



**HAL**  
open science

# VITICULTURE EN BRETAGNE : CHALLENGE OU OPPORTUNITE ? QUELQUES INDICES BIOCLIMATIQUES REGIONAUX

Bonnardot Valérie, Hervé Quénol

► **To cite this version:**

Bonnardot Valérie, Hervé Quénol. VITICULTURE EN BRETAGNE : CHALLENGE OU OPPORTUNITE ? QUELQUES INDICES BIOCLIMATIQUES REGIONAUX. Valérie Bonnardot; Hervé Quénol. Actes du colloque AIC "Changement Climatique et Territoires", , pp.127-132, 2020, Changement Climatique et Territoires. hal-02934910

**HAL Id: hal-02934910**

**<https://hal.science/hal-02934910>**

Submitted on 9 Sep 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

## VITICULTURE EN BRETAGNE : CHALLENGE OU OPPORTUNITE ? QUELQUES INDICES BIOCLIMATIQUES REGIONAUX

BONNARDOT V., QUENOL H.

LETG-Rennes, Université Rennes 2 / CNRS, UMR 6554 LETG, Rennes, France ([valerie.bonnardot@univ-rennes2.fr](mailto:valerie.bonnardot@univ-rennes2.fr))

**Résumé :** *La vigne est présente en Bretagne et le nombre de projets de plantation augmente rapidement. Afin de contribuer au développement des connaissances sur les conditions environnementales et particulièrement climatiques pour la viticulture dans cette région, quelques indices bioclimatiques (Huglin, GFV et GSR) sont calculés en utilisant des données de température de stations météorologiques situées à proximité de deux parcelles de vigne au nord et à l'ouest de la Bretagne et les projections de changement climatique issues du modèle CNRM (RCP4.5 et RCP8.5). Les résultats montrent que l'augmentation observée des températures améliore les conditions thermiques actuelles de la région pour la maturation des raisins et les projections indiquent une augmentation théorique du taux de sucre dans les futures baies.*

**Mots clés :** *Changement climatique ; viticulture ; indice GFV ; indice GSR ; Bretagne*

**Summary:** *Viticulture in Brittany : challenge or opportunity ? Some regional bioclimatic indices. Grapevines are grown in Brittany and the number of winegrowing projects is rapidly increasing. In order to contribute to the development of knowledge on environmental and particularly climatic conditions for viticulture in this region, some bioclimatic indices (Huglin, GFV and GSR) were calculated using temperature data from weather stations located in proximity of grapevine plots to the north and west of Brittany as well as the climate change projections from the CNRM model (RCP4.5 and RCP8.5). Results showed that the observed temperature increase improves the current thermal conditions of the region for grape ripening and projections indicate a theoretical increase in the sugar level of future berries.*

**Keywords:** *Climate change ; viticulture ; GFV index ; GSR index ; Brittany*

### Introduction

Viticulture en Bretagne ? L'activité interpelle en étant associée à cet espace géographique plutôt réputé pour ses paysages de bocage où règnent les pommiers à cidre et la polyculture-élevage ou pour ses productions de légumes emblématiques. Par conséquent, le sujet soulève des interrogations d'ordre environnemental et socio-économique au sein du territoire régional et au delà. D'un point de vue environnemental et particulièrement climatique, si l'on se réfère aux projections des indices bioclimatiques traditionnels pour la viticulture menées aux échelles européenne et mondiale pour l'horizon 2100, la Bretagne apparaît effectivement sur les cartes parmi les régions émergentes pour la viticulture (Malheiro *et al.*, 2010 ; Hannah *et al.*, 2013). Malgré tout, consciente des impacts régionaux du changement climatique sur la viticulture en place et de la nécessité d'adaptation, l'industrie viticole française ne privilégie pas le scénario « nomade », basé sur une relocalisation des vignes (à plus haute altitude ou en exposition nord dans les régions viticoles existantes ; ou, scénario extrême, sous des latitudes plus septentrionales où aucune infrastructure viticole n'existe encore) comme moyen d'adaptation au changement climatique, même à long terme (Aigrain *et al.*, 2019).

En parallèle, à l'échelle de la Bretagne, les impacts régionaux du changement climatique sur l'agriculture sont avérés (Merot *et al.*, 2012 ; Dubreuil *et al.*, 2019) et les organismes professionnels agricoles de leur côté se soucient en premier lieu de l'adaptation des cultures à fort enjeu pour la région (comme par exemple les céréales), comme en témoigne, entre autres, les travaux réalisés par la Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne dans le cadre du programme ORACLE (Tilly, 2019). En ce qui concerne la vigne, celle-ci était présente sur le territoire breton jusqu'à la crise du phylloxéra à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle (Musset, 1908 ; Saindrenan, 2011). Elle s'y développe de nos jours rapidement, d'abord sous l'impulsion d'associations de passionnés d'œnologie au début des années 2000 (voire avant) dont celle au

nom évocateur d'Association pour la Reconnaissance des Vins Bretons (ARVB) ; mais surtout depuis 2016 et la nouvelle réglementation autorisant la plantation de vignes à des fins commerciales sans indication géographique (décret n°2015-1903) aboutissant à l'établissement de vignobles commerciaux pour diversifier les productions des exploitations agricoles. L'emploi des termes « renaissance » ou « renouveau » pour le vignoble breton est donc approprié (Charmont, 2019), même si les superficies sont marginales par rapport à l'échelle nationale. A ce jour l'ARVB recense environ 90 néo-viticulteurs (ARVB, 2019).

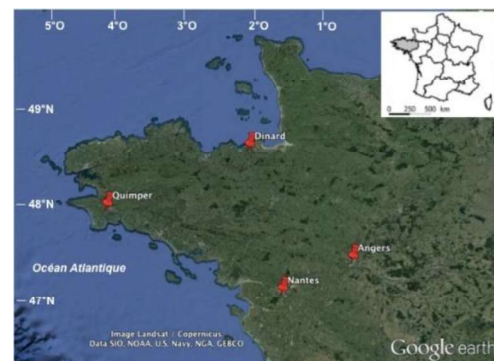
C'est donc dans ce contexte avec une demande accrue pour des études environnementales de la part des professionnels de la région s'interrogeant sur les possibilités de diversification que des recherches en climatologie appliquée à la viticulture sont menées en Bretagne. Elles s'inscrivent dans le cadre des projets de recherche ACCAF- LACCAVE 2 .21 de l'INRAE et IRP-VINADAPT du CNRS dans la continuité du projet LIFE-ADVCLIM. Elles ont pour but d'accroître les connaissances sur les conditions climatiques actuelles et futures afin d'évaluer la faisabilité de la viticulture en Bretagne. Quelques résultats préliminaires sont livrés ici.

### 1. Site / Données / Méthode

Afin d'évaluer les potentialités climatiques de la région pour la viticulture, le traditionnel indice bioclimatique d'Huglin<sup>1</sup> pour la viticulture (Huglin, 1978) a été calculé en utilisant les données journalières de température des stations météorologiques de Dinard-Pleurtuit et Quimper-Pluguffan, proches de deux parcelles de vignes commerciales récemment plantées, respectivement en Val de Rance et en pays Bigouden proche du littoral, c'est-à-dire approximativement, le plus au nord et le plus à l'ouest de la Bretagne (Fig.1).

Les données de Nantes-Bouguenais et Angers-Beaucouzé ont été utilisées à titre de comparaison par rapport aux vignobles les plus proches au sud et à l'est, à savoir le vignoble nantais (historiquement breton) et le vignoble de l'Anjou.

Figure 1. Localisation de la région d'étude (Bretagne, France) et des stations météorologiques utilisées : Dinard-Pleurtuit, Quimper-Pluguffan, Nantes-Bouguenais et Angers-Beaucouzé (Météo-France).



Les projections climatiques du modèle CNRM (jeu de simulation 2014 provenant du service climatique DRIAS) correspondant aux mailles de Dinard et Quimper sont analysées à moyen et long termes (2041-2070 et 2071-2100) par rapport à la période historique (1950-2005) pour évaluer le potentiel thermique futur de cette région en fonction des scénarios RCP4.5 & RCP8.5 d'évolution de concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Pour compléter l'analyse, les indices plus récents nommés « GFV » - *Grapevine Flowering and Veraison* (Parker *et al.*, 2011) et « GSR » - *Grapevine Sugar Ripeness* (Parker *et al.*, 2020) ont été calculés pour quelques cépages les plus plantés en Bretagne à ce jour (Chenin, Chardonnay et Pinot noir) en utilisant les données de Dinard et Quimper sur la période 1950-2019 afin d'évaluer les conditions régionales de croissance de la vigne et de maturation du raisin. Ces indices, établis par cépage à partir du suivi d'un large échantillon de cépages à travers le monde et testés statistiquement sont des valeurs correspondant au cumul de degré-

<sup>1</sup> L'indice d'Huglin est un cumul de degré/jour calculé à partir des données journalières de température moyenne et maximale supérieures à 10°C durant la saison végétative théorique de la vigne (1<sup>er</sup> avril – 30 septembre) pondéré par un coefficient de longueur du jour en fonction de la latitude (Huglin, 1978).

jour (température moyenne supérieure à 0°C) nécessaire, à partir du 1<sup>er</sup> mars, à un cépage pour atteindre le stade floraison et véraison (GFV) ou à partir du 1<sup>er</sup> avril aux raisins pour atteindre un certain de taux de sucre dans les baies (GSR) (Tab.1).

Tableau 1. Valeurs des indices GFV et GSR pour les cépages étudiés dans cette étude.

Indice :	GFV (extrait de Parker <i>et al.</i> , 2011)		GSR (extrait de Parker <i>et al.</i> , 2020)	
Cépage :	Floraison	Véraison	170g/l	200g/l
Chenin	<i>Non renseigné</i>	<i>Non renseigné</i>	2798	3055
Chardonnay	1217	2541	2723	2892
Pinot noir	1219	2507	2695	2838

Ces 2 indices ont également été calculés pour la saison 2019 pour les cépages Chardonnay et Pinot noir en utilisant les données de température d'une station météorologique installée sur une parcelle de vigne nouvellement plantée en Val de Rance (proche de Dinard).

## 2. Résultats

### 2.1 Augmentation des températures et amélioration des conditions thermiques pour la viticulture

Avec un indice d'Huglin d'une valeur de 1200 pour Dinard sur la période 1950-1980, très semblable pour Quimper (Fig.2), les deux stations régionales appartiennent, selon la classification climatique géoviticole multicritères de Tonietto & Carbonneau (2004), au groupe climatique « très frais » pour la viticulture, ce qui constitue plutôt un challenge pour la maturité des raisins. Avec l'augmentation des températures, l'indice atteint une valeur moyenne approximative de 1400 sur la période 1981-2010, soit une augmentation de 200 unités entre les 2 périodes trentenaires. La moyenne sur les 9 dernières années (2011-2019) atteint une valeur de 1488, ce qui s'approche de la valeur de la limite inférieure de la classe du climat « frais » (fixée à 1500) et représente également environ 100 unités de moins que la valeur de l'indice moyen de Nantes (1582) calculé sur la période 1961-1980 (Fig.2).

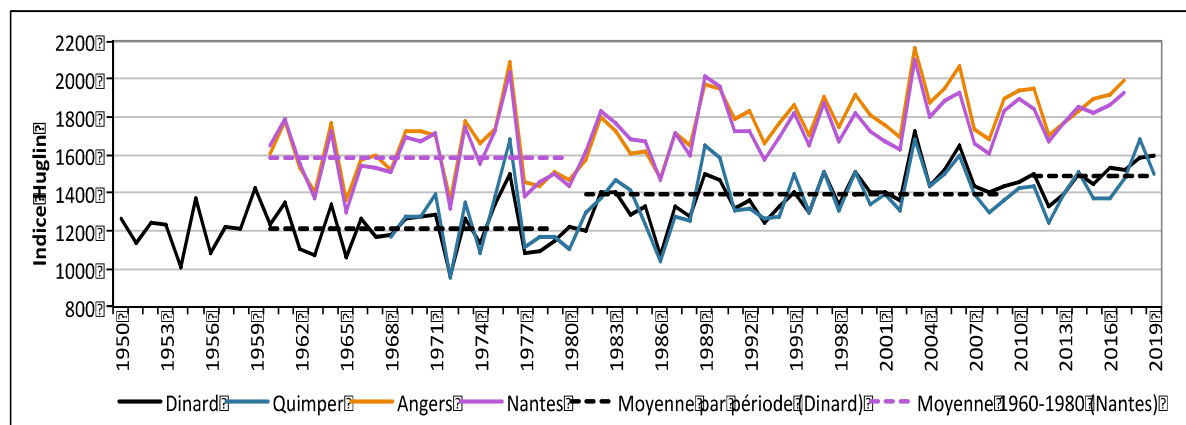


Figure 2. Indice bioclimatique d'Huglin pour les stations de Dinard, Quimper, Nantes et Angers sur la période 1950-2019. Sont surimposés en pointillé les indices moyens par période pour Dinard (1960-1979 ; 1980-2009 et 2010-2019) et Nantes (1961-1980).

En utilisant les projections climatiques, l'indice augmente différemment selon la période et le scénario considérés (Tab.2). Par rapport à l'indice moyen observé la période 2010-2019, on constate que les conditions régionales passeraient sur la période 2041-2070 à un « climat frais » selon le scénario RCP4.5 ou « tempéré » selon le scénario RCP8.5 et à l'horizon 2071-2100, elles passeraient à un climat « tempéré » selon le RCP4.5 et « tempéré chaud » avec le scénario RCP8.5. A titre comparatif, les valeurs de l'indice projeté à moyen terme (2041-2070) selon le

RCP8.5 ou à long terme (2071-2100) selon le RCP4.5, correspondent à celle observée sur la période 1991-2019 à Angers.

Tableau 2. Gain de l'indice d'Huglin à moyen et long termes (2041-2070 ; 2071-2100) pour Quimper et Dinard par rapport à l'indice modélisé sur la période de référence (1950-2005), en fonction des scénarios RCP4.5 et RCP8.5 de changement climatique (données modélisées CNRM).

Station	Quimper		Dinard	
Période / Scénario RCP	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
2041-2070	+ 261	+ 467	+ 213	+ 359
2071-2100	+ 458	+ 848	+ 348	+ 630

### 2.2 Dates théoriques des stades phénologiques (floraison et véraison)

Avec l'augmentation des températures, au nord comme à l'ouest de la région, le calcul de l'indice GFV permet d'estimer comme dates théoriques moyennes de floraison et véraison pour le Chardonnay sur la période 1990-2019, respectivement les 19 mai et 6 août (Fig.3).

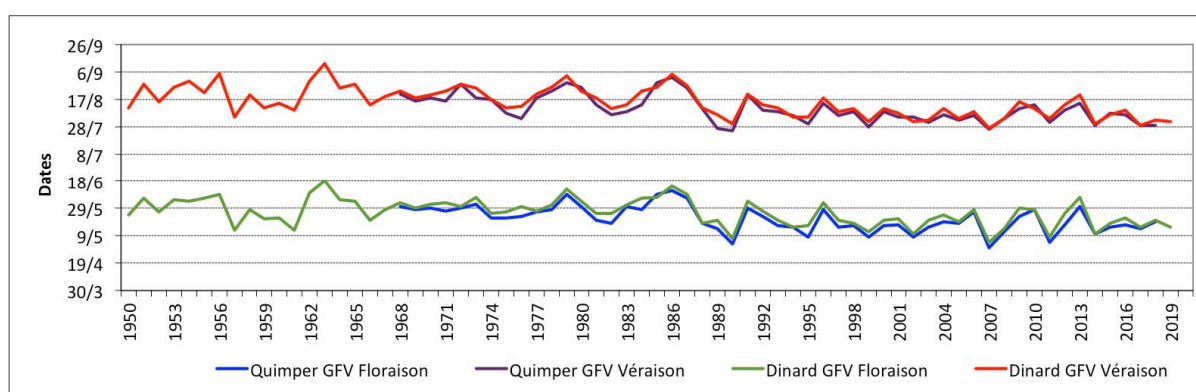


Figure 3. Dates théoriques de floraison et véraison (GFV) pour le cépage Chardonnay à Dinard et Quimper de 1950 à 2019.

### 2.3 Conditions thermiques pour la maturation et teneur en sucre dans les baies

De même, avec l'élévation des températures et le calcul de l'indice GSR, on constate que les cépages peuvent atteindre plus souvent le stade de maturité et des taux de sucre dans les baies plus élevés. En utilisant l'indice GSR ciblé à 170g/l pour le cépage Chenin (Fig.4), les dates théoriques moyennes sont le 16 octobre sur la période 1950-1990 et le 30 septembre sur la période 1990-2019 (environ 2 semaines plus tôt). Pour des vendanges effectuées à la même date (par exemple mi-octobre), on constate une amélioration de la teneur en sucre dans les baies, passant de 170g/l en moyenne avant 1990 à 200g/l en moyenne après 1990 (Fig.4).

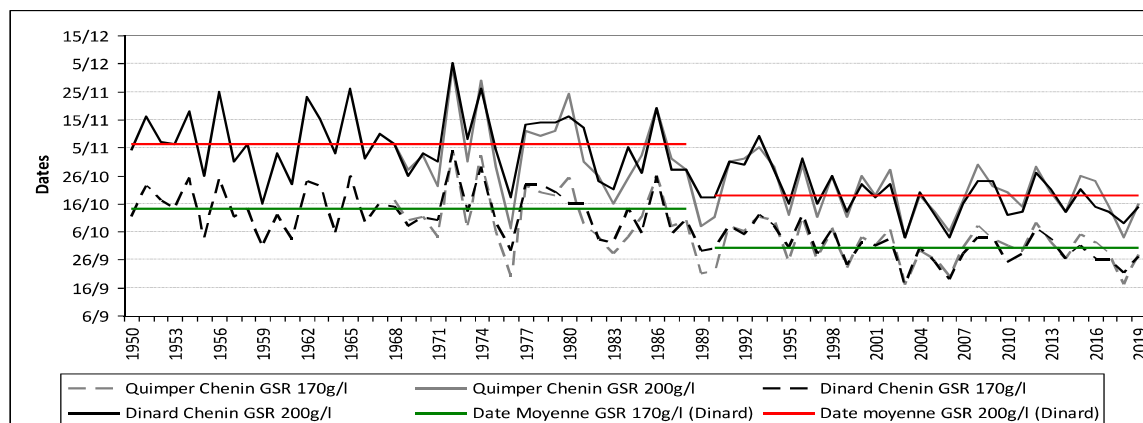


Figure 4. Dates théoriques pour un taux de sucre ciblé à 170g/l et 200g/l (GSR) pour le cépage Chenin à Dinard et Quimper de 1950 à 2019 et date moyenne pour les périodes 1950-1989 et 1990-2019 pour Dinard.

Sur la période 2010-2019, le calcul de l'indice GSR pour les cépages Chardonnay, Chenin et Pinot noir, pour des taux de sucre ciblés à 170g/l et à 200g/l, indique des dates théoriques correspondant respectivement à la dernière décade de septembre et aux 2 premières semaines d'octobre (Tableau 3).

Tableau 3. Dates moyennes, les plus précoces et les plus tardives, sur la période 2010-2019 à Dinard pour atteindre un indice GSR ciblé à 170g/l et à 200g/l pour les cépages Chardonnay, Chenin et Pinot noir.

Cépage	Dates pour un GSR ciblé à 170 g/l			Dates pour un GSR ciblé à 200 g/l		
	moyenne	la plus précoce	la plus tardive	moyenne	la plus précoce	la plus tardive
Chardonnay	23-sept.	17-sept.	3-oct.	4-oct.	27-sept.	14-oct.
Chenin	28-sept.	21-sept.	7-oct.	15-oct.	9-oct.	27-oct.
Pinot Noir	21-sept.	15-sept.	1-oct.	30-sept.	23-sept.	10-oct.

Selon les projections climatiques, ces taux de sucre seront atteints plus rapidement. Par exemple, avec le RCP 4.5 pour la période 2041-2070, les dates moyennes pour le cépage Pinot noir seraient avancées de 21 jours pour un taux de sucre ciblé à 200g/l (soit le 9 septembre) et de 29 jours pour atteindre 170g/l (soit le 23 août).

#### ***2.4 Indices bioclimatiques pour la saison 2019 sur une parcelle en Val de Rance***

Les vagues de chaleur successives que la France et l'Europe ont subi au cours de l'été 2019 n'ont pas épargné les vignes de Bretagne. Avec l'analyse des données d'une station installée sur une parcelle en Val de Rance (proche de Dinard), on dénombre un total de 25 jours avec des températures supérieures à 25°C et de 5 jours supérieures à 30°C entre le 1<sup>er</sup> juin et le 30 septembre 2019. Le maximum enregistré a été 38°C, le 23 juillet 2019. L'indice d'Huglin pour 2019 a atteint une valeur de 1580, ce qui équivaut à la valeur moyenne de l'indice d'Huglin des stations de Nantes et d'Angers sur la période 1961-1980. Les indices GFV et GSR pour le Chardonnay et le Pinot noir indiquent une floraison à la mi-juin, une véraison sur la troisième décade d'août et des taux de sucre dans les raisins de 200g/l atteints avant la fin du mois de septembre (Tableau 4).

Tableau 4. Dates auxquelles les indices GFV et GSR ont été atteints pour les cépages Chardonnay et Pinot noir pour la saison 2019 sur une parcelle de vigne en Val de Rance.

Cépage	Indice	GFV		GSR	
		Floraison	Véraison	ciblé à 170g/l	ciblé à 200g/l
Chardonnay		12 juin	23 août	20 septembre	30 septembre
Pinot noir		12 juin	21 août	18 septembre	26 septembre

## **Conclusion**

Ces résultats se limitent à l'étude des températures sur la saison végétative et sur deux sites particuliers au sein du territoire régional très diversifié d'un point de vue climatique mais ils montrent qu'avec les données observées sur les 70 dernières années, l'augmentation des températures en Bretagne offre des conditions thermiques de plus en plus favorables à la maturité du raisin et donc à la viticulture, surtout sur la dernière décennie. Avec les données projetées de changement climatique, la migration vers la limite supérieure de la classe de climat viticole « très frais » selon l'indice d'Huglin ou le passage à des classes supérieures dépendent des différents scénarios et horizons sélectionnés, mais nul doute que les conditions thermiques pour la maturation du raisin contribueront à l'amélioration de la qualité de la production. D'un point de vue thermique, la viticulture en Bretagne passe donc du challenge avant les années 1990 à une opportunité de diversification agricole si les conditions socio-économiques le permettent.

Sous ce climat océanique, frais en été et doux en hiver, il est également nécessaire d'étudier les températures à d'autres saisons (un hiver trop doux par exemple peut poser un problème pour la levée de dormance des bourgeons latents) et d'élargir l'étude climatique à d'autres paramètres (pluie, humidité, vent) qui peuvent être limitant ou contraignant (pression phytosanitaire, embrun et salinité) en fonction des différents stades phénologiques de la plante (pour la croissance de la vigne et/ou la maturation des raisins). Il est également envisagé d'appliquer les indices GFV et GSR sur une plus large gamme de cépage et de spatialiser sur l'ensemble de la Bretagne pour explorer le potentiel climatique de l'ensemble du territoire à la topographie variée (intérieur, littoral, plaine et versant) afin de fournir des éléments de réflexion qui peuvent, à côté d'autres données environnementales (données pédologiques par exemple), faciliter le choix de cépages ou le mode de conduite de la vigne.

## Remerciements

Nous adressons nos remerciements à Xavier Foissard et Vincent Dubreuil (LETG-Rennes) pour leur précieuse collaboration lors de l'installation des stations météorologiques et des relevés de données climatiques dans les vignes du Val de Rance.

## Bibliographie

- Aigrain P., Bois B., Brugiére F., Duchene E., de Cortazar-Atauri I.G., Gautier J., Giraud-Heraud E., Hammond R., Hannin H., Ollat N. & Touzard JM., 2019. Using foresight exercise to design adaptation policy to climate change: The case of the French wine industry. 41<sup>st</sup> World Congress of Vine and Wine. BIO Web Conf (12). Doi: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20191203020>
- ARVB, 2019. [en ligne]. URL : [vigneronsbretons.bzh/2020/06/13/cartes-des-vignes-bretonnes/](http://vigneronsbretons.bzh/2020/06/13/cartes-des-vignes-bretonnes/)
- Charmont C., 2019. *Entre invention et réinvention, la renaissance du vignoble breton à travers le changement climatique et la tradition*. Mémoire de Master d'Histoire, Université Rennes 2, 340p.
- Dubreuil V., Mème K., Bonnardot V., Aubert J.F., Veger A.C. et Melec D., 2019. Changement climatique et dates de floraison des pommiers dans le Val de Rance (Bretagne). XXXII<sup>ème</sup> Colloque de l'AIC (Changement Climatique, variabilité et risques climatiques), Thessaloniki, Grèce, pp.83-88.
- Hannah L., Roehrdanz P., Ikegami M., Shepard A., Shaw R., Tabor G., Zhi L., Marquet P. & Hijmans R., 2013. Climate change, wine and conservation. *PNAS*, 110 (17) 6907-6912.. Doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.1210127110>
- Huglin P., 1978. Nouveau mode d'évaluation des possibilités héliothermiques d'un milieu viticole. *C. R. Acad. Agric.* 1117-1126.
- Malheiro A.C., Santos J.A., Fraga H, Pinto J.G., 2010. Climate change scenarios applied to viticultural zoning in Europe. *Clim Res* (43)163-177. Doi : <https://doi.org/10.3354/cr009>
- Mérot P., Dubreuil V., Delahaye D. & Desnod P. (dir.), 2013. *Changement climatique dans l'Ouest : évaluation, impacts, perceptions*. Rennes, PUR, coll « Espaces et Territoires », 464p.
- Musset R., 1908. La limite de la culture de la vigne dans l'Ouest de la France. *Annales de géographie*, 268-270.
- Parker *et al.*, 2011. Grapevine flowering and veraison model. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 17, 206-216.
- Parker *et al.*, 2020. Temperature-based grapevine sugar ripeness modelling for a wide range of *Vitis vinifera* L. cultivars. *Agric and Forest Meteorology*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.107902>
- Saindrenan G., 2011. *La vigne et le vin en Bretagne*. Coop Breizh, Spezet, 574p.
- Tilly S., 2019. *Le programme ORACLE-Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement cLimatiquE-valorisation des premiers résultats en région Bretagne*. Mémoire Master 2 GAED-ETA, Université Rennes 2, 81p.
- Tonietto J. & Carbonneau A., 2004. A Multicriteria Climatic Classification System for Grape-Growing Regions Worldwide. *Agricultural and Forest Meteorology*, (124) 81-97. Doi : <http://dx.doi.org/10.1016/j.agrformet.2003.06.001>