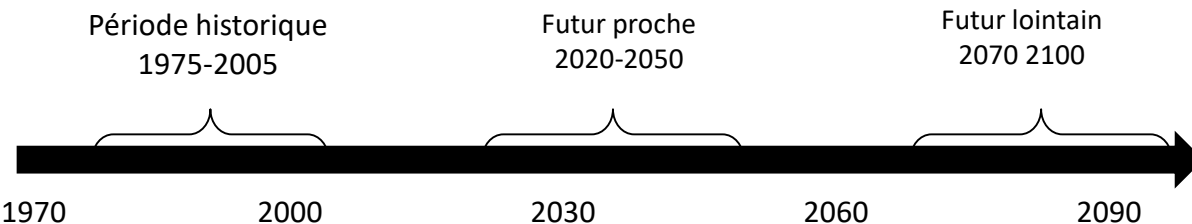
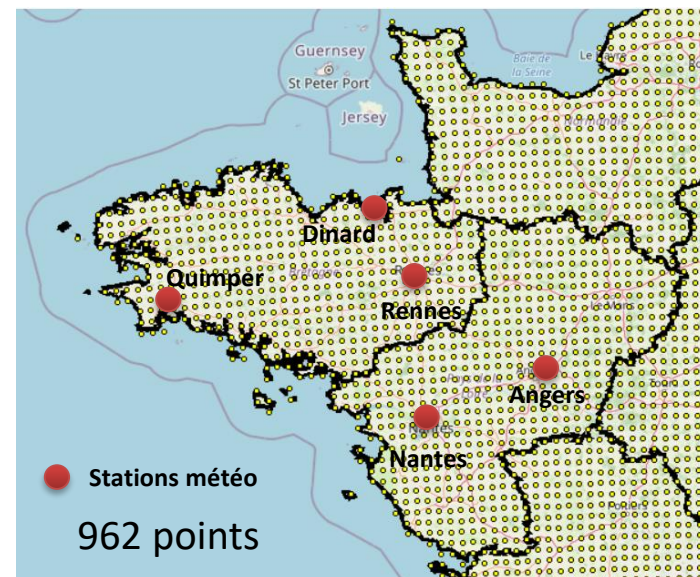
- Pays de la Loire (région viticole traditionnelle)
- Bretagne (région viticole émergente)



On récupère la **température minimale journalière** durant les mois printaniers (Mars, Avril, Mai)

Périodes :

- **Période de référence (1975-2005)** pour 5 mailles correspondant aux stations météorologiques de Nantes, Rennes, Dinard, Quimper et Angers pour évaluer les biais du modèle
- **Futur proche (2020-2050)**
- **Futur lointain (2070-2100)**



Source : GIEC, 2013

Evolution de la température annuelle moyenne du globe en surface par rapport à la période 1986-2005

*RCP 8.5 = Augmentation continue des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2100

**RCP 4.5 = Stabilisation des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2040, puis forte baisse de 2060 à 2100

Scénarios : **RCP 4.5** et **RCP 8.5**

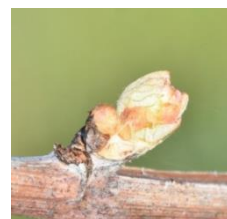
Source:



Modélisation du gel printanier:

1. Modélisation de la date de débourrement :

Cépage Chenin : Indice GDD (van Leeuwen, 2008)



- Cumul de degrés jours = somme des T _{Moy} supérieures à 10°C à partir du 1/01
- Chenin = seuil de 45 degrés jours pour atteindre le jour du débourrement de la vigne.



Dès que le jour de débourrement est atteint



2. Seuil climatique du gel :

Gel météorologique = T _{min} < 0°C

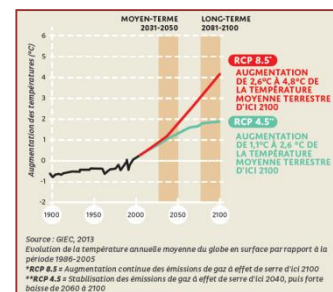
Gel agronomique = T _{min} < -1°C



3. Spatialisation du gel après débourrement :

- % d'années gélives sur la période étudiée
- Nombre de jours moyen de gel pendant ces années gélives (années avec au moins 1 épisode de gel)

- Chaque année de chaque période :
Période de référence (1975-2005)
Futur proche (2020- 2050)
Futur lointain (2070-2100)



Biais du modèle climatique:

Données modélisées de la période historique (1976-2005) /
Données observées stations Météo-France

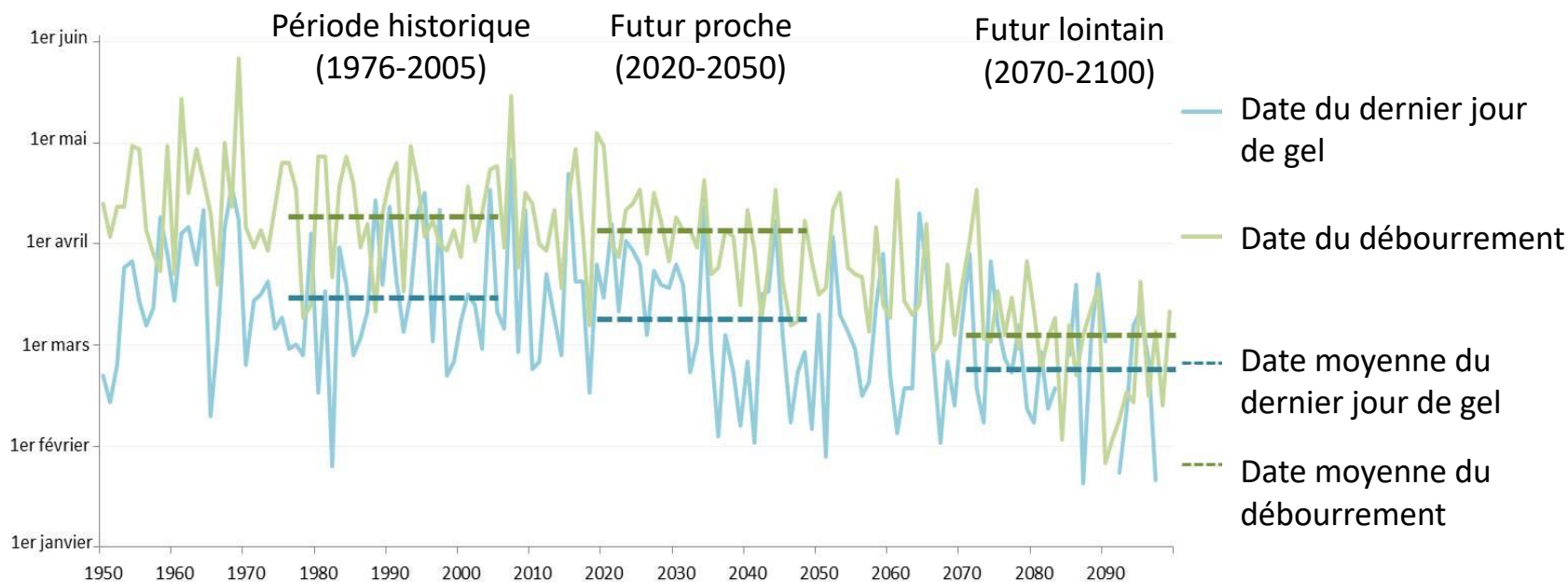
Paramètres climatiques	Nature de la série de données	Angers	Dinard	Nantes	Quimper	Rennes
Nombre d'années gélives (en %)	Modélisées	73	67	83	77	80
	Observées	87	93	93	70	90
	Ecart	-14	-26	-10	7	-10
Nombre moyen de jours de gel par année gélive	Modélisées	3,9	3,1	3,3	2,6	4,1
	Observées	4,6	4	4,25	2,8	5,5
	Ecart	-0,7	-0,9	-0,9	-0,2	-1,4
Nombre maximal de jours de gel par année gélive	Modélisées	11	8	12	7	13
	Observées	11	10	8	6	13
	Ecart	0	-2	4	1	0

Comparaison des données modélisées par rapport aux données observées sur la période de référence (1976-2005) au printemps (MAM)

Sous-estimation des températures minimales par le modèle CNRM :

- % d'années gélives est sous estimé par le modèle de 26 % à Dinard mais surestimé à Quimper (7%)
- nombre moyen de jours de gel est sous estimé par le modèle, de 0,2 à 1,4%
- nombre maximal de jours de gel est sous estimé par le modèle à Dinard (-2%) et surestimé à Nantes (4%)

Vulnérabilité de la vigne au risque de gel printanier :



Date du dernier jour de gel vs date du débourrement (1950 et 2100) RCP 8.5 (Saint Aubin-de-Luigné, vignoble du Layon)

Période historique :

Les dates de débourrement correspondent aux observations dans le vignoble du Layon (dire d'expert)

Dans le futur :

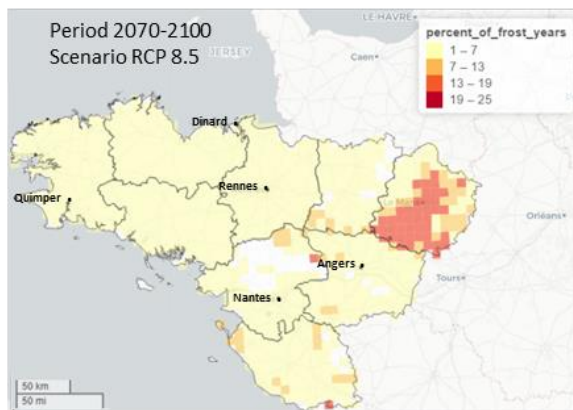
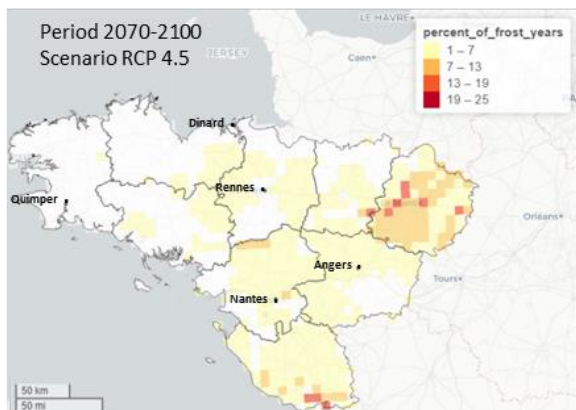
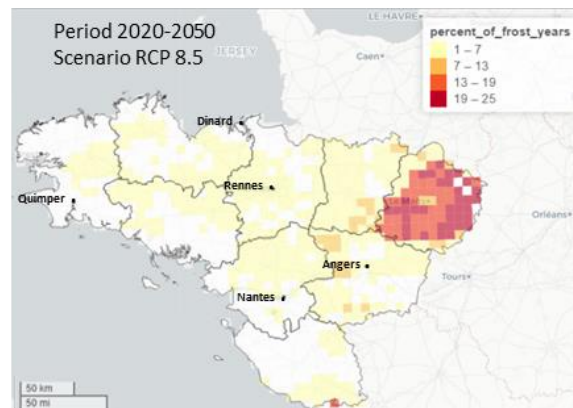
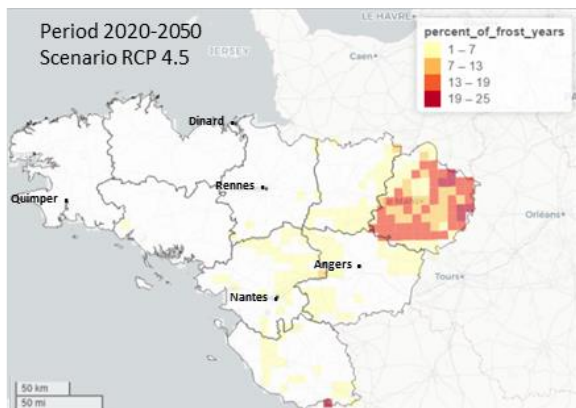
- Avancée de la date de débourrement et du dernier gel après 2030, puis après 2070
- Les moyennes sont plus rapprochées sur la période 2070-2100 avec un écart d'une semaine



La plante serait plus vulnérable à ce risque dans un futur lointain à cause de l'avancée très précoce du débourrement.

Spatialisation du risque de gel : Fréquence d'années enregistrant un épisode de gel printanier après débourrement

RCP 4.5



Futur proche
(2020 – 2050)

Jusqu'à 25 % d'années gélives
selon les zones et les
périodes.

Futur lointain
(2070 – 2100)

Dans un futur lointain (2070-2100) :

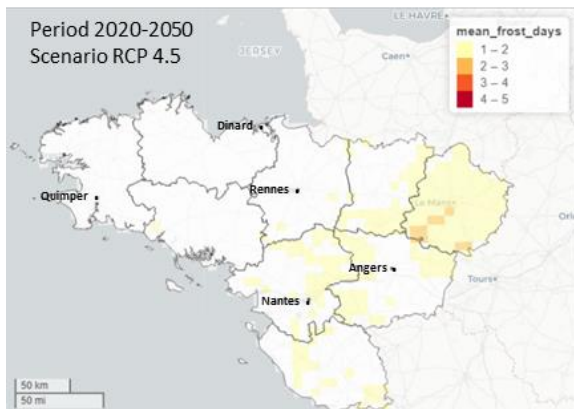
- Le risque de gel est faible sur la Bretagne.
- Quelques années gélives en Pays de la Loire

- Le risque s'étend à l'ouest
- Homogénéisation du risque

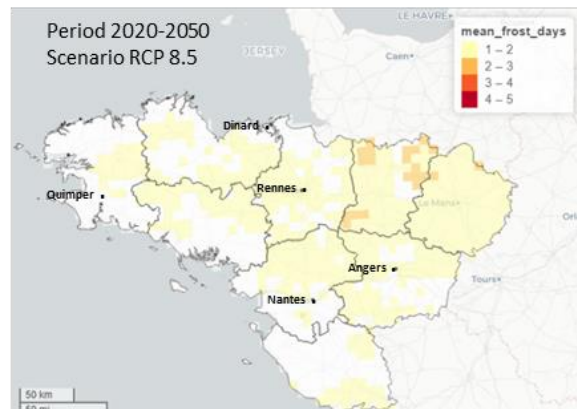
Spatialisation du risque de gel :

Nombre de jours de gel moyen calculé sur les années enregistrant au moins 1 épisode de gel printanier

RCP 4.5

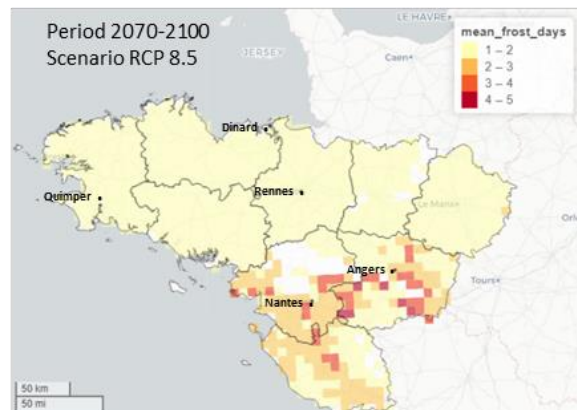
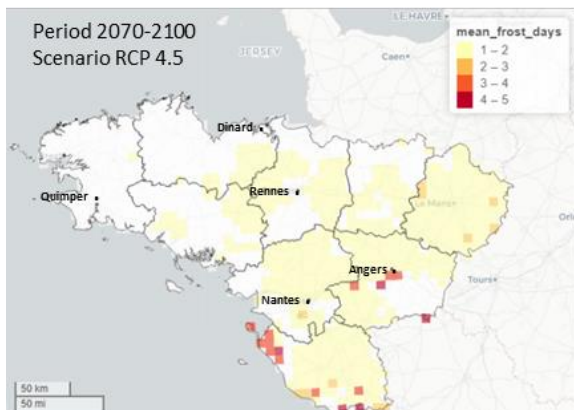


RCP 8.5



Futur proche
(2020 – 2050)

Jusqu'à 5 jours de gel printanier
sur une année gélive selon les
zones et les périodes.

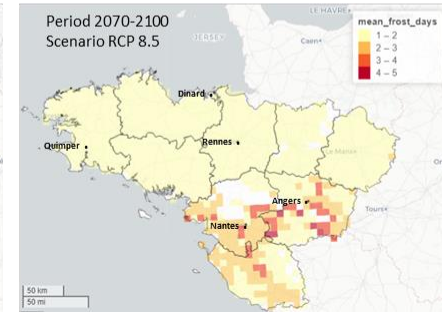
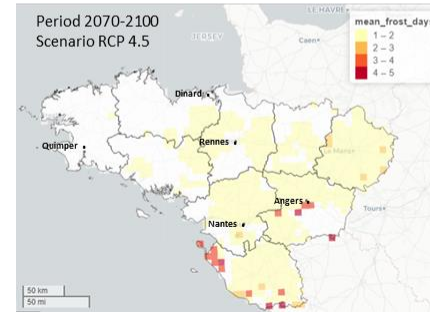
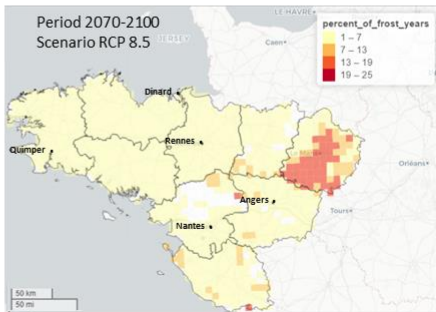
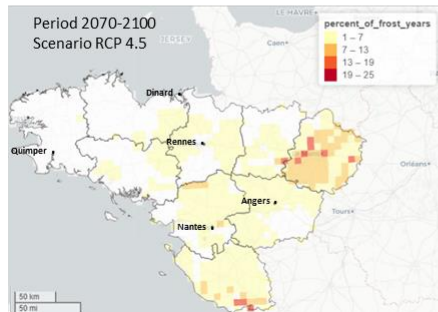
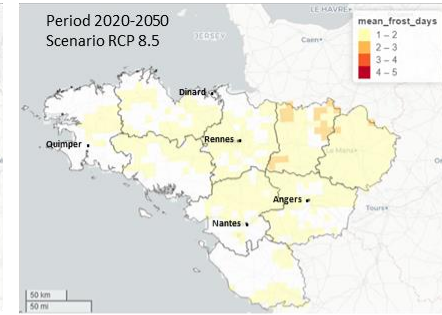
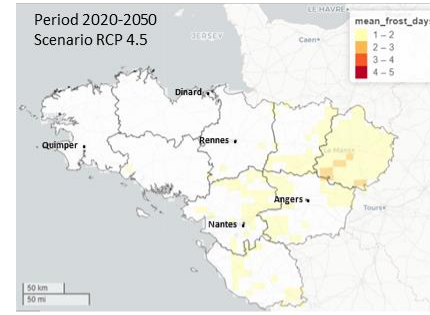
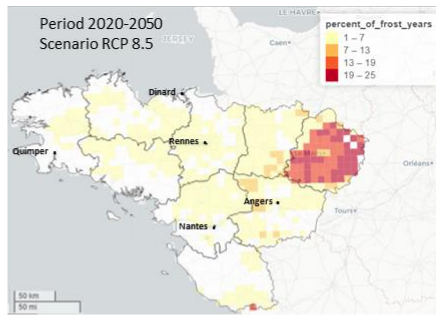
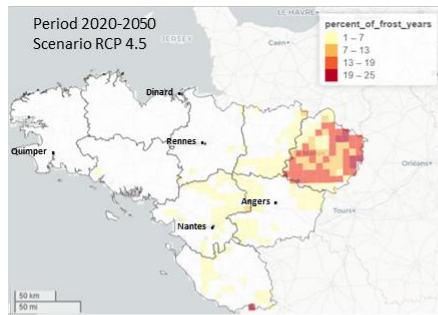


Futur lointain
(2070 – 2100)

Dans un futur lointain (2070-2100) :

- Le risque de gel est faible sur la Bretagne.
- Quelques années gélives en Pays de la Loire
- Risque qui s'étend à l'ouest
- Augmentation du nombre de jours de gel sur la zone ligérienne

Conclusion :



Fréquence d'années enregistrant un épisode de gel printanier après débourrement

Nombre de jours de gel moyen calculé sur les années enregistrant au moins 1 épisode de gel printanier

- La répartition spatiale du risque de gelée printanière est très hétérogène sur ces deux régions :
 - Nord-est des Pays de la Loire : + fréquences d'années gélives, ■ jours moyens d'épisodes de gel
 - Sud des Pays de la Loire (RCP 8.5) : ■ fréquences d'années gélives + jours moyens d'épisodes de gel
 - La Bretagne resterait épargnée, malgré une augmentation progressive de ce risque.

Points de vigilance:

Incertitudes :

- projections climatiques (sous-estimation des épisodes de gel)
- modélisation de la date du débourrement

➡ Les résultats donnent une tendance d'évolution spatio-temporelle du risque de gel printanier plus que des valeurs chiffrées précises.

Perspectives :

- Comparaison des périodes futures vs scénario de référence pour étudier l'évolution du risque de gelée printanière. Comparaison de différents modèles.
- Etude de l'intensité du gel, en intégrant des paramètres comme l'humidité et la sensibilité de la plante
- Etude d'autres aléas climatiques (vagues de chaleur, stress hydrique) afin d'obtenir des cartes d'exposition aux risques pour plusieurs cépages sur ces régions.



Merci pour votre attention

GEL, CHALEUR, ACCÉLÉRATION DU CYCLE PHÉNOLOGIQUE... ET LE GOÛT DE NOS VINS DANS TOUT ÇA ?

VENDANGES 2050 : DEPUIS QUELQUES ANNÉES, LE CLIMAT CHANGE

QUE VONT DONNER NOS RAISINS ?

C'EST SÛR QUE CE N'EST PAS COMME AVANT.

LE PROFIL AROMATIQUE DU VIN A CHANGÉ!

À LA CAVE, LES DÉGUSTATIONS DE LA VINIFICATION DE L'ANNÉE PASSÉE SURPRENNENT

CE VIN RÉUNIT LE CLIMAT DU SUD AVEC LE SOL DE LOIRE. ALLONS VOIR CES VIGNES !

SLUURP

HUFF BOF
IL ME MANQUE
UN TRUC

ÇA CHANGE !
IL EST PLUS
ROND !

LA SUITE DE LA VISITE SE DÉROULE DANS LES RANGS DE VIGNES OÙ LES VENDANGES ONT COMMENCÉ

LE VIN QUE NOUS VENONS DE DÉGUSTER VIENS D'ICI POUR LES FANS.

TU RESTES ? MOI JE
MUTE ET LAISSE MA
PLACE À UN SUDISTE !

YEEES !

POF!