

Le vin breton.

Observer en temps réel la
renaissance d'un vignoble.



*Vignes en Bretagne :
un marqueur régional du
changement climatique*



Valérie Bonnardot

valerie.bonnardot@univ-rennes2.fr

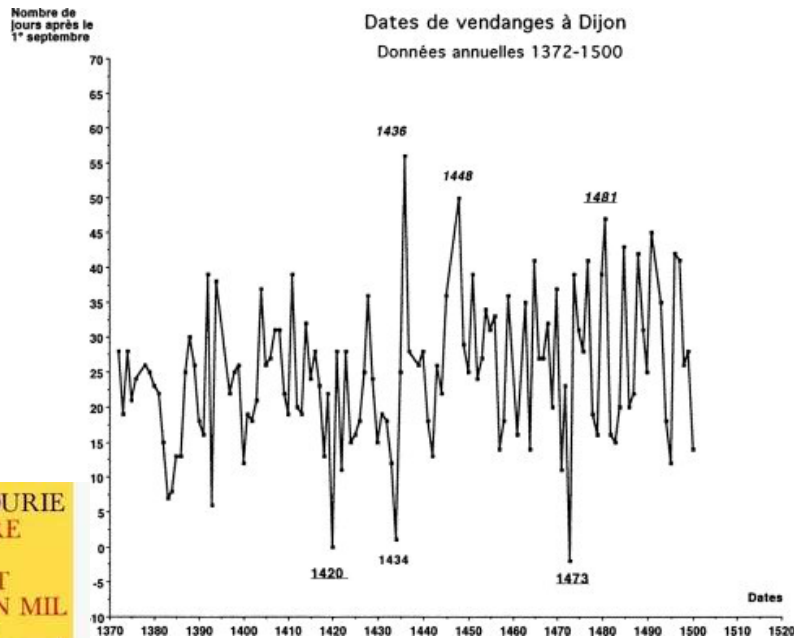
<https://perso.univ-rennes2.fr/valerie.bonnardot>



BORDEAUX
15 mars 2024

La vigne : un indicateur climatique largement utilisé

Dates de vendanges en Bourgogne et fluctuations climatiques au XVe siècle

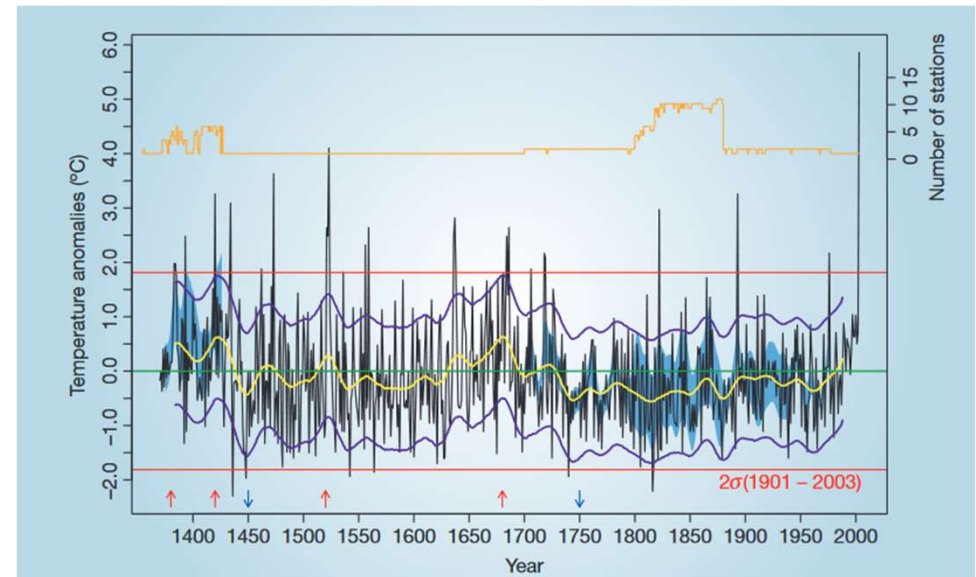


Le Roy Ladurie, 1983, Histoire du Climat depuis l'An Mil (Champs Flammarion, Paris)
Le Roy Ladurie, 2005, Canicule, fraîcheurs, vendanges (France, XVe–XIXe siècles), *C. R. Biologies* (328)

LE ROY LADURIE
HISTOIRE
DU
CLIMAT
DEPUIS L'AN MIL



Reconstruction d'une série climatique à partir des dates de vendanges



Chuine et al,
2004
Nature (432)

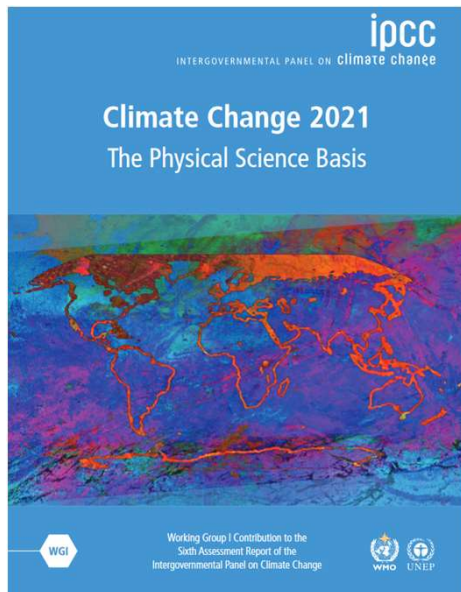
nature **brief communications**

Grape ripening as a past climate indicator

Summer temperature variations are reconstructed from harvest dates since 1370.

La vigne : un indicateur climatique largement utilisé

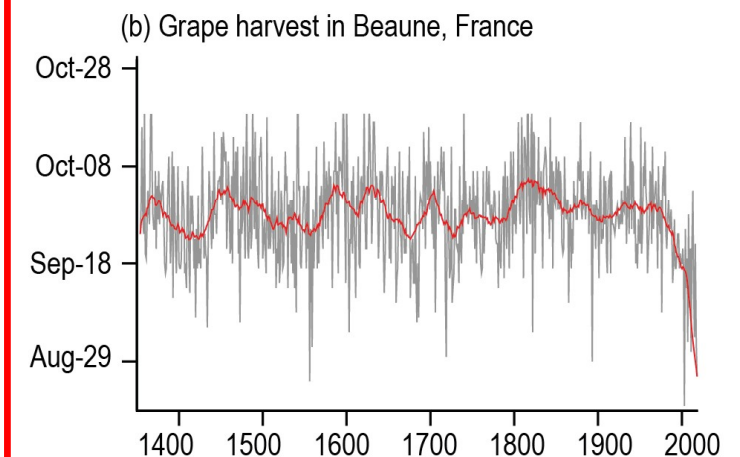
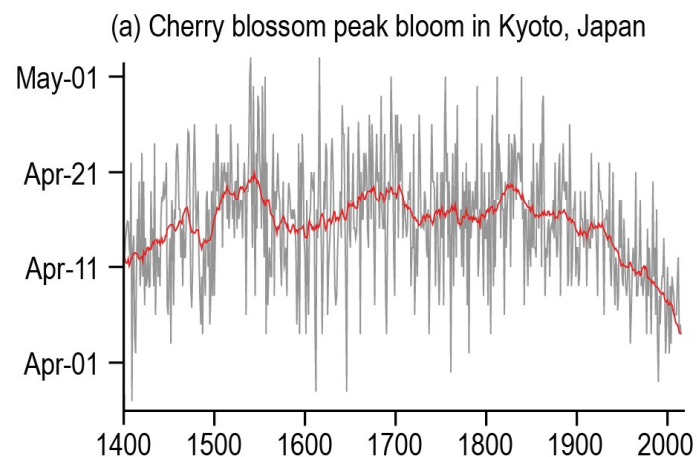
Indicateur phénologique du changement climatique dans le dernier rapport du GIEC



<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

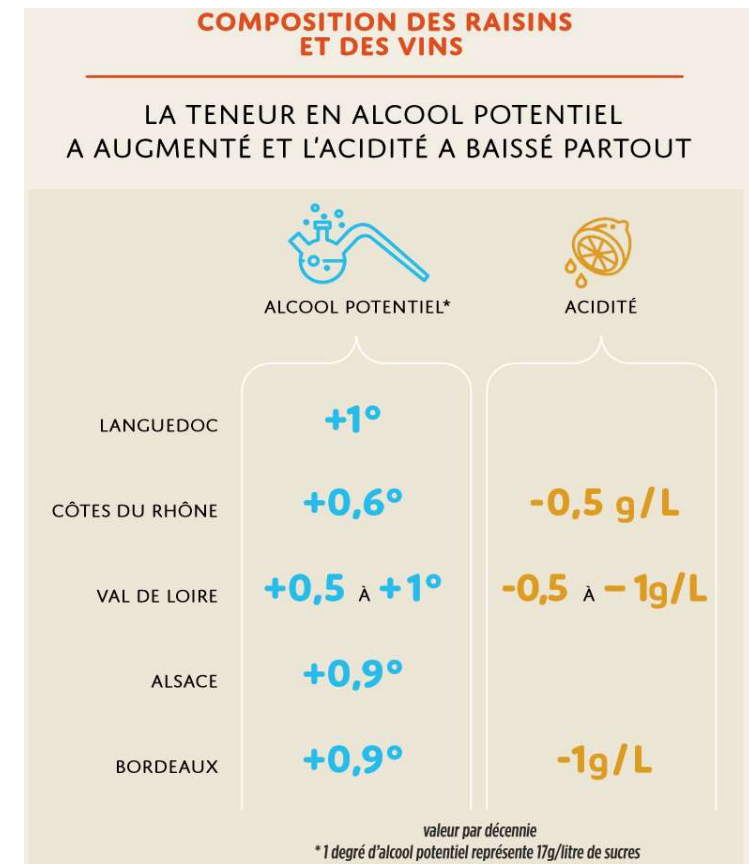
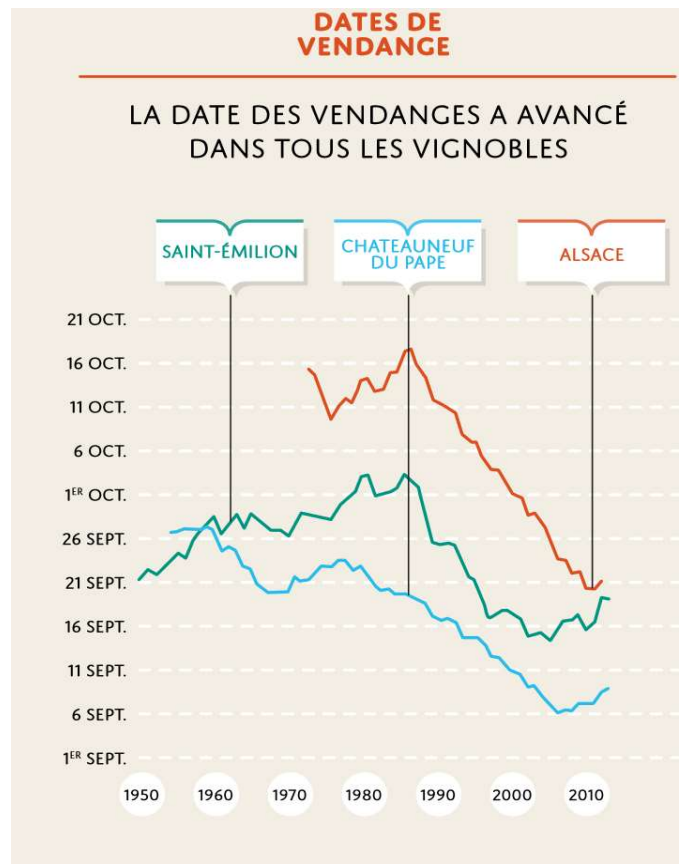
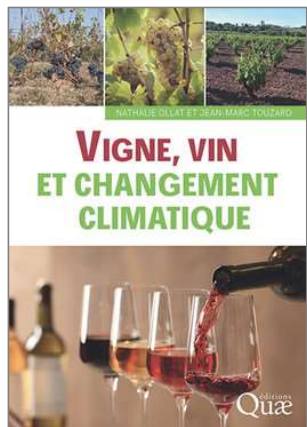
Extrait de la figure 2.32 du 6ème rapport du GIEC (Groupe 1) sur les indicateurs phénologiques de changement pendant la saison végétative

Changes in selected long-term phenological series



La vigne en France face au changement climatique

Les régions traditionnelles éprouvées



La vigne en France face au changement climatique

Des régions potentiellement émergentes dont la Bretagne

Ex étude: Hannah *et al.* (2013)

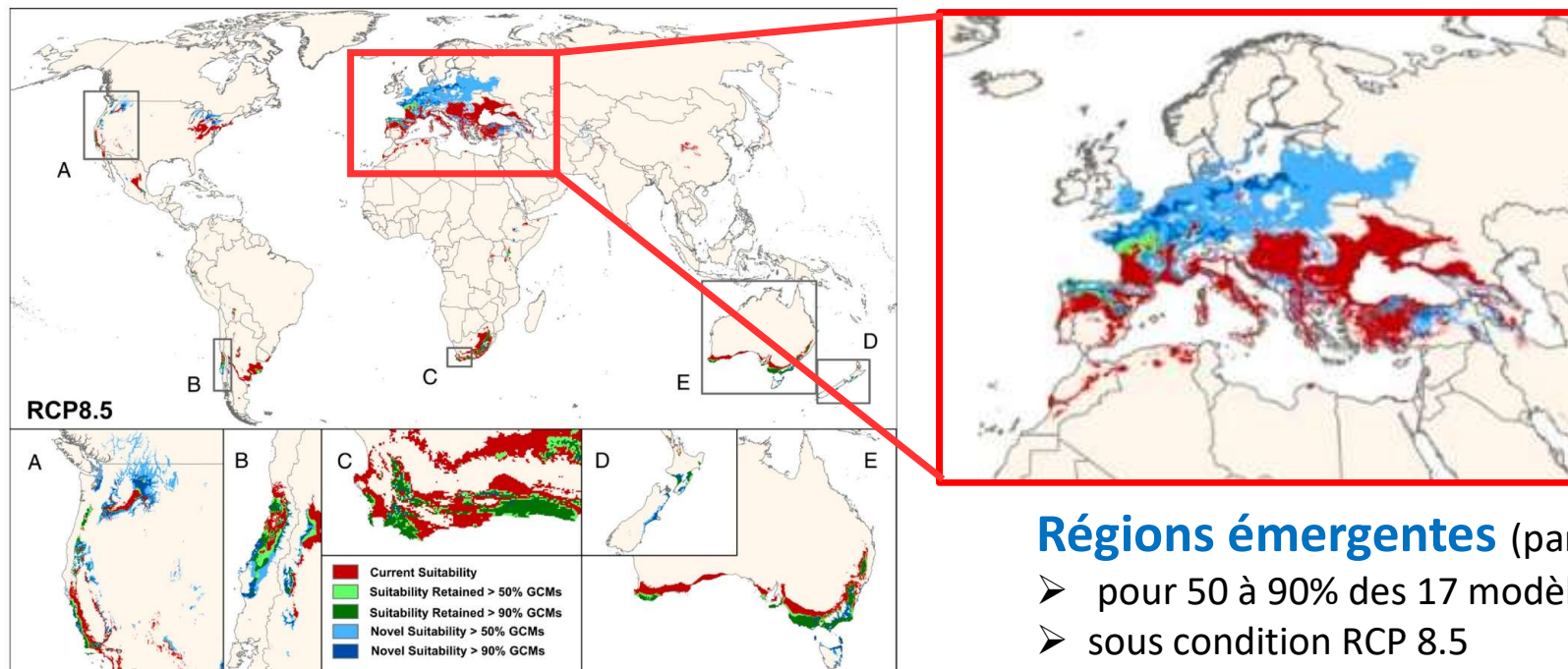
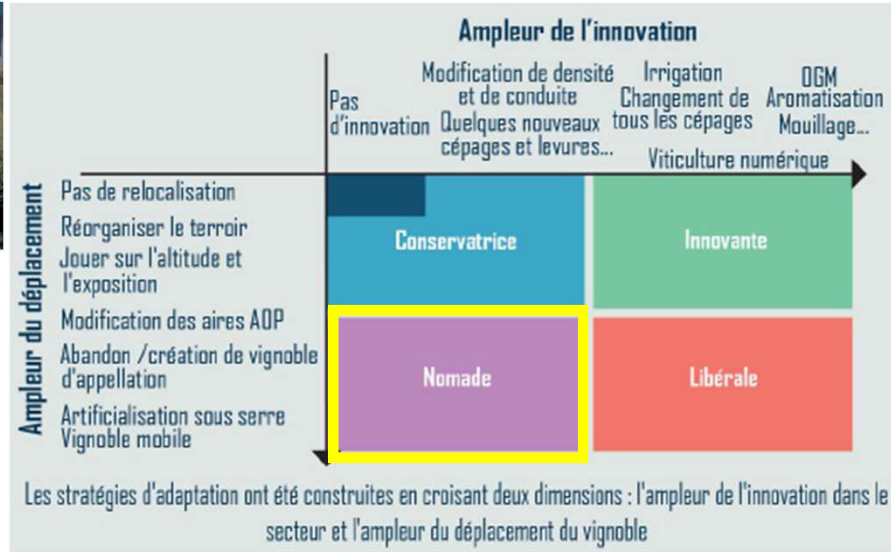


Fig. 1. Global change in viticulture suitability RCP 8.5. Change in viticulture suitability is shown between current (1961–2000) and 2050 (2041–2060) time periods, showing agreement among a 17-GCM ensemble. Areas with current suitability that decreases by midcentury are indicated in red (>50% GCM agreement). Areas with current suitability that is retained are indicated in light green (>50% GCM agreement) and dark green (>90% GCM agreement), whereas areas not suitable in the current time period but suitable in the future are shown in light blue (>50% GCM agreement) and dark blue (>90% GCM agreement). Insets: Greater detail for major wine-growing regions: California/western North America (A), Chile (B), Cape of South Africa (C), New Zealand (D), and Australia (E).

Régions émergentes (par rapport à 1961-2000)

- pour 50 à 90% des 17 modèles globaux
- sous condition RCP 8.5
- à l'horizon 2041-2060

Le contexte des études du potentiel climatique pour la vigne en Bretagne



Aigrain *et al.* (2019)

<https://www6.inrae.fr/laccave/Prospective>

Changement climatique et Agriculture en Bretagne



Transition et durabilité des systèmes de productions face au changement climatique



FERMADAPT
Bretagne & Pays de la Loire



Adaptation des systèmes agricoles de l'ouest face au changement climatique

Viticulture
Nouvelles opportunités

GIEE émergence *viticulture (35)*



Réseau de stations météorologiques dans les vignes

Bonnardot *et al.* (2022)

Réponse de la vigne aux conditions locales et saisonnières du climat

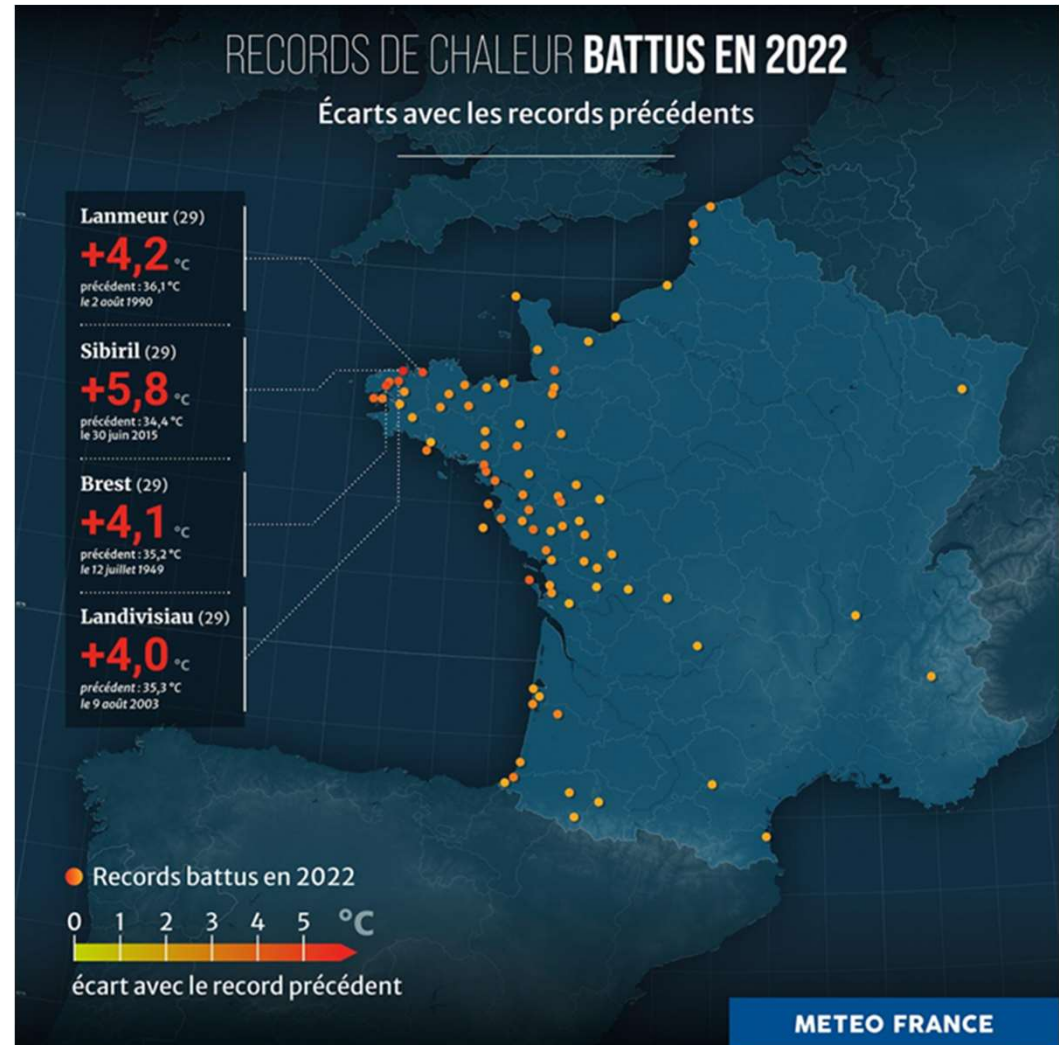


Le changement climatique : la Bretagne n'est pas épargnée !

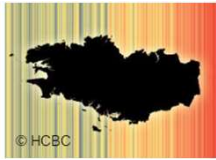
Quelle ampleur observée ?



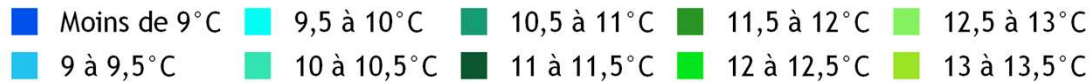
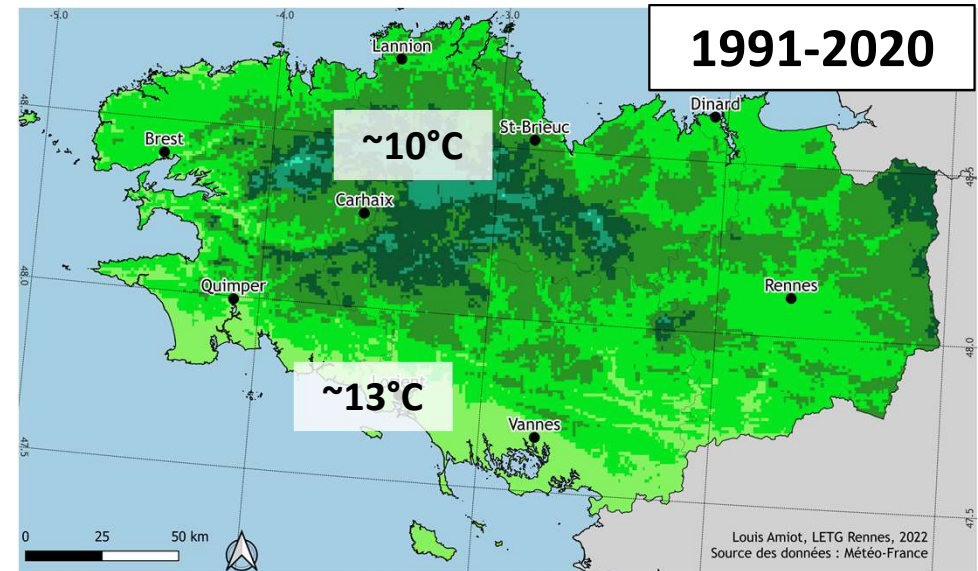
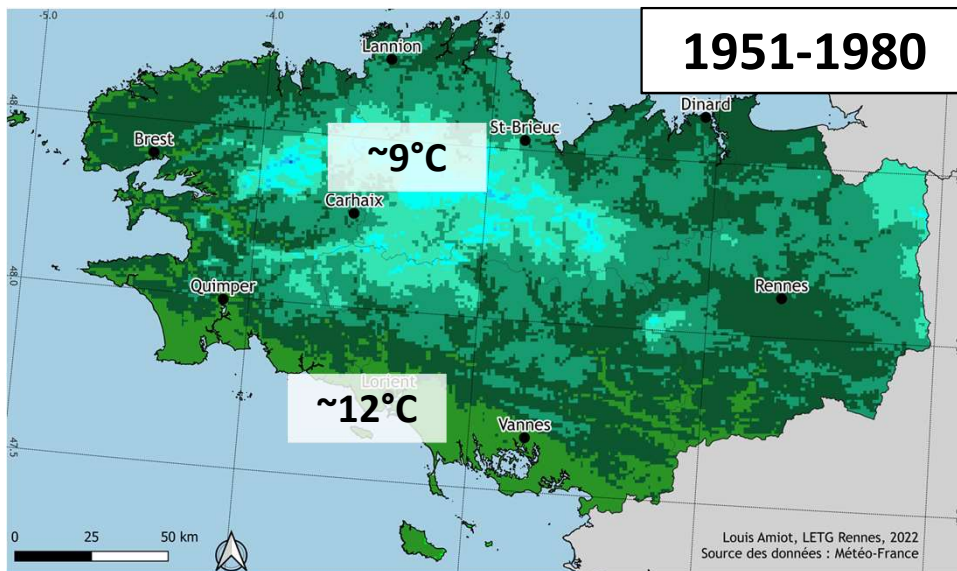
TOUTE LA FRANCE EST OCCUPÉE PAR LA CANICULE, TOUTE ? OUI, MÊME LA BRETAGNE !



+1°C en moyenne régionale entre 1991-2020 vs 1951-1980



Evolution des températures moyennes annuelles (période historique)



Amiot et al, 2023

<https://journals.openedition.org/norois/13069>



Région PAYS DE LA LOIRE

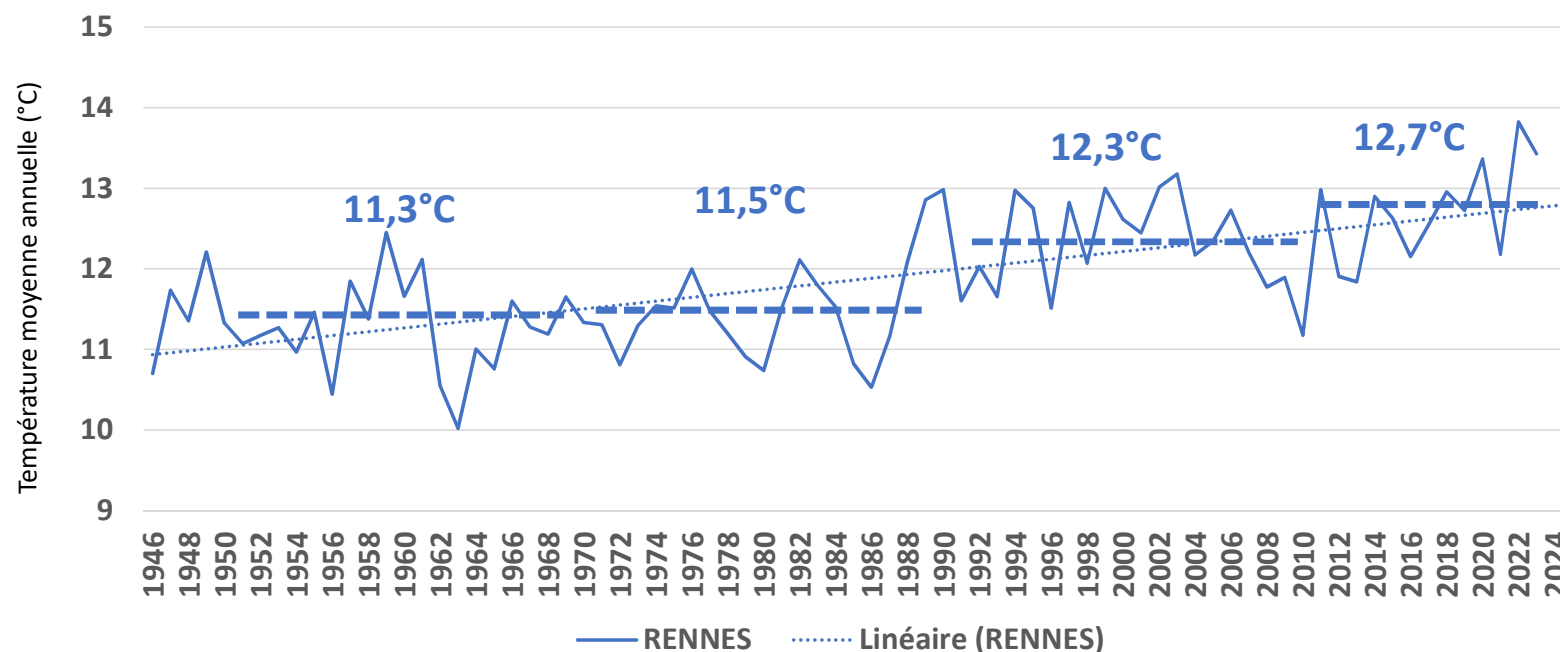
Financé par
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité



Une tendance à la hausse significative depuis la fin des années 80



Température moyenne annuelle
Ex RENNES 1946-2023



13,8°C en 2022
13,4°C en 2023

Plus de chaleur et moins de gel

(sans exclure des étés frais et des années gélives)

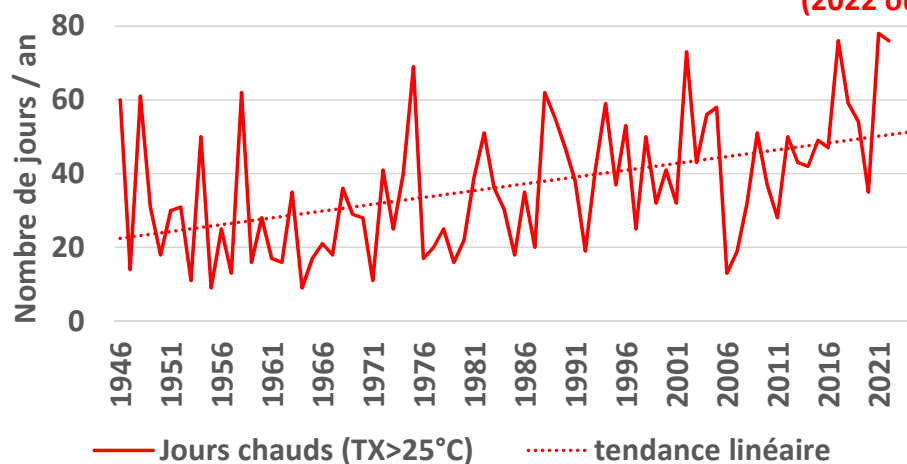


Aléas climatiques Ex RENNES 1946-2023

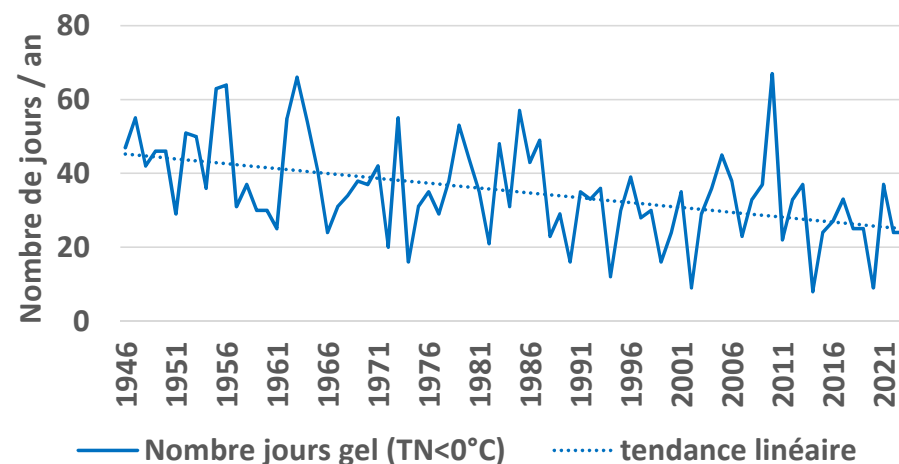


Nombre de jours/an avec Temp. max > 25°C

78 jours
(2022 ou 2023)



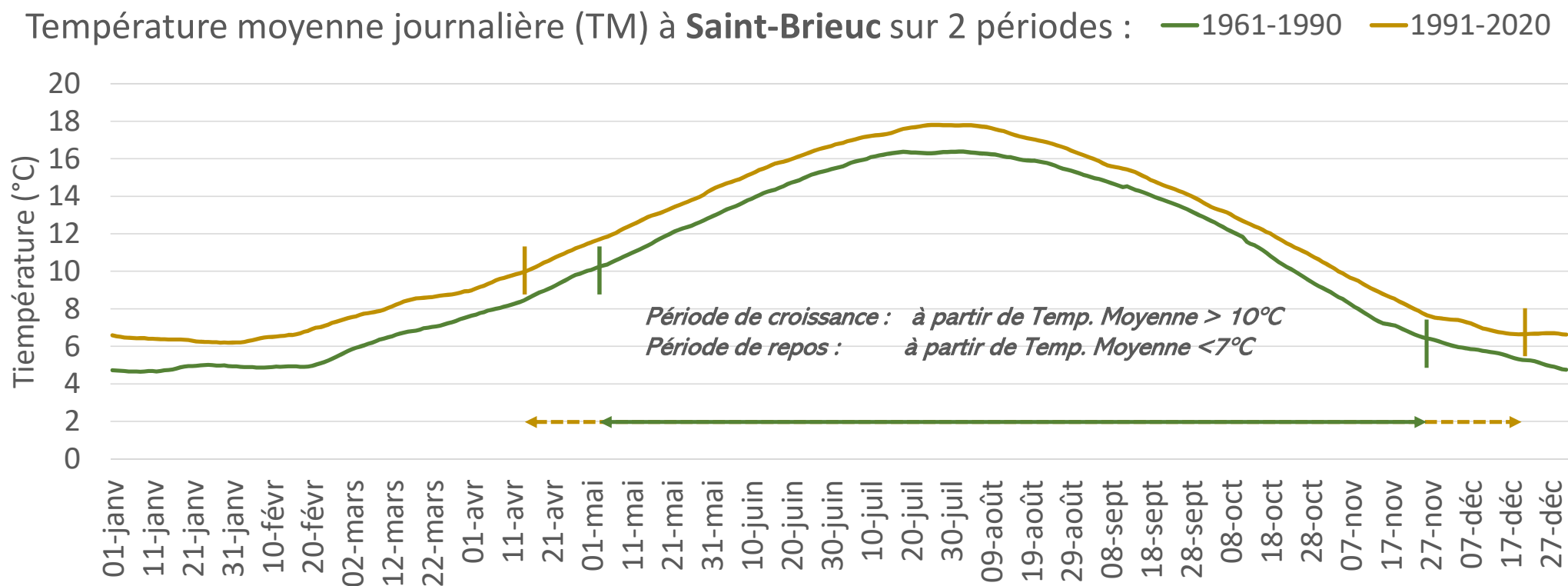
Nombre de jours/an avec Temp. min < 0°C



Réchauffement quelle que soit la saison

Diminution d'un mois de la période de repos végétatif

Précocité (2 semaines) et allongement de la période croissance (un mois)

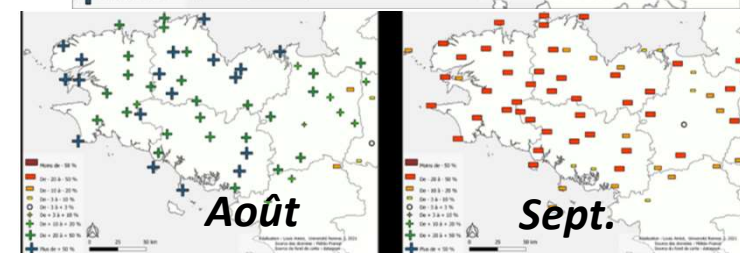
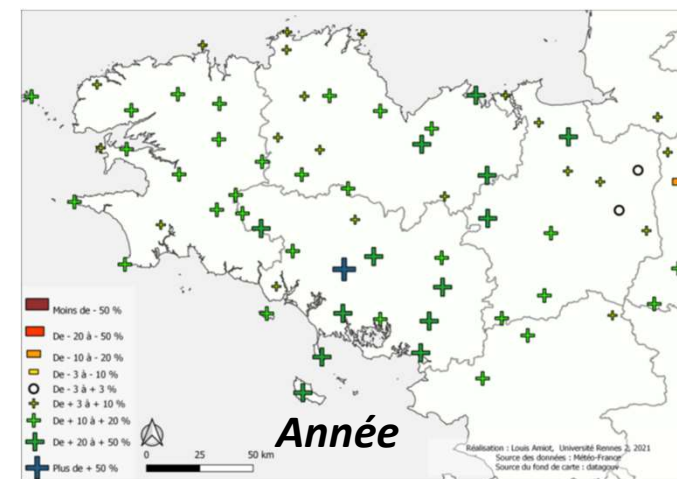
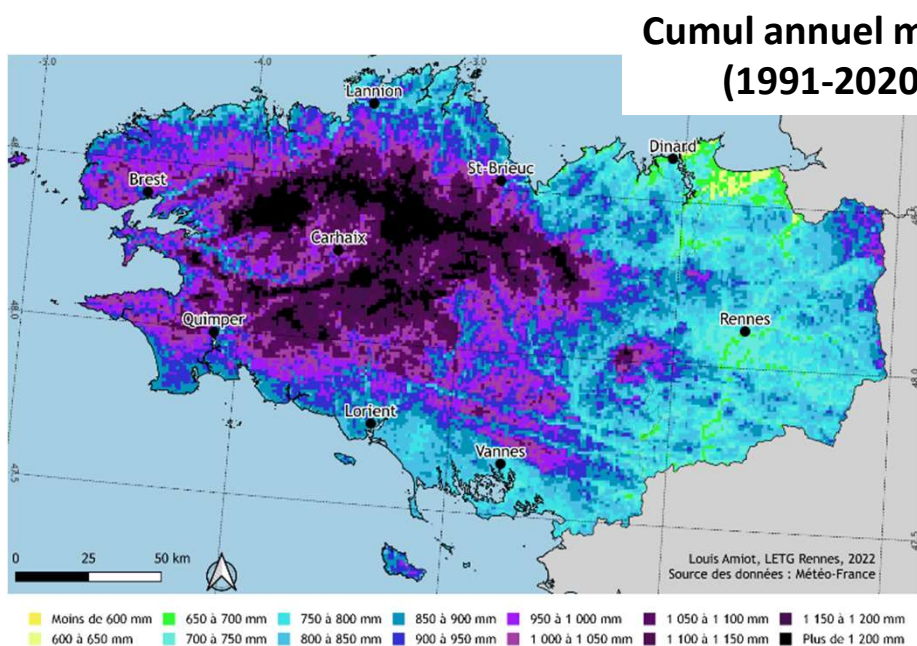


Pluviométrie ? (1961-2020)

- Grande variabilité spatiotemporelle des pluies
- **+ 10% de cumul annuel (1991-2020 vs 1951-1980)**
- **Hausse inégalement répartie selon le lieu et le mois**

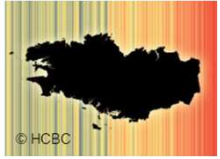


Carte des tendances pluviométriques en Bretagne par régression linéaire sur la période 1961-2020.



Source : *Impacts des changements climatiques sur la ressource en eau en Bretagne - Mise à jour des analyses réalisées lors de l'approche exploratoire en 2020.* L. Amiot. Mai 2021

<https://www.creseb.fr/projet-democlim/>



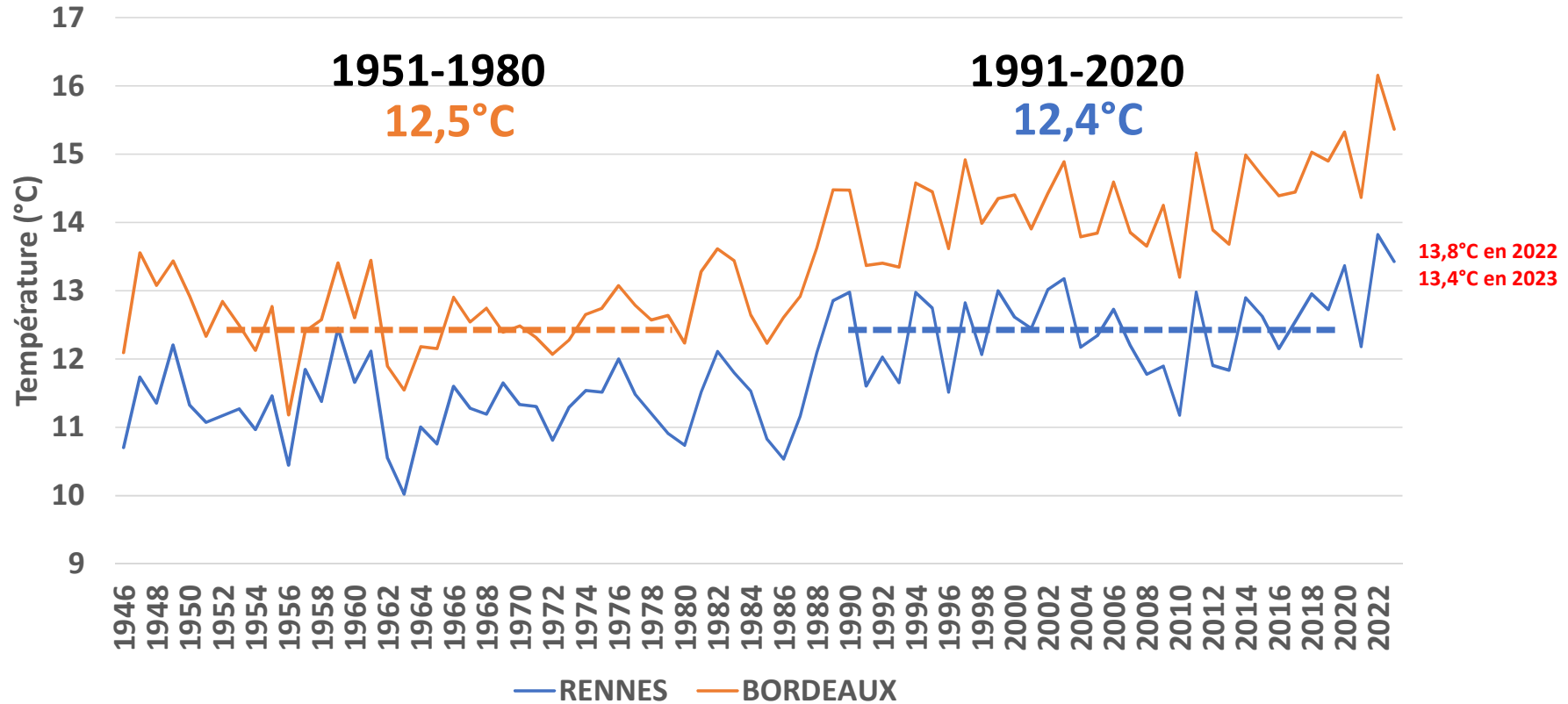
Analogie thermique ?

Rennes 1991-2020 ~ Bordeaux 1951-1980

Températures moyennes annuelles (1946-2023)

Rennes

Bordeaux

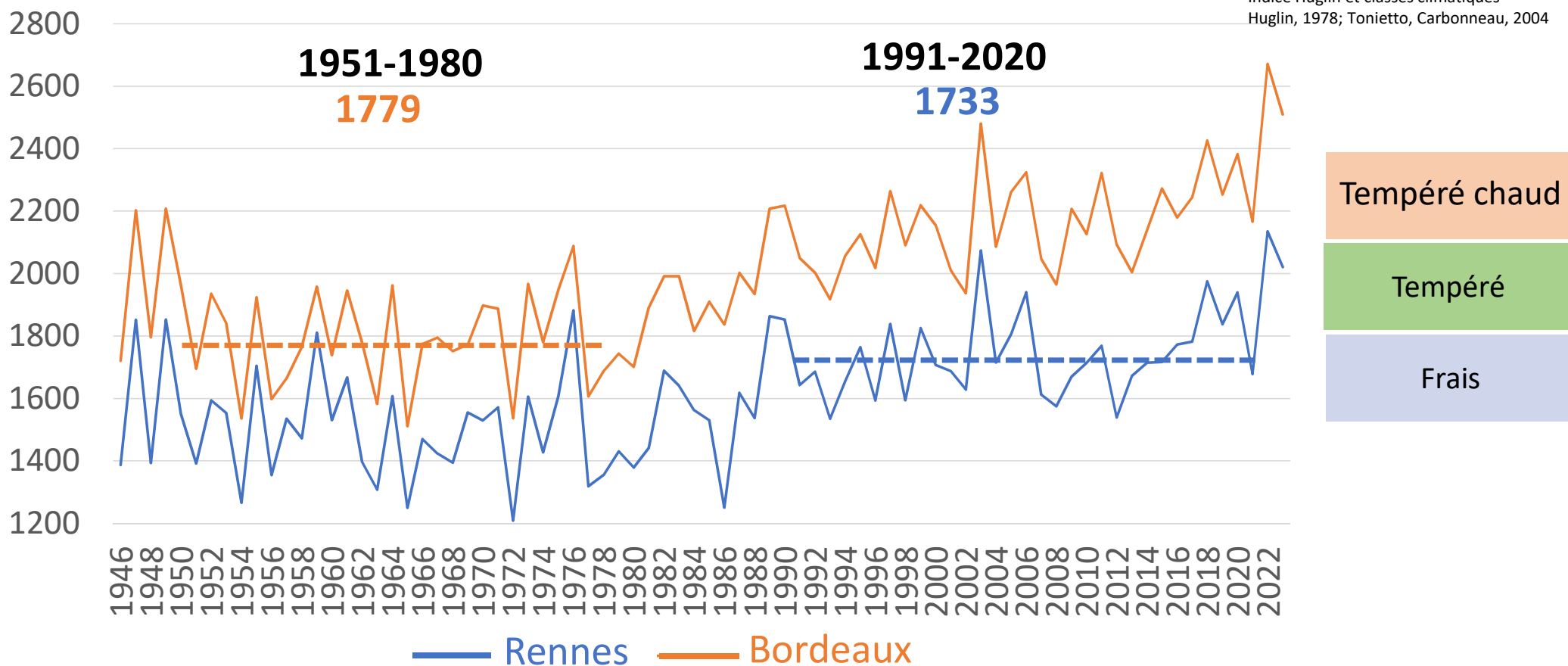


Un climat "frais" pour la viticulture proche de celui du Bordelais en 1951-1980

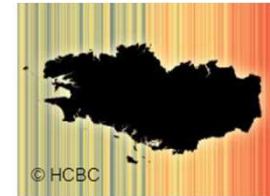
Classe climatique	Valeur Indice Huglin
Tempéré chaud	2100 – 2400
Tempéré	1800 – 2100
Frais	1500 – 1800
Très frais	<1500

Indice Huglin et classes climatiques
Huglin, 1978; Toniello, Carbonneau, 2004

Indice Huglin (1946-2023)



Que disent les modèles climatiques sur la Bretagne ?

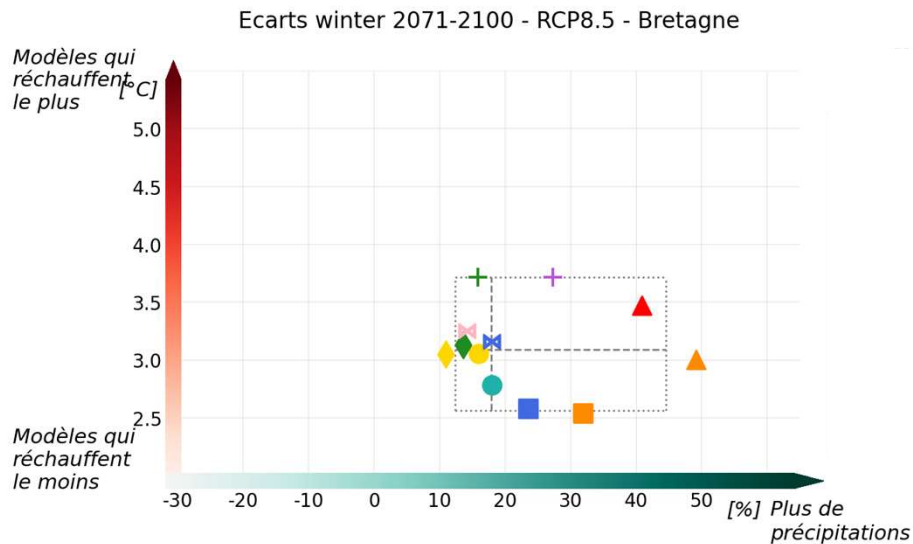


⇒ Réchauffement quelle que soit la saison

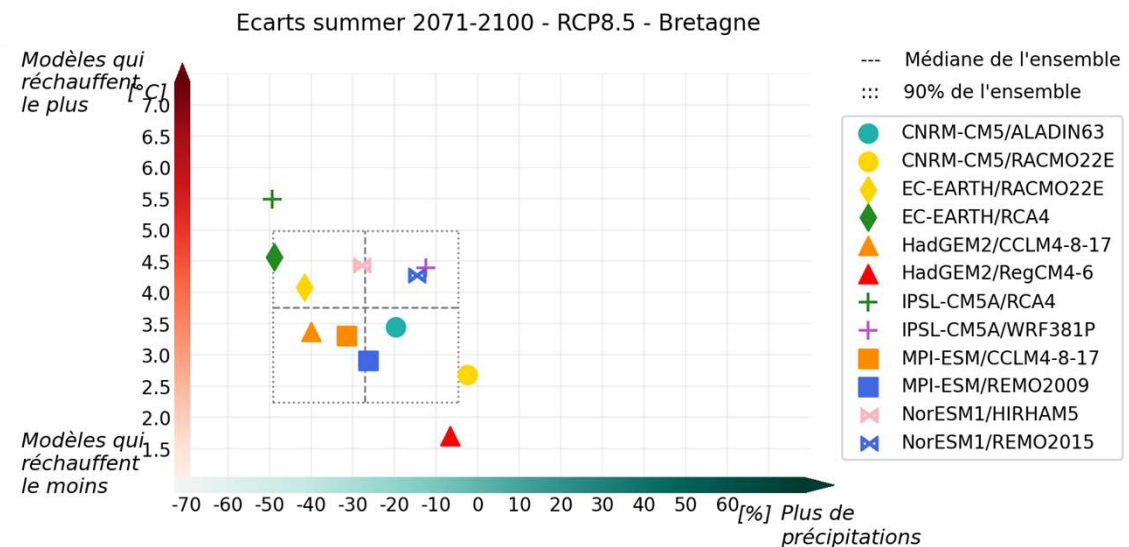
⇒ Accentuation du contraste pluviométrique saisonnier (Hiver # Eté)

Dispersion des modèles climatiques sur la Région Bretagne en fonction de l'évolution des températures moyennes et des précipitations (moyennes annuelles RCP8.5 2071-2100) par rapport à 1976-2005

Hiver



Eté



Source données

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

Que disent les modèles climatiques sur la Bretagne ?

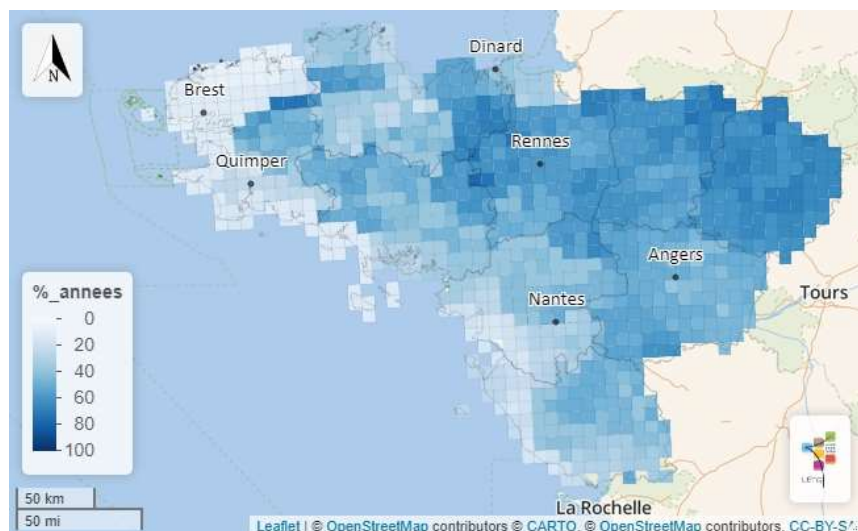
⇒ **Risque accru de gel :**

Des occurrences tardives possibles + plus grande vulnérabilité des plantes

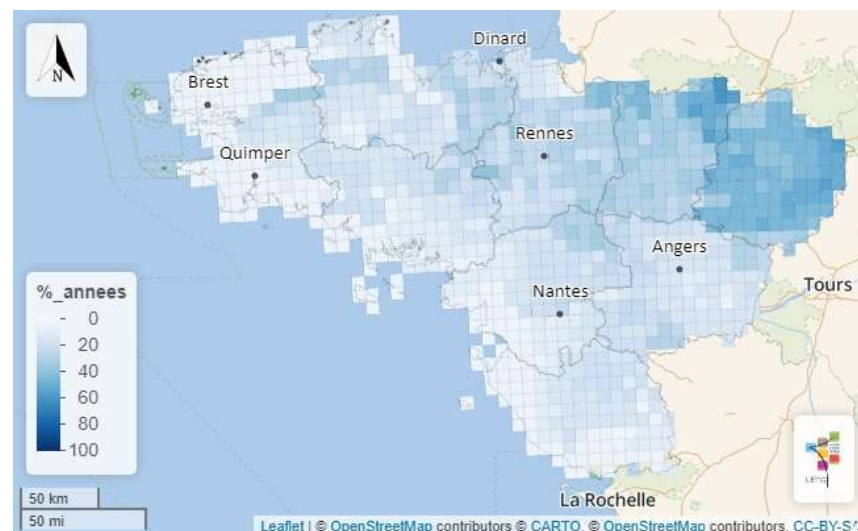


Gel (% d'années gélives)

Après le 15 mars



Après le 1^{er} avril



Données Drias 2020 Résolution 8km
Modèle CNRM-CM5/Aladin63 / **Scénario : RCP 8.5**
Futur proche (2020-2050)



CLIMATVEG

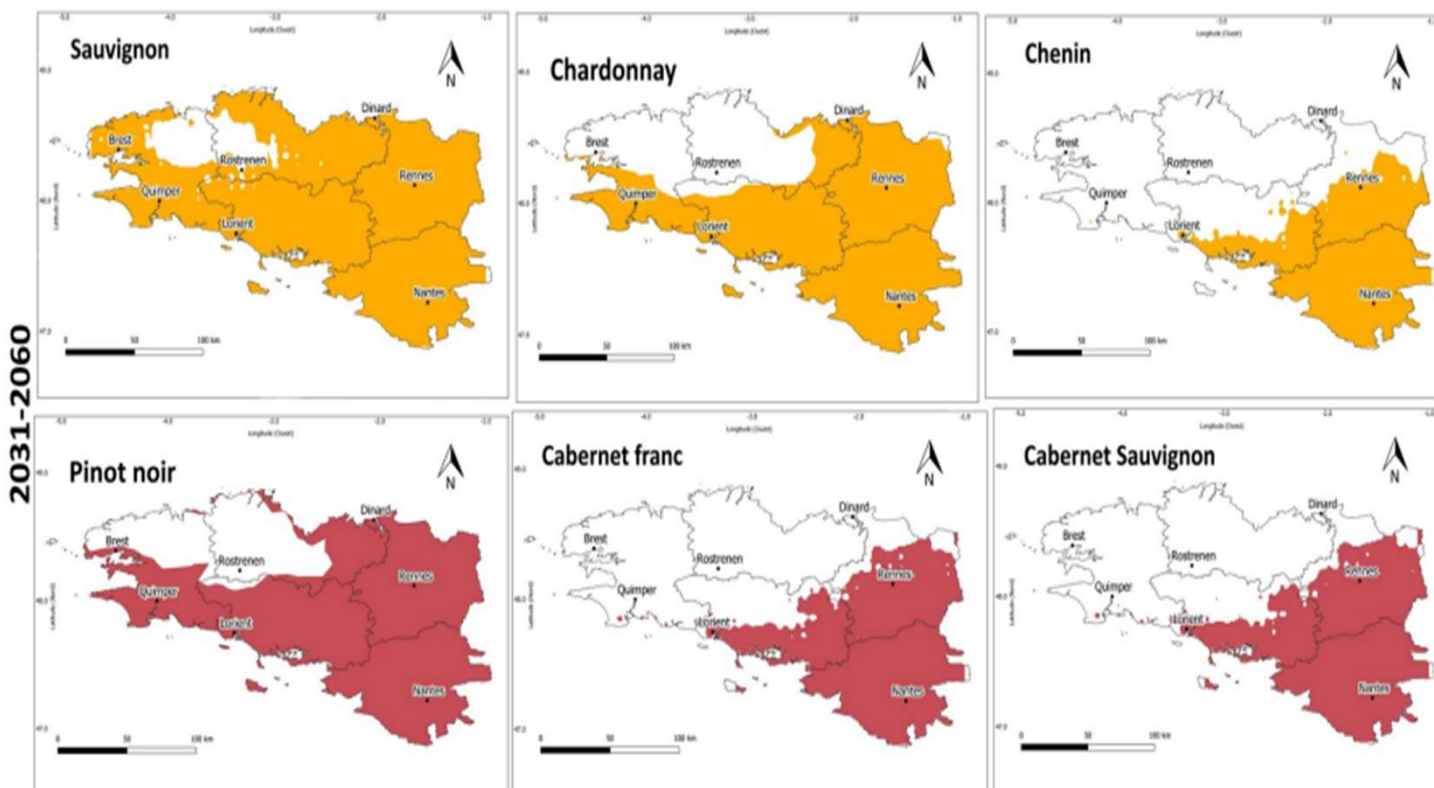
Petitjean et al 2022

Que disent les modèles climatiques pour la viticulture en Bretagne ?

⇒ **Le potentiel thermique de la Région**

Ex : Secteurs où la **Véraison** serait atteinte au **1^{er} septembre** (*production de vins tranquilles*)

RCP4.5 futur proche 2031-2060



Données Drias 2014
Résolution 8km
Scénario **RCP4.5**
modèle **CNRM**
horizon proche
2031-2060
GFV (Parker et al, 2013)

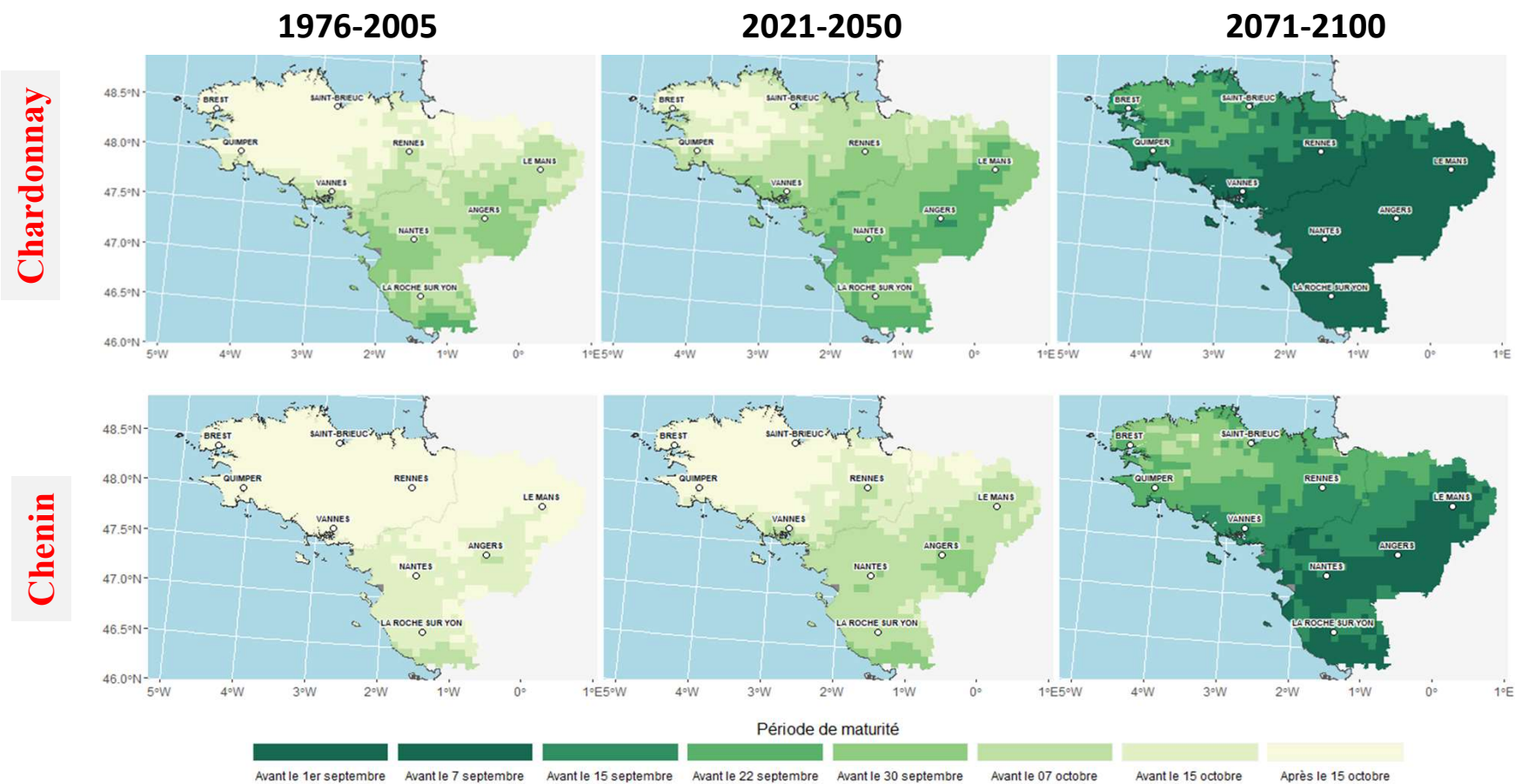


Zavlyanova, et al, 2023, *Vitis*.

Que disent les modèles climatiques pour la viticulture en Bretagne ?

⇒ Le potentiel thermique de la Région

Période à laquelle les cépages atteindraient la maturité de 190 g/L sur 90 % des années



Drias 2020
Résolution 8km
RCP8.5
CNRM-Aladin
3 périodes
GSR (Parker et al, 2020)





In Situ ?

Réseau de stations météorologiques

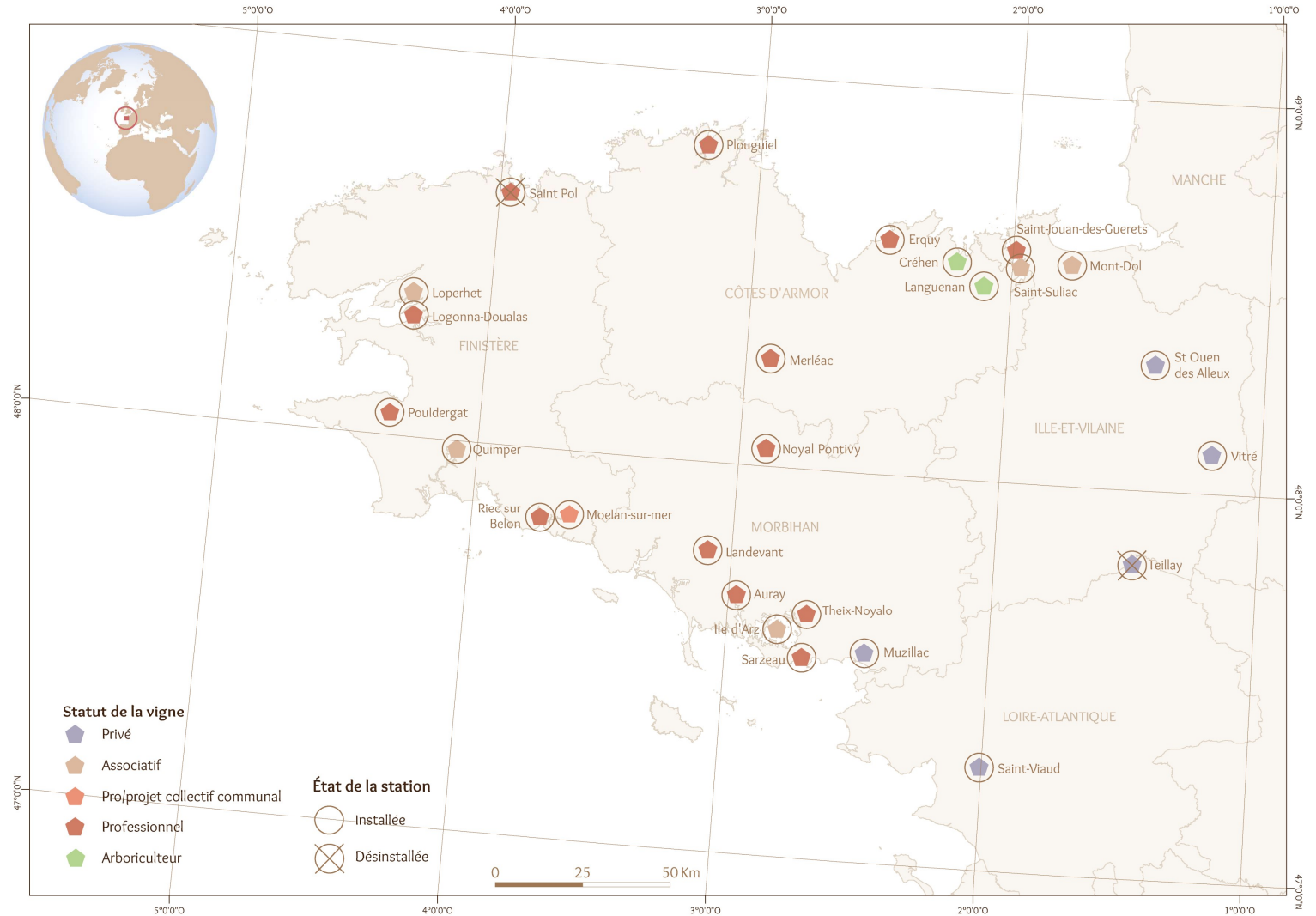
Altitudes entre
0 et 245m

Différentes :

- Expositions
- Pentes
- Situations environnementales



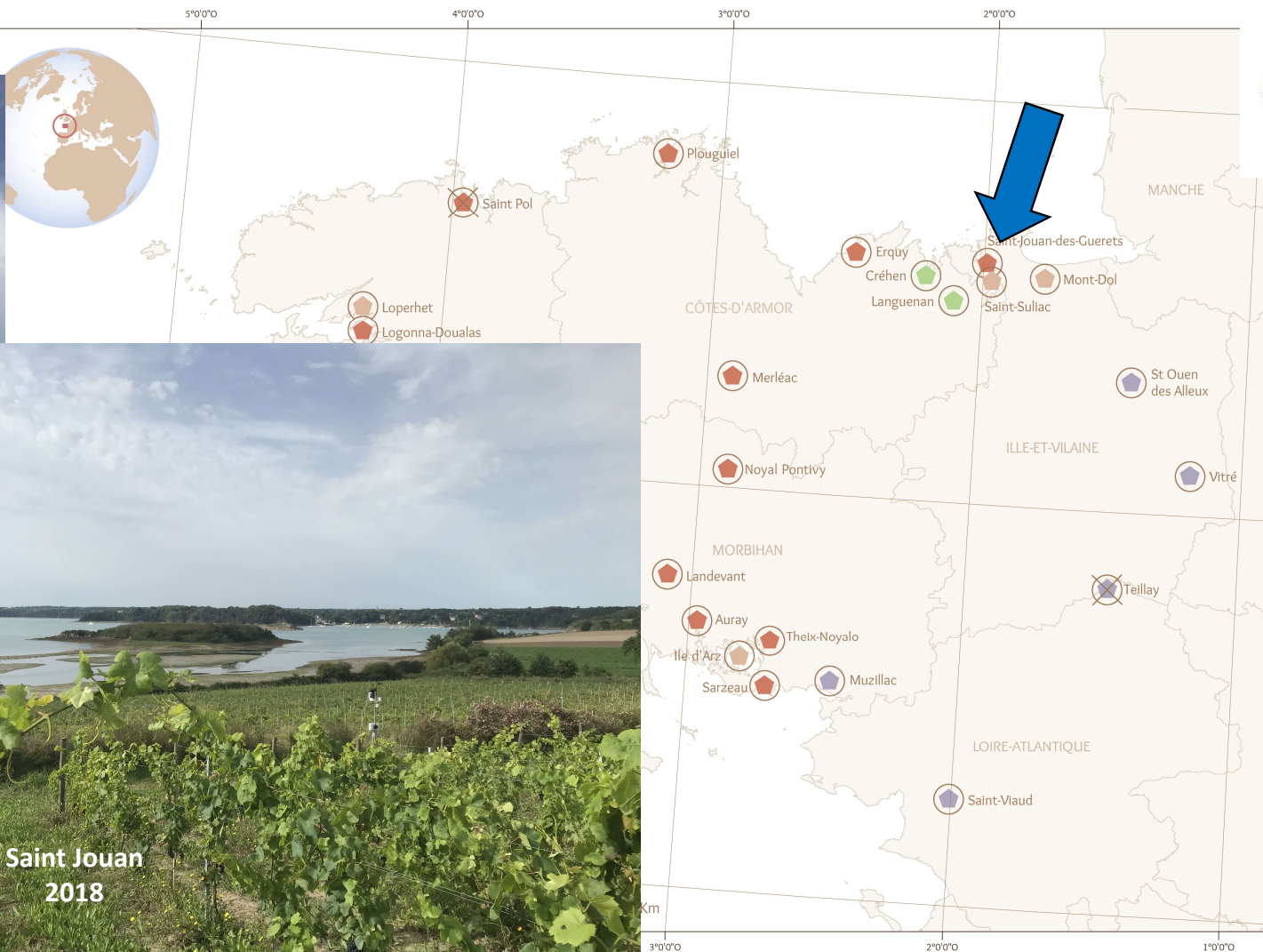
Bonnardot *et al.* (2022)



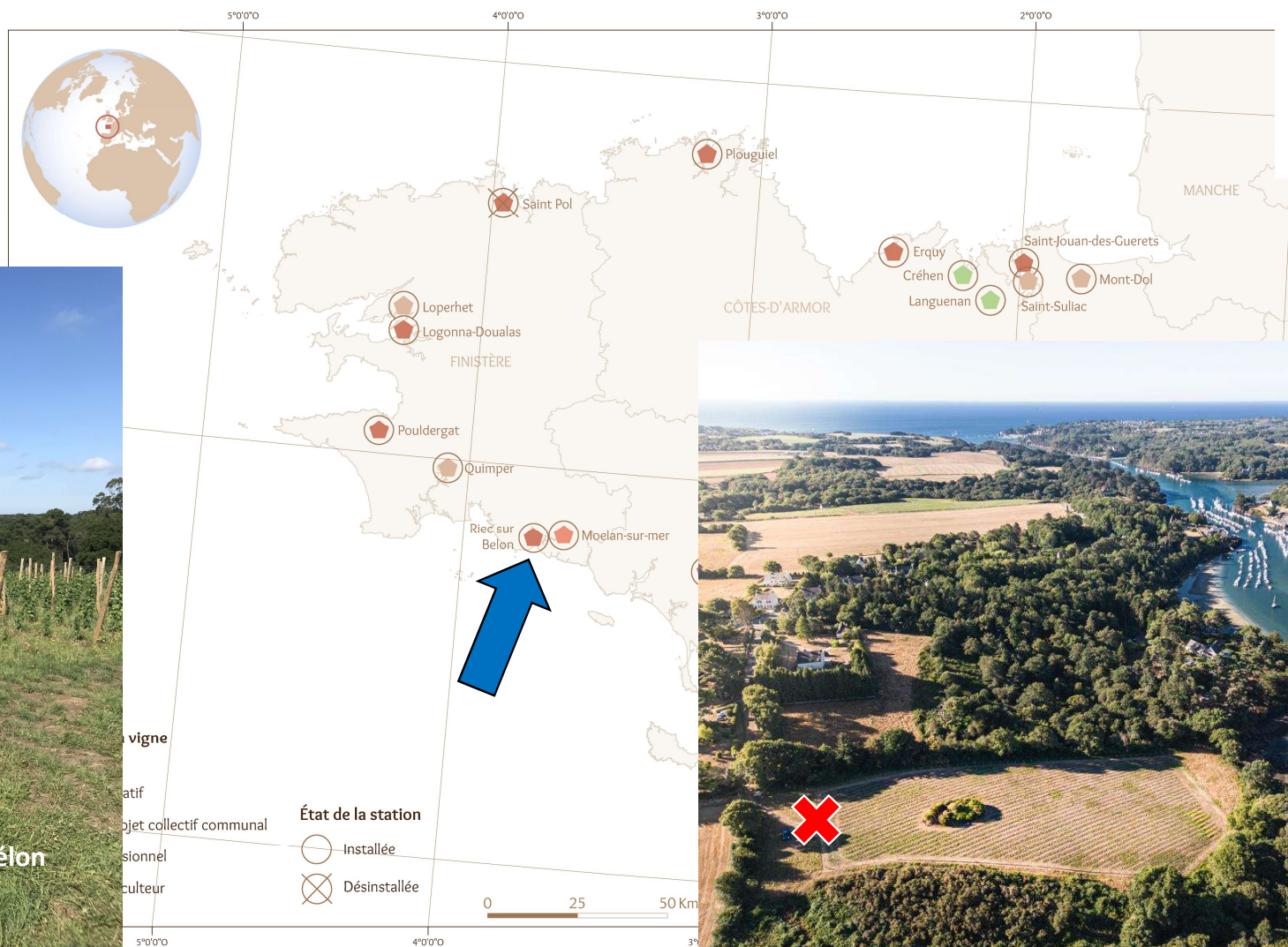
Variété de sites topographiques (et des cépages plantés)



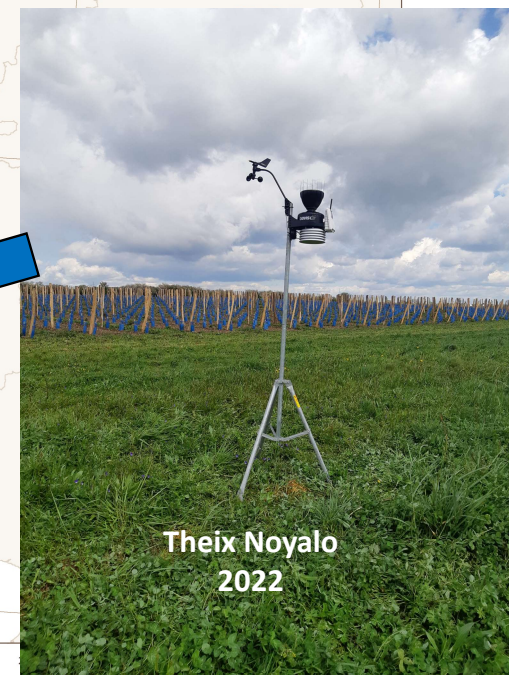
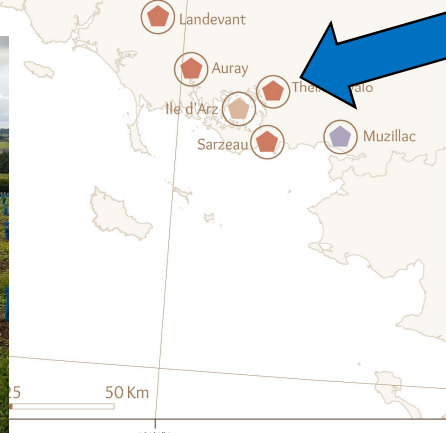
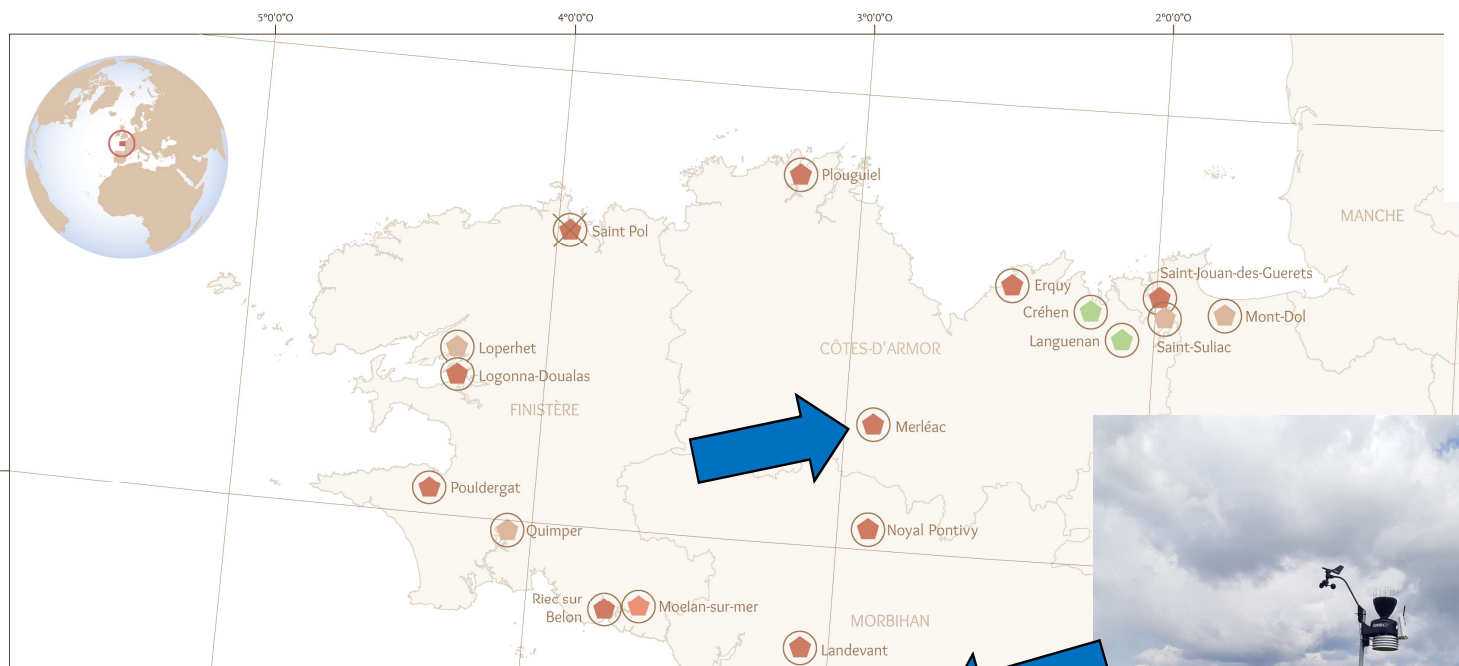
Variété de sites topographiques (et des cépages plantés)



Variété de sites topographiques (et des cépages plantés)



Variété de sites topographiques (et des cépages plantés)



Variété de sites topographiques (et des cépages plantés)



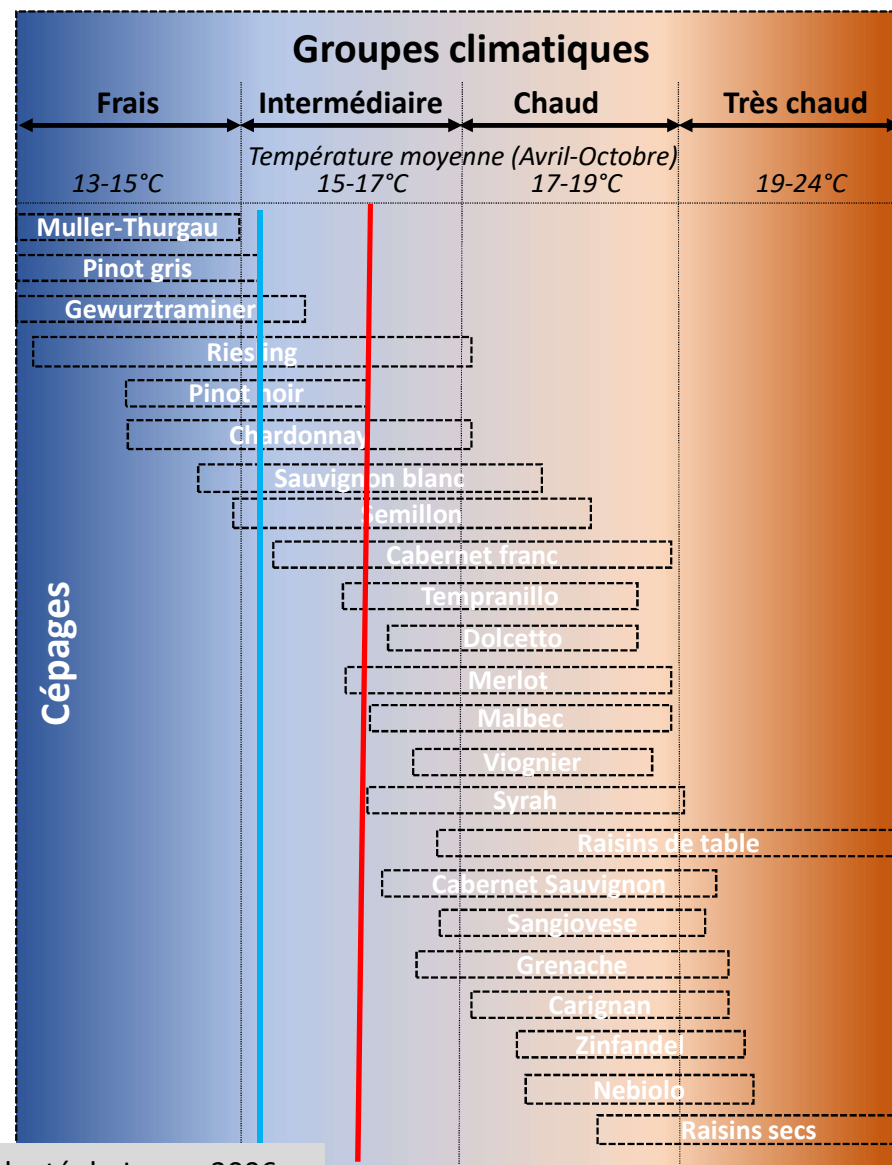


Résultats in Situ ?

Température moyenne de la saison végétative (Avril-Oct) (Jones, 2006)

Variabilité interannuelle dans le Val de Rance

Dpt	Stations météo	2018	2019	2020	2021	2022	2023
22	Merléac						
29	Quimper						
29	Loperhet						
29	Riec-sur-Bélon						
29	Moelan-sur-Mer						
35	Mont-Dol						
35	Saint-Jouan	16,2	15,7	16,2	15,3	16,9	16,7
35	Saint-Suliac						
35	Vitré						
44	Saint-Viaud						
56	Ile d'Arz						
56	Sarzeau						
56	Theix-Noyal						
56	Muzillac						
56	Noyal-Pontivy						



Adapté de Jones, 2006

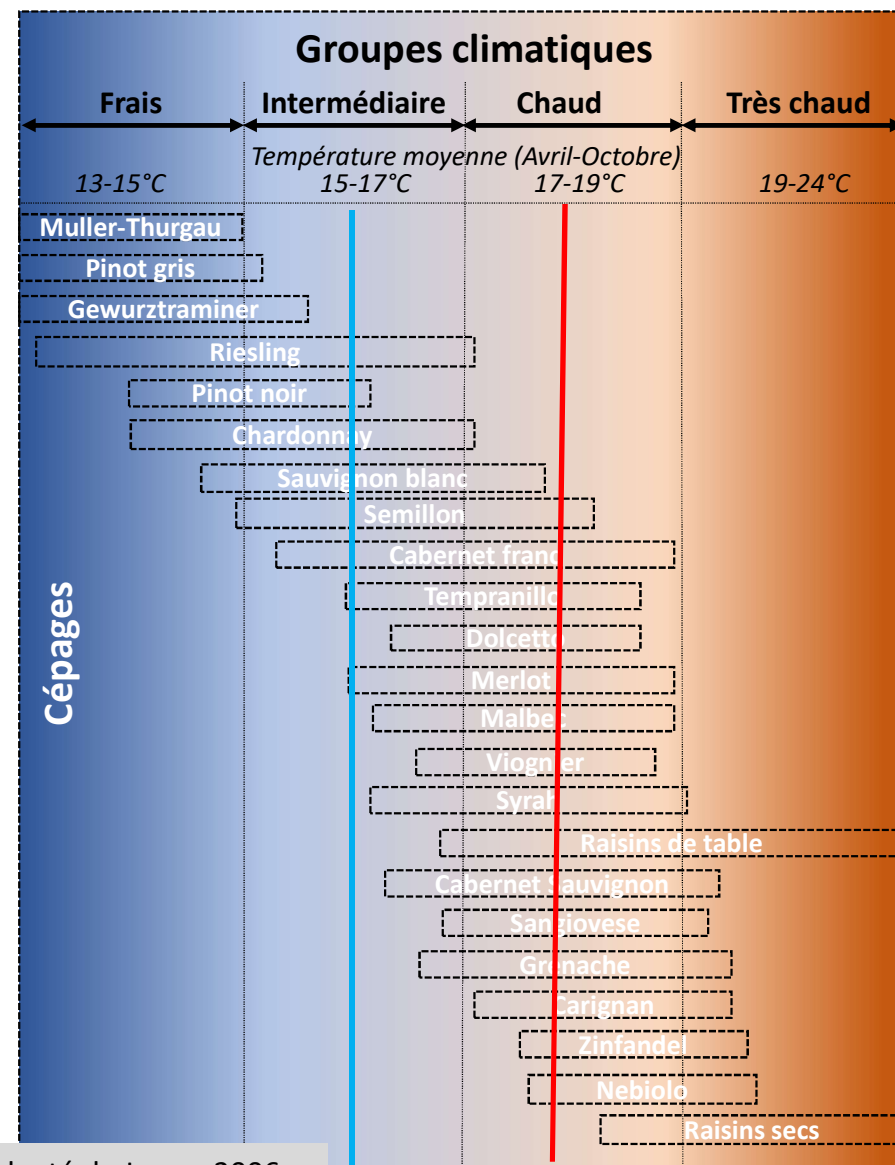


Résultats in Situ ?

Température moyenne de la saison végétative (Avril-Oct) (Jones, 2006)

Variabilité spatiale lors de la saison 2023

Dpt	Stations météo	2018	2019	2020	2021	2022	2023
22	Merléac						
29	Quimper						16,7
29	Loperhet						16,1
29	Riec-sur-Bélon						16,8
29	Moelan-sur-Mer						16,9
35	Mont-Dol						17,0
35	Saint-Jouan						16,7
35	Saint-Suliac						
35	Vitré						
44	Saint-Viaud						18,0
56	Ile d'Arz						17,5
56	Sarzeau						
56	Theix-Noyal						17,2
56	Muzillac						17,3
56	Noyal-Pontivy						16,6



Adapté de Jones, 2006



Résultats in Situ ?

Indice d'Huglin (1978)

Variabilité spatio-temporelle

Classe climatique	Valeur Indice Huglin
Tempéré chaud	2100 – 2400
Tempéré	1800 – 2100
Frais	1500 – 1800
Très frais	<1500

Indice Huglin et classes climatiques
Huglin, 1978; Tonietto, Carbonneau, 2004

Pluies d'avril à septembre :

- St-Jouan : moyenne 2018-2023 = 300 mm
- 2023 (22 stations): entre 305 et 440 mm

STATIONS	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Loperhet						1611
Pouldergat						1559
Quimper						1726
Riec-sur-Belon						1759
Moelan-sur-mer						1739
Mont-Dol						1764
Saint-Jouan	1642	1553	1664	1492	1818	1660
Noyal-Pontivy						1706
Ile d'Arz						1784
Muzillac						1866
Theix-Noyallo						1835
Angers						2134

Conclusion

- Vigne en Bretagne ? => un levier législatif avant tout
- C'est un marqueur de l'ampleur régionale du changement climatique
- Des conditions climatiques de plus en plus favorables à la viticulture
- Une nouvelle opportunité économique
- Une opportunité de développement de sciences participatives
- Un nouvel objet régional pour des recherches/études pluridisciplinaires



Système
Climat/Sol/Cépage
Pratiques



Premières cuvées commercialisées en 2023



© Photos UMR LETG
St Joan des Guéret, 22 août 2023

Merci de votre attention !

Collaborateurs Projets et financeurs

IRDAP | Institut de
recherche en droit des
affaires et du patrimoine / université
de BORDEAUX



CLIMATVEG



VEGETALS
VALLEY
CULTIVONS. LAURAGE VÉGÉTALE.



AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRES D'AGRICULTURE



FERMADAPT
Bretagne & Pays de la Loire



Valorial
ORGANS L'ALIMENT PLUS INTELLIGENT



Région
BRETAGNE



Région
PAYS DE LA LOIRE

Financé par



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité



ADEME
AGENCE DE LA
TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Valérie Bonnardot

valerie.bonnardot@univ-rennes2.fr

Maria Zavlyanova, Théo Petitjean, Laurence David

Jeanne Thibault, Clémentine Charmont

Hervé Quénol, Cyril Tissot

Nathalie Ollat, Kees Van Leeuwen



UNIVERSITÉ
RENNES 2



LETG



cnrs

GIEE émergence
viticulture



AGROBIO 35



ASSOCIATION
DES VIGNERONS
BRETONS



AGENCE POUR LA RECONNAISSANCE
DES VINS BRETONS

Kerplouz
Auray LaSalle