

Varenne agricole de l'Eau et de l'adaptation au Changement climatique RESILIENCE DE L'AGRICULTURE – VOLET TERRITORIAL

Dans le cadre de la thématique 2 « Résilience de l'agriculture » du Varenne de l'Eau et du Changement climatique, les Chambres d'agriculture sont mobilisées pour la réalisation des diagnostics territoriaux d'adaptation au changement climatique

Diagnostic Territorial d'adaptation au changement climatique Région Bretagne

Chambre régionale d'agriculture : Charles DAVID / Charlotte QUENARD

Comité de pilotage DRAAF / DREAL / Région Bretagne

Introduction

Les acteurs bretons, et en particulier les acteurs agricoles et la CRA Bretagne, sont mobilisés depuis plusieurs années autour de l'initiative Breizh'Hin¹ animée par le Conseil régional, dédiée à l'adaptation au changement climatique. Elle s'est notamment traduite par l'objectif 22 du SRADDET Bretagne (décembre 2020) : « *Déployer en Bretagne une stratégie d'adaptation au changement climatique* ». Parmi les 6 objectifs de cette stratégie figurent : la connaissance, la gouvernance et la formation, l'éducation et la sensibilisation, l'aménagement du territoire et la gestion des risques, la gestion des ressources naturelles et de la biodiversité, les différents secteurs économiques avec « *une attention particulière [à porter] à l'accélération de la mutation du modèle agricole breton pour le rendre plus résilient.* »

Au sein des Chambres d'agriculture de Bretagne, ce sujet a fait l'objet d'une conférence débat en inter-sessions² le 13 mars 2020 intitulée « *Le climat change : accélérer la réduction des GES et s'adapter au changement climatique* ». Elle a conclu à la nécessité de proposer aux agriculteurs un « parcours gagnant » intégrant l'adaptation au changement climatique. Cette démarche à l'échelle de l'exploitation doit être réalisée en lien avec les filières et les marchés et appuyée par des programmes et des politiques de dimension régionale (ressource en eau, stocks de fourrages, assurances, nouvelles filières...). Sans oublier l'implication de la CRAB sur les territoires dans l'élaboration et la mise en œuvre des SAGE, des PCAET, des PAT, des PLU(i).

À l'occasion de cette inter-sessions, un questionnaire réalisé auprès des élus a mis en avant 4 actions prioritaires sur l'enjeu « S'adapter au changement climatique » :

1. Gérer la ressource en eau (16,8%)
2. Travailler sur la couverture des sols (16,8%)
3. Elevage : conduite du cheptel, alimentation... (15,6%)
4. Développer de nouvelles cultures (15,6%)

Ces priorités sont cohérentes avec les objectifs des travaux menés ici dans le cadre du « Varenne de l'eau et de l'adaptation au changement climatique ».

Par ailleurs, désireux de se saisir des enjeux, se projeter et s'impliquer pour être moteur dans les transitions annoncées, les élus de la CRAB ont décidé en 2020 de la réalisation d'une étude prospective sur les évolutions possibles de l'agriculture bretonne à l'horizon 2040 et sur

¹ hin signifie *climat* en breton

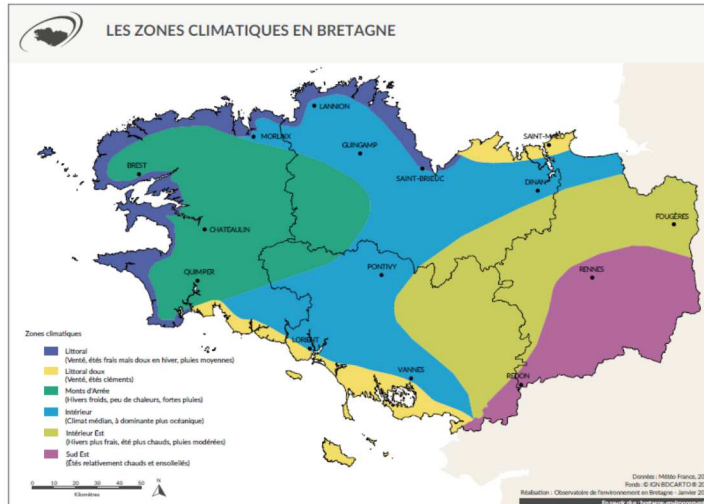
² regroupement des 5 sessions des 4 chambres départementales et de la chambre régionale

leurs impacts climatiques, économiques et sociaux. L'étude « *Agricultures bretonnes 2040* » sera finalisée en 2022. Elle intègre les variables du changement climatique et de l'accès à l'eau.

1 LE CLIMAT EN REGION BRETAGNE

D'après l'Observatoire de l'Environnement en Bretagne

1.1 Contexte climatique régional (types de climat)



Actuellement, la Bretagne profite de conditions climatiques clémentes malgré quelques événements extrêmes. Mais ici comme ailleurs le changement climatique est en marche.

La Bretagne bénéficie d'un **climat océanique tempéré**. En moyenne, la température approche 20 à 25°C l'après-midi en été et descend parfois en dessous de zéro l'hiver (il y a entre 10 et 30 jours de gel par an). Les vents, fréquents et souvent forts, sont surtout orientés sud-ouest ou nord-est. Ils homogénéisent les

températures sur l'ensemble de la péninsule. Le ciel peut alterner en quelques heures épisodes pluvieux et soleil éblouissant et le climat n'est pas exempt de **phénomènes exceptionnels** comme les vagues de froid, de chaleur, les tempêtes, orages ou encore les sécheresses.

1.1.1 D'où vient cette douceur ?

Trois phénomènes expliquent la douceur hivernale en Bretagne. Bien qu'il passe loin de nos côtes, le **courant chaud Nord-Atlantique** – prolongement du Gulf Stream – transporte vers le nord une eau réchauffée dans les tropiques. Mais surtout, en hiver, les **vents d'ouest dominants** traversent l'océan Atlantique, apportant un **air plus doux** que celui du continent. Et **l'océan libère ainsi avec retard, la douceur** qu'il a accumulée pendant l'automne.

1.1.2 Des microclimats

Localement, la **situation climatique est contrastée** du fait de plusieurs particularités régionales. À proximité du littoral, surtout sur les côtes nord et ouest, les températures sont plus clémentes en hiver et plus fraîches en été. Les reliefs de l'ouest, les monts d'Arrée, les montagnes Noires et les monts du Mené, jouent un rôle de barrière physique et reçoivent plus de précipitations que le reste de la région. Grâce aux brises de mer, le soleil est beaucoup plus présent en été sur le littoral que dans l'Argoat. Ce sont ces **microclimats** qui ont par exemple permis à la Bretagne de développer son activité maraîchère sur la côte Nord, ou encore qui expliquent la présence de nombreuses tourbières dans les monts d'Arrée et les montagnes Noires.

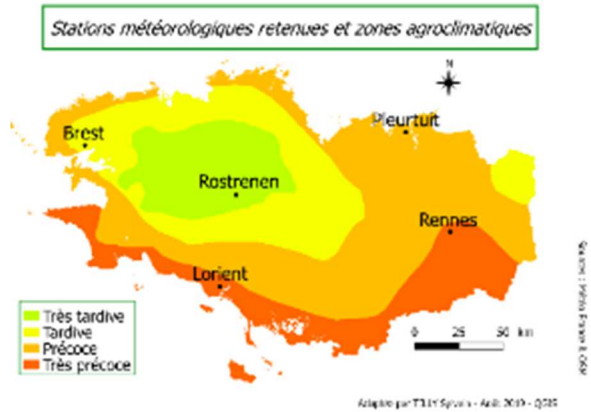
1.2 Evolutions climatiques en région Bretagne

D'après :

- l'Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement climatique (ORACLE) piloté par la CRA Bretagne (années 1 & 2 – 2019 & 2020) dans le cadre d'un partenariat avec Météo France et basé sur l'étude des données de 5 stations météorologiques

- les projections réalisées à l'horizon 2100 par Sylvain Tilly dans le cadre de son stage (ORACLE 2020) en utilisant les données issues du modèle régional Aladin (CNRM) disponibles sur le portail DRIAS de Météo France.

- la base de données AgriClim (2021)



Les graphiques d'illustration des indicateurs climatiques sont regroupés en annexes : de l'00.

1.2.1 Température moyenne annuelle : une évolution des températures moyennes cohérente avec celle observée dans le Grand Ouest, avec une accentuation à partir du milieu des années 80, sans différences marquées entre stations littorales et intérieures.

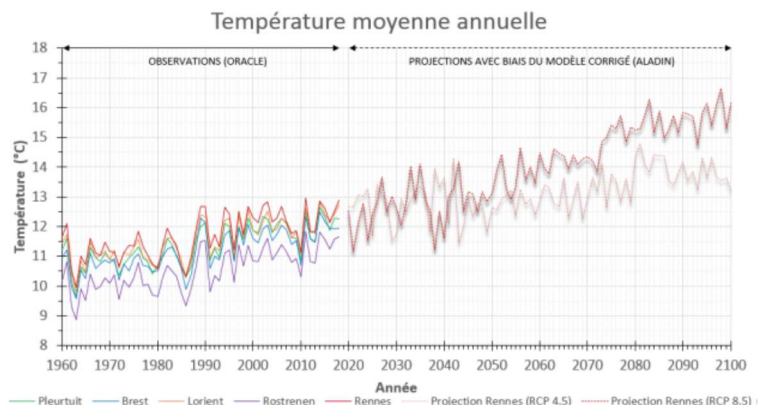
L'évolution de la température moyenne observée depuis 1960 pour chaque station bretonne montre que :

- les tendances (ajustement linéaire) observées sur l'ensemble de la période 1960-2018 sont de :
 - +0,29°C par décennie à Lorient (P<0,001) soit +1,65°C en 58 ans;
 - +0,29°C par décennie à Brest (P<0,001) soit +1,66°C en 58 ans;
 - +0,29°C par décennie à Rennes (P<0,001) soit +1,66°C en 58 ans;
 - +0,29°C par décennie à Pleurtuit (P<0,001) soit +1,66°C en 58 ans;
 - +0,30°C par décennie à Rostrenen (P<0,001) soit +1,73°C en 58 ans.
- La variabilité de température d'une année à l'autre (variabilité interannuelle) est moyenne ($R^2 > 0,3$).

Les 5 stations bretonnes présentent une augmentation significative de leur température moyenne annuelle depuis 1960. Les résultats mettent en évidence une augmentation d'environ +0,29°C par décennie (moyenne des 5 stations), soit +1,67°C en 58 ans (1960-2018).

L'augmentation est voisine pour les 5 stations, de l'ordre de 0.30°C par décennie à Rostrenen, légèrement inférieure sur les autres postes de mesures (0.29°C par décennie). Ces éléments révèlent la forte homogénéité intra régionale du réchauffement. Ainsi, il n'y a pas de différences notables en termes de réchauffement moyen annuel entre les stations, qu'elles soient situées à proximité du littoral (Pleurtuit, Brest, Lorient) ou à l'intérieur des terres (Rennes, Rostrenen).

Le réchauffement s'est accéléré à partir du milieu des années 80, ce qui est conforme à l'augmentation perçue dans le Grand Ouest. À noter que pour chacune des stations bretonnes, 14 des 20 années les plus chaudes enregistrées depuis 1960 l'ont été au 21^e siècle. À Rostrenen, Pleurtuit, et Rennes, les 6 années les plus chaudes ont été relevées après 2000. Les derniers rapports du GIEC et la plupart des projections climatiques confirment la très forte probabilité que ce réchauffement se poursuive.



L'analyse des séries de mesures dans la région Bretagne montre que la température moyenne saisonnière est en augmentation sur l'ensemble des saisons. L'augmentation des températures est généralement plus sensible en saisons printanière et estivale qu'en saisons automnale et hivernale. Les différences inter saisonnières restent toutefois peu marquées.

Les projections réalisées pour les températures moyennes annuelles à Rennes montrent que les normales 2021-2050 révèlent des valeurs similaires (12,7°C) à la « normale » 1991-2018 (12,2°C), quels que soient les scénarios. En revanche, l'écart de températures se creuse nettement à partir du milieu du siècle. Les valeurs pourraient atteindre 14°C à la fin du siècle d'après le scénario RCP 4.5, contre 16°C si on en croit le RCP 8.5.

1.2.2 Nombre de jours « estivaux » par an : Le nombre de jours estivaux par an a augmenté pour l'ensemble des stations bretonnes depuis 1960. La hausse est en revanche moins marquée pour les stations littorales.

⇔ *jours où la température maximale journalière est supérieure ou égale à 25°C*

L'évolution du nombre de jours « estivaux » depuis 1960 pour chaque station bretonne montre que :

- les tendances (ajustement linéaire) observées sur l'ensemble de la période 1960-2018 sont de :
 - +1,4 j par décennie à Brest ($0,001 < P < 0,01$) soit +8,1 j en 58 ans;
 - +1,8 j par décennie à Pleurtuit ($P < 0,001$) soit +10,6 j en 58 ans;
 - +2,0 j par décennie à Lorient ($0,01 < P < 0,05$) soit +11,8 j en 58 ans;
 - +2,7 j par décennie à Rostrenen ($P < 0,001$) soit +15,9 j en 58 ans;
 - +4,6 j par décennie à Rennes ($P < 0,001$) soit +26,6 j en 58 ans.
- La variabilité interannuelle est importante ($0,2 < R^2 < 0,3$) à Rennes et à Rostrenen, très importante ($0,1 < R^2 < 0,2$) à Pleurtuit et Brest, et extrêmement importante ($R^2 < 0,1$) à Lorient.

L'ensemble des stations a connu une augmentation significative des jours estivaux. Ces évolutions sont cohérentes avec l'augmentation des températures moyennes annuelles (cf. indicateur "Température moyenne annuelle"). L'augmentation des jours estivaux s'explique très probablement par la hausse des températures (maximales) en saisons printanière, estivale, et automnale.

Les jours chauds sont de plus en plus présents sur le littoral, bien que restant rares. En effet, malgré la hausse des températures, les stations littorales bénéficient de l'influence de la mer (régulation des températures) ce qui rend la barre des 25°C plus difficile à atteindre par rapport aux stations intérieures. Ces évolutions sont cohérentes avec l'effet tampon de la mer sur les températures (JOLY et al., 2010). Ainsi, par rapport à des stations littorales comme Brest ou Lorient, Rennes enregistre plus de jours chauds en raison de l'influence continentale, et a « gagné » davantage de jours estivaux. À Rennes, en évolution tendancielle, les jours estivaux sont ainsi passés de 20 à près de 50 entre 1960 et aujourd'hui. À Rennes, sur la période 1961-1990, seules 4 années ont enregistré 40 jours estivaux ou plus (soit à peine plus d'une année sur 10), contre 15 années sur la période 1991-2018 (soit plus d'une année sur 2). En 2018, pour cette même station, la barre des 70 jours estivaux a été franchie à Rennes, avec 75 jours enregistrés. À Rostrenen, les jours estivaux ont grimpé de plus de 70% entre 1961-1990 (10 jours estivaux en moyenne) et 1991-2018 (17 jours estivaux en moyenne). Cette hausse du nombre de jours chauds devrait se poursuivre au cours du 21^e siècle au sein de la région Bretagne.

Nous ne présentons pas ici de données prospectives (projection dans le futur) car un biais a été identifié. Les travaux doivent se poursuivre.

1.2.3 Cumul annuel des précipitations : une légère tendance à l'augmentation mais un signal faiblement établi (tendances non significatives) et très dépendant de la période suivie et du site observé (forte hétérogénéité spatiotemporelle)

L'évolution du cumul annuel des précipitations observée depuis 1960 pour chaque station bretonne montre que :

- les tendances (ajustement linéaire) observées sur l'ensemble de la période 1960-2018 sont de :
 - + 1 mm par décennie à Rostrenen (NS³) soit + 8 mm en 58 ans;
 - + 7 mm par décennie à Brest (NS) soit + 43 mm en 58 ans;
 - + 12 mm par décennie à Pleurtuit (NS) soit + 69 mm en 58 ans;
 - + 12 mm par décennie à Rennes (NS) soit + 73 mm en 58 ans ;
 - + 19 mm par décennie à Lorient (NS) soit + 109 mm en 58 ans;
- La variabilité interannuelle est extrêmement importante ($R^2 < 0,1$) pour chacune des stations

Au cours des 58 dernières années, l'augmentation des pluies n'est significative pour aucune des stations. On observe cependant en Bretagne une tendance plus ou moins sensible à l'augmentation des précipitations annuelles, allant de +1 mm par décennie à Rostrenen à +19 mm par décennie à Lorient. La comparaison des cumuls pluviométriques entre les périodes 1961-1990 et 1991-2018 révèlent une pluviométrie à la hausse pour chacune des stations. À Lorient, la pluviométrie moyenne annuelle était de 825 mm sur la période 1961-1990, contre 929 mm sur la période postérieure à 1990, soit une augmentation d'environ 13%. Sur les décennies précédentes, on semble deviner des variations cycliques avec l'alternance de périodes de précipitations en hausse et en baisse, parfois marquées par des années de ruptures. Ces évolutions rendent difficilement perceptibles les éventuelles hausses, baisses (voire stagnation) des précipitations. Cette absence de signal clair sur les précipitations a notamment été constatée en France sur les latitudes intermédiaires. Cette situation se distingue de celle observée pour les températures, pour lesquelles les tendances sont à la hausse et plus homogènes spatialement.

Une tendance à des cumuls plus élevés en saisons hivernale et estivale semble cependant s'être dessinée. Les régimes et les évolutions printanière et automnale présentent des résultats contrastés selon les stations. On note une importante variabilité interannuelle des pluies saisonnières, avec des phénomènes cycliques qui se traduisent par l'alternance de périodes de hausse et de diminution des précipitations. Les dynamiques futures des précipitations sont très incertaines.

Malgré la forte incertitude sur le type d'évolution des régimes de précipitations, les travaux mettent en évidence des tensions à venir sur la gestion de la ressource en eau.

En l'absence de signal net concernant la pluviométrie, il n'est pas opportun de présenter des projections de cet indicateur climatique.

1.2.4 Cumul saisonnier d'évapotranspiration potentielle (ETP) : une augmentation observée sur toutes les saisons avec des tendances significatives pour tous les départements en saisons printanière et automnale.

L'ETP correspond à une valeur de référence représentant la demande climatique. Elle est calculée à partir des données climatiques tels que le vent, l'humidité de l'air, la température, ou encore le rayonnement.

Les tendances (ajustement linéaire) observées sur l'ensemble de la période 1960-2020 sont de :

- + 18 mm par décennie dans le Finistère ($P < 0.001$) soit + 105 mm en 60 ans ;
- + 10 mm par décennie dans le Morbihan ($0.001 < P < 0.01$) soit + 61 mm en 60 ans;

³ NS = non significatif

- + 18 mm par décennie dans les Côtes d'Armor ($P < 0.001$) soit + 107 mm en 60 ans;
- + 21 mm par décennie en Ille-et-Vilaine ($P < 0.001$) soit + 126 mm en 60 ans.

L'accroissement de l'évapotranspiration résulte notamment de l'augmentation des températures observée sur cette période.

La variabilité interannuelle est moyenne pour le Finistère, les Côtes d'Armor et l'Ille-et-Vilaine ($R^2 > 0.3$), et très importante ($0.1 < R^2 < 0.2$) pour le Morbihan.

On note une certaine augmentation régulière de l'ETP ces dernières années, tous départements confondus. Elle est toutefois plus relative dans le Morbihan. Cela peut s'expliquer par une ETP déjà supérieure dans ce département avant les années 90.

Découlant notamment de l'augmentation des températures, cette hausse d'évapotranspiration devrait donc se poursuivre à l'avenir.

1.3 La ressource en eau en Bretagne

D'après les travaux de la DREAL Bretagne, de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne et du Centre de ressources et d'expertise scientifique sur l'eau de Bretagne.

L'ensemble des modélisations présentées ici doivent être considérées avec prudence : incertitude élevée, nombre de stations étudiées faible.

1.3.1 Hydrographie et hydrologie

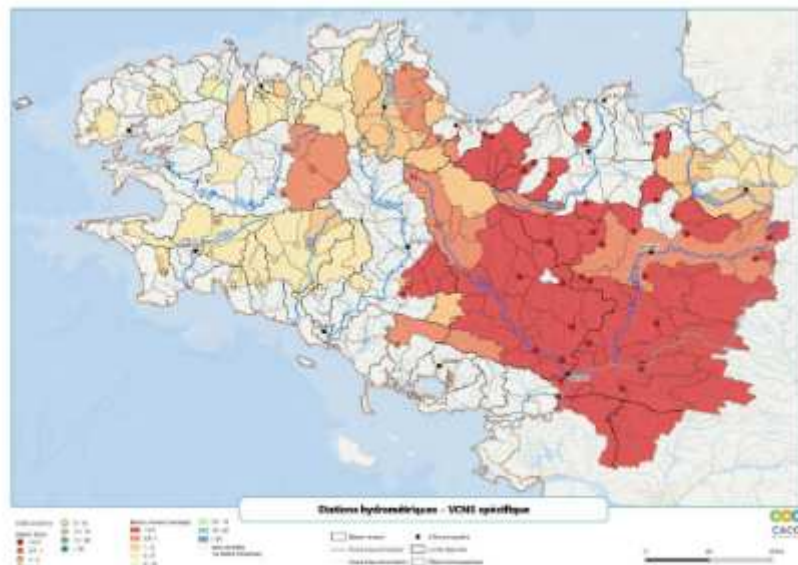
La Bretagne est une région relativement isolée d'un point de vue hydrographique avec de nombreux fleuves côtiers (560 BV débouchant sur la mer, notamment sur la côte Nord) et un sous-sol peu perméable qui engendre en surface un réseau hydrographique dense ($> 1 \text{ km/km}^2$). La ressource en eau en Bretagne est de ce fait assez sensible aux variations climatiques interannuelles, et certains cours d'eau sont très réactifs à la pluviométrie.

Au niveau des eaux souterraines, les aquifères de socle dominant, soit une multitude de petits systèmes avec un stockage d'eau dans les altérites et les horizons fissurés plus profonds souvent limité. La géologie sous-jacente, essentiellement granites et schistes, a une influence notable sur le niveau de soutien des débits d'étiage par les eaux souterraines. On notera également la présence de quelques bassins tertiaires et aquifères alluviaux.

1.3.2 Hydrométrie

À l'instar de la pluviométrie, les débits sont marqués par un gradient Est-Ouest. Les débits moyens annuels spécifiques passent ainsi du simple au double entre l'est et l'ouest de la région. La sévérité des étiages est également nettement plus marquée à l'est, notamment sur le bassin de la Vaine.

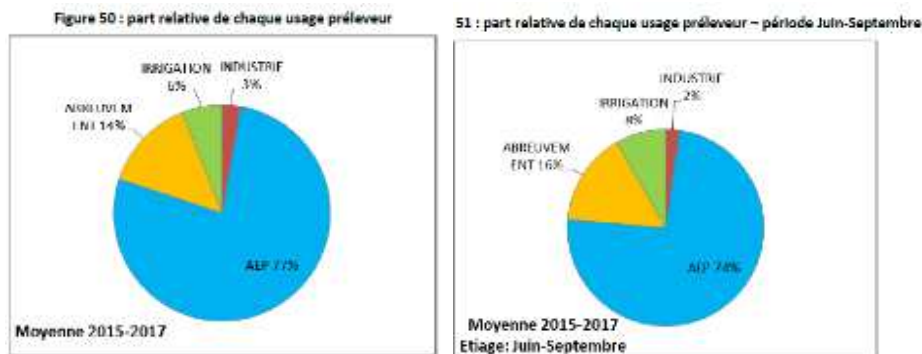
Carte : débit moyen minimal observé 5 jours consécutifs par km^2 (source étude DREAL Bretagne 2021)



Pour les prélèvements agricoles, on peut distinguer 2 situations :

- Prélèvements liés à l'irrigation : plus de 80% des prélèvements liés à la production de légumes industrie se font via des retenues de stockage avec des modes d'alimentation variés (majoritairement eaux de ruissellement, sources et cours d'eau). Pour les autres légumes, y compris sous abris, les prélèvements proviennent majoritaires de forages
- Prélèvements liés à l'élevage : les estimations donnent environ 60 à 70% des prélèvements par forage

En volume, les prélèvements agricoles représentent environ 20 % des prélèvements totaux (hors évaporation des plans d'eau) avec une spécificité régionale liée à la part importante que représente l'abreuvement des animaux (usage majoritaire). Cette proportion augmente légèrement en période estivale.



Source : étude DREAL

Comparée à d'autres régions, l'irrigation est peu développée en Bretagne (1% de la SAU irriguée) et quasiment exclusivement orientée sur l'irrigation (non systématique) des légumes destinées à l'industrie, légumes de plein champ et cultures sous abris. Ces productions étant localisées sur certains territoires, la pression de prélèvement liée à l'irrigation peut toutefois être localement plus importante.

1.3.4 Changement climatique et impacts sur la ressource

Les incertitudes restent élevées quant à l'évolution des cumuls pluviométriques mais les tendances semblent assez convergentes pour une augmentation en période de recharge et une baisse en période d'étiage, notamment due à l'augmentation de l'évapotranspiration.

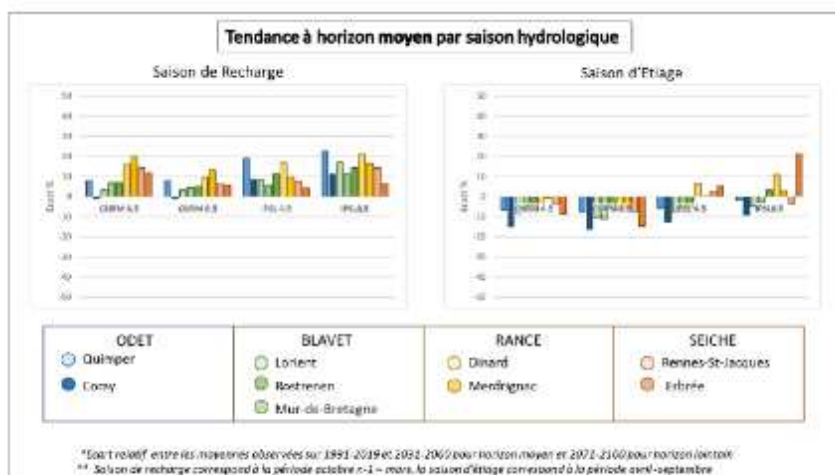


Figure 37 : Évolution du cumul relatif par saison hydrologique à l'horizon moyen (en %)

Source : étude Democlim

L'étude Explore 2070 (évaluation des impacts du CC sur les eaux superficielles à horizon 2046-2065) évalue pour la Bretagne une médiane des baisses des débits moyens annuels de l'ordre de 20 à 30%. La baisse des débits des débits d'étiage serait encore plus importante.

Exemple évolution débit du Leff (source : Explore 2070)

Le contraste est/ouest déjà présent aujourd'hui risque également de se renforcer.

Pour les eaux souterraines, les modélisations sont encore plus complexes (projet OSUR-BRGM en cours pour la Bretagne) mais un impact est également à prévoir sur la recharge des aquifères.

Au-delà de l'évolution des débits, on peut noter également un risque d'accentuation du phénomène de biseau salé, par l'élévation du niveau de la mer.

Enfin, il convient de rappeler que les aspects quantitatifs ne peuvent être dissociés des aspects qualitatifs.

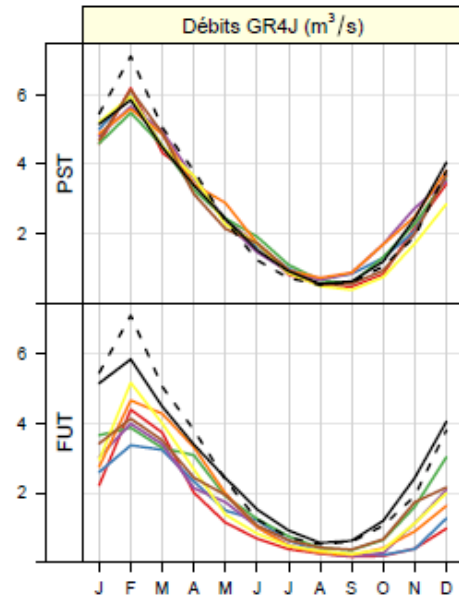
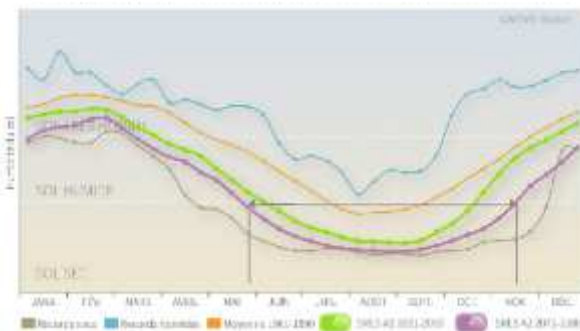


Figure 39 : localisation des prélèvements d'irrigation AELB (sans les serres)

Cycle annuel d'humidité du sol - Moy. 1961-1990



2 LES PRODUCTIONS AGRICOLES EN REGION BRETAGNE

2.1 Panorama des principales productions agricoles en région Bretagne

D'après les publications de la CRAB : « ABC, les chiffres » et « Création, reprise, transmission : les chiffres-clés », éditions 2021

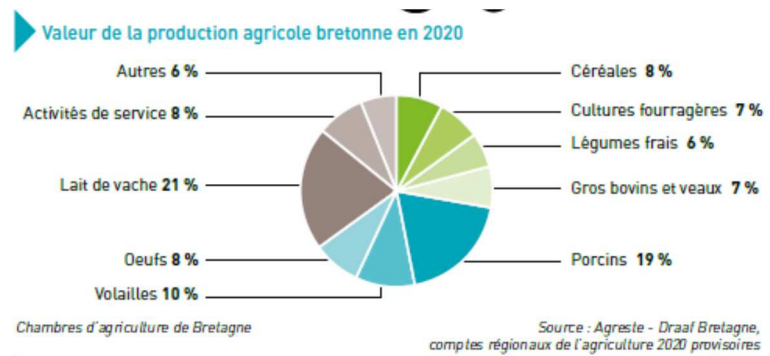
En complément, consulter les cartes et graphiques de l'0 et de l'0.

2.1.1 Les exploitations bretonnes, structures et productions

La surface agricole utilisée (SAU) des exploitations bretonnes est de 1 621 695 hectares en 2020 (6 % de la SAU nationale) sur une surface régionale totale de 2 750 667 hectares (64 % contre 52 % en France métropolitaine). 8,3 % de la SAU bretonne est en bio (6^e rang français) en 2019.

Les exploitations agricoles bretonnes sont tournées vers l'élevage. L'orientation laitière domine en Bretagne.

Les productions agricoles représentent 8,9 milliards d'euros en 2020, en légère baisse de 1 % par rapport à 2019, dont 66 % proviennent des productions animales



10 100 exploitations laitières en Bretagne sont collectées par des transformateurs en janvier 2020 pour 765 500 vaches laitières. En Bretagne, 7,4 % des vaches laitières sont élevées en agriculture biologique en 2019. La filière laitière bretonne représente 38 270 emplois directs.

13,7 millions de porcs charcutiers ont été abattus en Bretagne en 2020. 54 % du cheptel français de porcins est élevé en Bretagne. Il y a 96 élevages porcins bio (2^e région en nombre de truies bio) pour 5 276 sites d'élevages de porcs recensés en 2020. Environ 500 000 porcs Label Rouge sont produits en 2019. Avec 1,7 milliard d'euros, les établissements bretons réalisent 25 % du chiffre d'affaires de la charcuterie-salaison française en 2019. La filière porcine bretonne représente 28 240 emplois directs.

1 poulet français sur 3 est produit en Bretagne. 521 500 tonnes de viandes de volailles (de chair et grasses) sont abattues en Bretagne en 2020 soit une baisse de 1,8 % par rapport à 2019. 9,5 millions de volailles sont sous Label Rouge et IGP. En 2020, 1 810 exploitations font de l'élevage de volailles de chair en Bretagne pour une surface de bâtiments de 3,5 millions de m². La production d'œufs de consommation s'élève à plus de 6 milliards en 2020 soit 42 % de la production française. C'est la première région française pour l'œuf bio (29 %). La filière avicole bretonne représente 17 805 emplois directs.

En Bretagne, la production globale de viande bovine s'élève à 156 milliers de tonnes en 2020. On compte 5 187 détenteurs de vaches allaitantes en 2020, pour un troupeau moyen de 20 vaches. 3 700 veaux et 6 300 bovins sont produits sous Label Rouge en Bretagne en 2019 et 358 exploitations détiennent des vaches allaitantes bio. La production bretonne ne représente que 48 % des abattages en gros bovins et 53 % en veaux de boucherie. La filière viande bovine bretonne représente 10 070 emplois directs.

639 557 hectares sont consacrés aux grandes cultures en 2020 (céréales et oléo-protéagineux). 17 % des surfaces bio en Bretagne sont des céréales avec 23 734 hectares en 2019 (soit 4,1 % des surfaces de céréales). 75 hectares de grandes cultures en Bretagne génèrent environ 0,6 emploi direct.

La Bretagne est aussi une terre légumière. Elle valorise différents types de productions : les légumes de plein champ pour le marché du frais et pour la transformation, les cultures sous serre et le maraîchage. La Bretagne figure dans le top 4 en surfaces de plein champ pour les choux fleurs (12 786 ha), les artichauts (3 707 ha), les haricots à écosser et demi-secs (2 092 ha) et les brocolis (1 885 ha). Il y a 527 ha de tomates (dont 515 ha sous serres) et 132 ha de fraises (dont 74 ha sous serres). Le poids de la Bretagne dans la production française atteint 24 % en tomates, 69 % en artichauts, 80 % en échalotes et 80 % en choux fleurs. Les surfaces en bio et en conversion s'élèvent à 7 121 hectares, soit 20 % des surfaces nationales (1^{ère} place nationale pour les légumes frais). Avec 19 647 hectares de légumes destinés à la transformation en 2020, la Bretagne représente 29 % des surfaces françaises. Les cultures de pois et haricots totalisent 71 % des surfaces bretonnes, suivies par les épinards et flageolets (17 % du total). La filière légumière bretonne représente 14 945 emplois directs.

La Bretagne compte enfin 32 % des surfaces nationales en pépinières florales et 16 % pour les surfaces en bulbes. Il existe 207 horticulteurs et pépiniéristes (6 % des entreprises françaises) pour 1 050 Equivalents Temps Plein (soit 5 % des ETP nationaux) dont 650 emplois salariés permanents.

Parmi les autres productions agricoles, on pourra citer : le lait de chèvre (24 091 chèvres), le lait de brebis (2 067 brebis), la viande d'agneaux (46 350 mères), l'apiculture (29 400 ruches) la production de pommes de table (394 ha) et à cidre (2 182 ha), 446 ha de plantes aromatiques, médicinales et à parfum et 91 000 lapines.

2.1.2 L'industrie agroalimentaire en Bretagne

L'agriculture bretonne s'appuie sur le secteur de l'agroalimentaire breton qui a généré 20,4 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2018, soit 10 % du CA des IAA françaises. L'industrie des viandes y représente 38 %. 5,8 % des salariés bretons travaillent dans les IAA : elles représentent fin 2020, 41 % des emplois industriels de la région soit 71 580 salariés. En moyenne 10 900 intérimaires (en équivalent temps plein) sont mobilisés par mois par le secteur en 2020.

Sans oublier les 67 usines de fabrication d'aliments du bétail.

2.1.3 Les chiffres-clés de l'installation aidée

La Bretagne est l'une des 1^{ères} régions françaises avec de fortes disparités géographiques. L'installation aidée est stabilisée autour de 480 installations depuis une dizaine d'année.

En 2020, 88 % sont des projets de reprise d'exploitations existantes. C'est une spécificité de l'agriculture, et une installation est avant tout une transmission. Notons cependant que 12 %, soit 54 projets sont le fait de création d'entreprise et d'activités.

La moyenne de la SAU des projets d'installation est de 83 ha en 2020. Cette moyenne est plus faible que les années précédentes (85 ha), en lien avec une forte proportion de projets hors sols (porcs, volailles) et le maintien des petits projets à haute valeur ajoutée. Cette moyenne recouvre de fortes diversités, fonction des productions et des systèmes.

Les installations en production laitière spécialisée, avec 43 % des installations en Bretagne, restent majoritaires. Les installations en production hors sol se maintiennent avec 20 % en 2020 (10 % en porcs, 10 % en volailles), contre 16 % en 2019, 19 % en 2017. Notons également, un maintien du taux de projets hors grandes filières : ovins, caprins, équins, conchyliculture, apiculture, escargots, maraîchage, pépinières, serres, vergers, fruits rouges, plantes aromatiques, plantes médicinales, champignons, fleurs, bière, pain, confitures... avec 20 % développés en filières courtes ou longues.

En 2020, on remarque que de nombreux porteurs de projets sont en recherche d'une forte valeur ajoutée (transformation et vente directe, accueil...) dans les productions traditionnelles comme dans des productions plus diversifiées. Parmi les 437 installations aidées en 2020 : 27 % ont développé une activité de vente directe, et/ou 13 % ont développé une activité de transformation.

2.2 Zoom sur 4 filières :

Afin d'illustrer les impacts du changement climatique sur les productions agricoles bretonnes, 4 filières sur 4 territoires vont être présentées ici. Il s'agit bien d'illustrations et non d'une approche exhaustive : les filières et les territoires qui ne sont pas développés ici n'ont pas moins d'enjeux liés à l'évolution de la ressource en eau dans le cadre du changement climatique.

Les couples filière/territoire ont été choisis pour mettre en lumière la diversité des problématiques rencontrées par les productions agricoles, face au changement climatique. Et pour souligner les problématiques propres à la Bretagne en matière de productions et d'accès à l'eau. Ainsi, elles sont aussi le reflet de l'état actuel des connaissances, certaines filières ayant fait l'objet de travaux plus poussés que d'autres. Pour chacune de ces illustrations, 4 indicateurs agro-climatiques sont présentés avec les évolutions constatées et les projections à horizon 2050.

Pour chacune de ces illustrations, des données complémentaires d'évaluation des impacts du CC sur les eaux superficielles à horizon 2046-2065, issues de l'étude Explore 2070 sont présentées en 1Annexe 9.

2.2.1 Illustration 1 - Production laitière dans le sud de l'Ille-et-Vilaine

D'après les travaux de la CRAB dans le cadre des projets partenariaux ORACLE (2020), Climalait⁴ (2018) et AgriClim (2021)

Station météo de Lassy (35)

La « ferme moyenne » de la zone élève 50 VL mais aussi des VA, en nombre largement inférieur à celui des VL. Avec presque 40 % de la SAU occupée par des grandes cultures, la polyculture-élevage est dominante. Les ressources fourragères sont variées : prairies permanentes, temporaires ou artificielles, maïs, sorgho... Comme dans toutes les autres zones de l'Ouest, la sole en céréales et autres grandes cultures augmente. Ces surfaces apportent aussi des possibilités d'utilisation directe, via l'ensilage de céréales immatures, ou d'implantation de cultures intermédiaires (dérobées).

Des données graphiques complémentaires sont disponibles en 1Annexe 10.

- indicateur agroclimatique 1 : nombre de jours d'inconfort des bovins

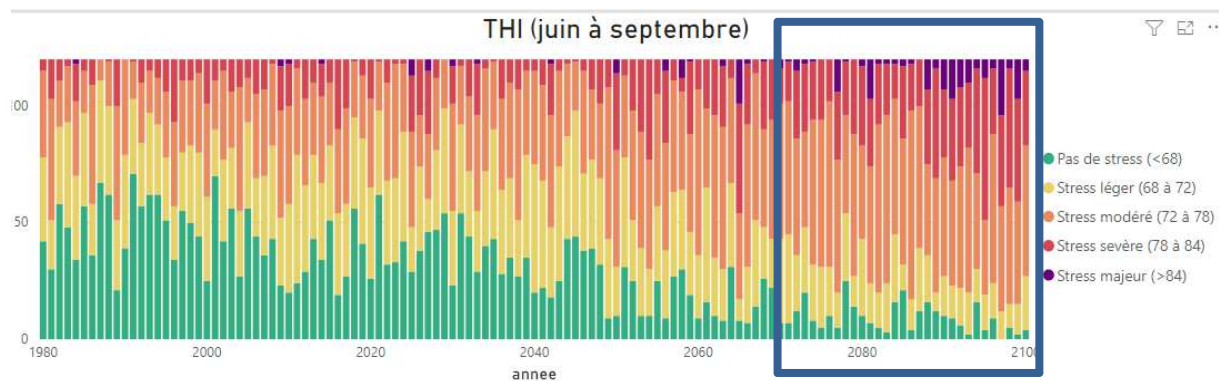
Cet indicateur repose sur l'Indice Température Humidité :

$$THI = 0,8 * Tmax + (HR/100) * (T-14,4) + 46,4$$

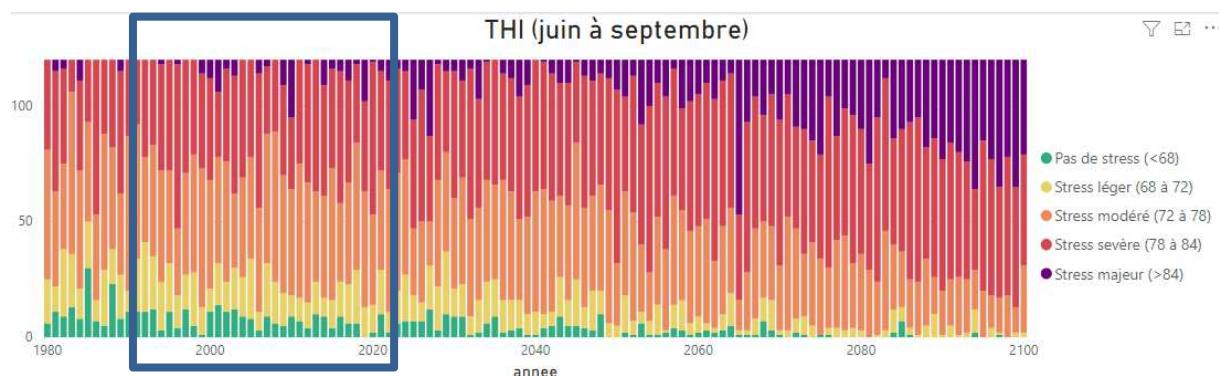
avec Tmax = maximale des Températures (en °C)

et HR = Humidité relative calculée à partir de l'humidité spécifique ou de la pression de vapeur saturante

Pour chaque unité d'THI au-dessus de 72, on observe une diminution de la productivité laitière par vache de 0,2 kg et une mortalité accrue de 4 %.



Station de Rennes – RCP8.5 - AgriClim



⁴ Climalait est un projet de recherche initié par le CNIEL, mené conjointement avec ARVALIS, le BTPL, les Chambres d'Agriculture Pays de la Loire, l'INRA, l'Institut de l'Élevage et Météo France, avec le concours financier du CNIEL et de l'Agence de l'eau Seine-Normandie. Ce document reprend des éléments de la Fiche de synthèse réalisée en 2018 pour le territoire Sud 35 par Jean-Christophe Moreau (Idele) et Aurélie Madrid (Idele), puis CNIEL).

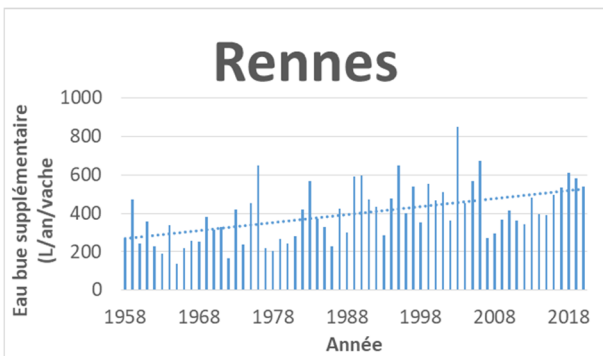
Station de Montpellier – RCP8.5 - AgriClim

L'indice se dégrade progressivement. A partir de 2050, le nombre de jours sans stress est considérablement réduit. Avec le scénario RCP4.5, à la fin du siècle, la projection rapproche la situation à Rennes de celle à Montpellier actuellement.

• indicateur agroclimatique 2 : quantité d'eau bue en plus à cause des chaleurs estivales

D'après l'INRA⁵, à partir d'une température moyenne (Tm) journalière supérieure à 15°C, les bovins laitières boivent une quantité d'eau supplémentaire qui augmente de façon exponentielle avec la température. Ainsi, la quantité d'eau bue supplémentaire est calculée chaque jour où Tm > 15°C selon la formule suivante* :

$$\{(85.2 * \text{EXP}[(Tm - 24.9) / 8] + 2.25 * \text{EXP}[(Tm - 12) / 6.8] - 28.2) * 0.14 * PV^{0.57} * 86.4\} / 2500$$



Les résultats sont sommés à l'échelle annuelle. Généralement, les jours concernés s'étalent du mois d'avril au mois d'octobre. Source ORACLE

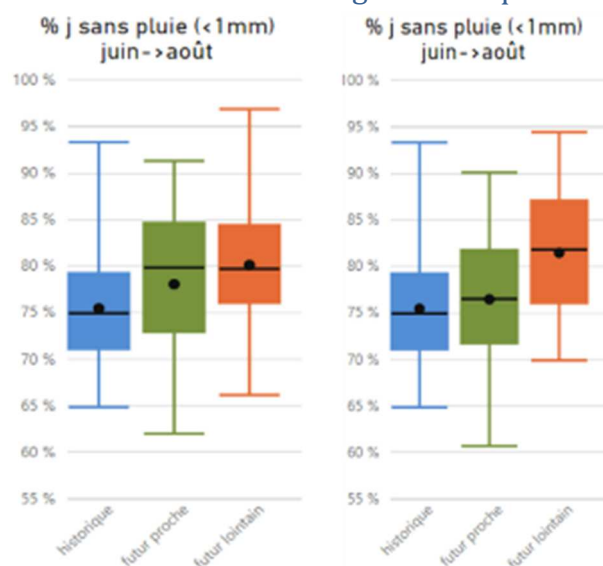
Avec un poids vif (PV) de 650 kg, les tendances (ajustement linéaire) d'évolution de la quantité d'eau bue supplémentaire par vache laitière par an depuis 1958 sont de +41,3 L/vache par décennie à Rennes.

La variabilité interannuelle est importante à Rennes (0,2 > R² > 0,3).

Ces tendances sont à corréliser avec l'augmentation des températures moyennes saisonnières. L'accroissement est plus important à Rennes que sur les autres stations bretonnes dû à la proximité de la ville et son climat moins tempéré que sur les côtes.

Si l'on prend comme un exemple un troupeau laitier de 80 vaches près de Rennes, le troupeau va boire, en tendance, 20 000 litres de plus par an en 2020 qu'en 1958. Sachant qu'une vache boit entre 50 et 150 litres d'eau par jour en fonction de sa ration, c'est comme si une vache buvait l'équivalent de 1 à 5 jours de consommation d'eau en plus en l'espace de 6 décennies.

• indicateur agroclimatique 3 : maïs – fréquence des jours sans pluie



Station de Lassy – AgriClim
RCP4.5 (gauche) et RCP8.5 (droite)

La fréquence des jours sans pluie (en %) est évaluée par la moyenne du nombre de jours par décennie où le volume de précipitation est inférieur à 1 mm entre juin et août. Une succession de jours sans pluie va entraîner une sécheresse des sols et provoquer une chute des rendements en maïs car il impacte le remplissage des grains et réduit leur nombre par épis.

La tendance est une hausse de 5 à 6% pour le futur lointain. Pour le futur proche, on observe une tendance différente entre les deux scénarios. Ceci permet de rappeler que

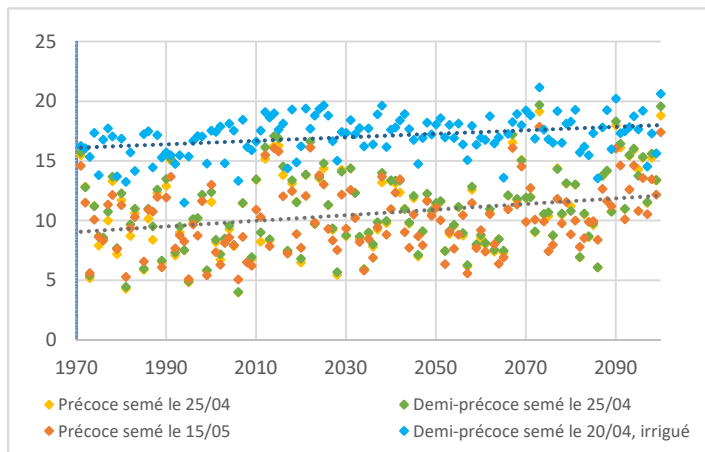
⁵ INRA 2018 - Alimentation des ruminants - éditions quae, Versailles, France, 728 p, chapitre 17, paragraphe 17.6.

la prudence doit être de mise concernant les modélisations sur l'évolution de la pluviométrie, avec des niveaux d'incertitude élevés.

Rendements obtenus (en TMS) pour chaque année simulée, pour plusieurs itinéraires techniques, sur un sol moyen – Source Climalait

Toutefois, les modélisations réalisées dans le cadre du programme Climalait montraient qu'en optimisant les itinéraires techniques, « les projections de rendements seraient en légère augmentation, ce qui est à relier aux effets directs de l'augmentation du taux de CO₂ dans l'atmosphère.

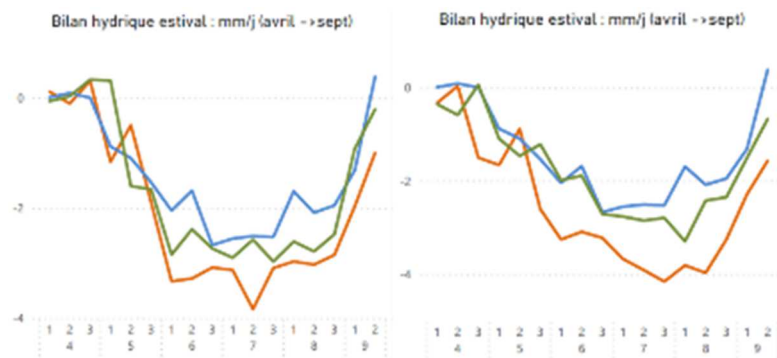
Cette tendance cache cependant une importante variabilité des rendements, qui reflète la variabilité des précipitations et se poursuit dans le futur. »



Notons cependant que « les simulations réalisées ont toutes été faites « à matériel végétal constant » mais celui-ci va évoluer, probablement dans le sens d'une meilleure résistance à la sécheresse ou d'une meilleure efficacité par rapport à l'eau disponible. »

• indicateur agroclimatique 4 : prairie – bilan hydrique printanier et estival

Il s'agit ici de faire le cumul (pluie-ETP) d'avril à septembre. À partir de juin, les prairies peuvent être particulièrement sensibles au stress hydrique. Concernant le ray-grass anglais, la période post-épiaison débute généralement dans la seconde moitié de juin. Cette phase d'apparition des repousses d'été est particulièrement sensible au stress hydrique.



Station de Lassy – RCP4.5 (gauche)
RCP8.5 (droite) - AgriClim

Le bilan hydrique estival d'Ille-et-Vilaine a connu une baisse de -10.6 mm sur la période 1960-2017. On observe que cette tendance s'accroît dans le futur (historique en bleu, futur proche en vert, futur lointain en orange).

La tendance n'est pas suffisamment significative pour parler de détérioration notable du bilan hydrique sur la période 1960-1997. Mais dans le futur lointain, la baisse des précipitations attendue en saisons printanière et estivale couplée à la hausse des températures sur ces mêmes saisons montre une dégradation du bilan hydrique, ainsi qu'un allongement de sa période au-delà du mois de septembre.

D'après Climalait, « conséquence de l'augmentation des températures, l'herbe pousserait de plus en plus tôt au printemps et de plus en plus tard à l'automne, mais le ralentissement d'été s'accroîtrait dès le futur proche et encore plus dans le futur lointain ». En année sèche, « la production d'herbe des prairies n'est pas suffisante pour couvrir les besoins des animaux au pâturage, dès la mi-juin et jusqu'à fin octobre. Le stock fourrager constitué au début du printemps va donc être consommé dans l'été. » En année moyenne, « la répartition de la pousse de l'herbe est modifiée : un excédent apparaît au printemps, tandis qu'il manque de l'herbe pour les génisses en septembre », impactant là aussi la stratégie fourragère.

2.2.2 Illustration 2 - Production de haricots verts destinés à la transformation dans le nord du Morbihan

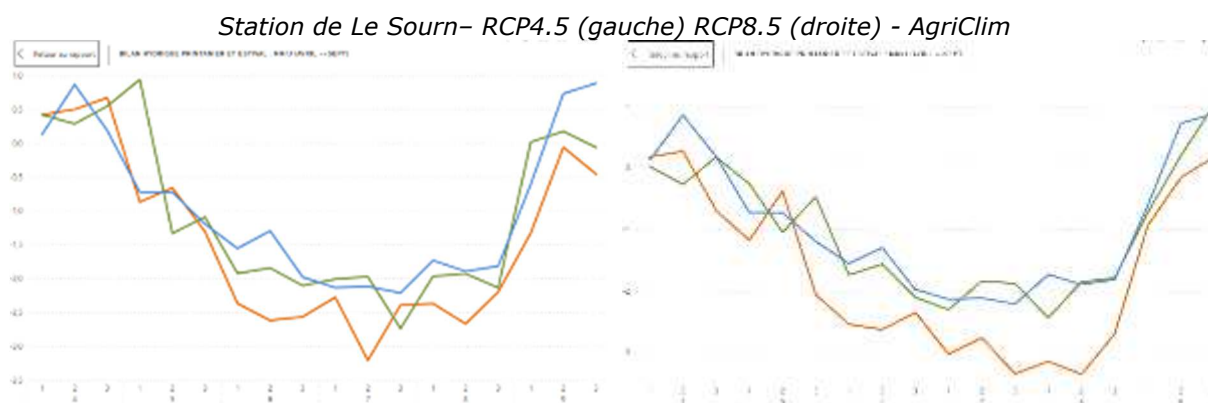
D'après les travaux de la CRAB dans le cadre des projets partenariaux ORACLE (2020), ClimA XXI Morbihan (2017) et AgriClim (2021)

Station météo de Le Sourn (56)

Des données graphiques complémentaires sont disponibles en 1Annexe 11.

- indicateur agroclimatique 1 : **bilan hydrique printanier et estival**

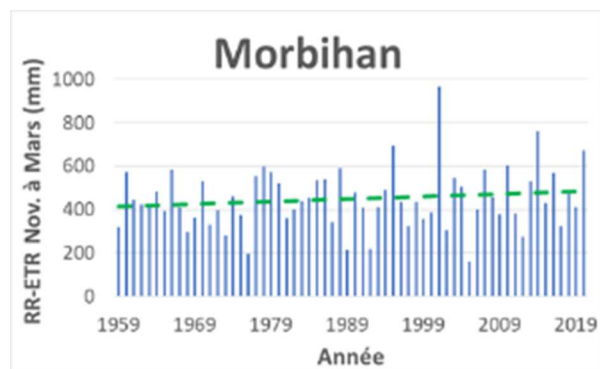
Cet indicateur a été décrit plus haut (illustration « lait »).



Cette baisse de la disponibilité en eau durant la saison de végétation nous renseigne sur la nécessité de recourir à l'irrigation. Les haricots verts destinés à la transformation (surgélation, appertisation) font déjà partie des rares cultures déjà irriguées en Bretagne avec environ 40 % des surfaces. Les graphiques montrent une dégradation du bilan hydrique dans le futur lointain (historique en bleu, futur proche en vert, futur lointain en orange).

- indicateur agroclimatique 2 : **bilan hydrique hivernal** (novembre à mars)

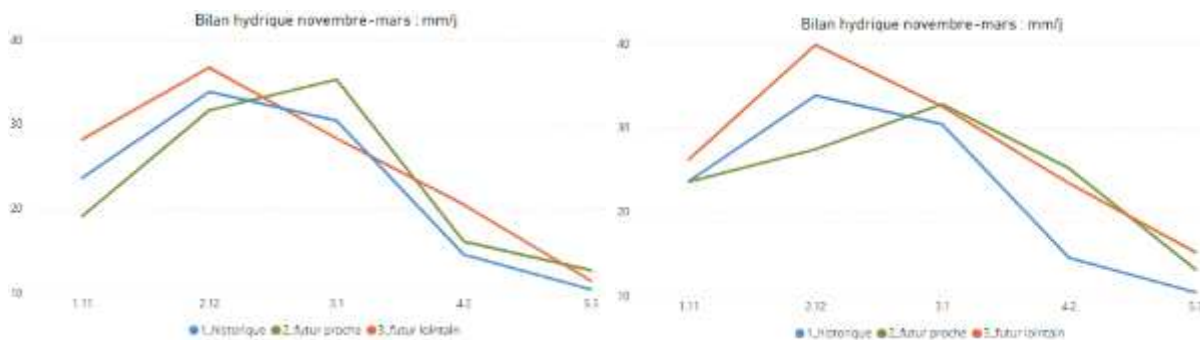
Le bilan hydrique détermine la réserve utile en eau des sols et donc la quantité d'eau disponible pour les cultures. Lorsqu'il est excédentaire, il nous renseigne également sur les potentiels « excès d'eau » hivernaux qui pourraient faire l'objet d'un stockage en vue d'une irrigation de résilience. Sans omettre au préalable d'évaluer l'impact d'un tel stockage à cette période sur la recharge des nappes comme sur les cours d'eau et les milieux aquatiques.



L'historique montre une augmentation de la recharge en eau des sols dans tous les départements, plus précisément entre 35 et 75 mm supplémentaires entre 1959 et 2020 pour l'ensemble des mois de novembre à mars. Si nous nous intéressons à l'échelle mensuelle, nous remarquerons une hausse du bilan hydrique pour chacun des mois de novembre à février. Or, l'évolution des bilans hydriques des mois de mars sont en baisse sur les quatre départements. Si ces

tendances ne sont pas significatives, il est tout de même à noter que le stress hydrique est en légère hausse pour le premier mois du printemps.

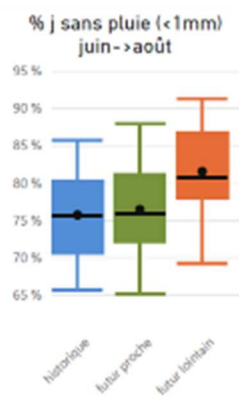
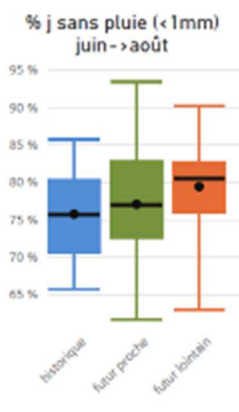
Station de Le Sourn– RCP4.5 (gauche) RCP8.5 (droite) - AgriClim



Les projections montrent une poursuite de cette tendance à la hausse avec des différences temporelles selon les scénarios.

- indicateur agroclimatique 3 : **fréquence des jours sans pluie**

Cet indicateur a été décrit plus haut (illustration « lait »).



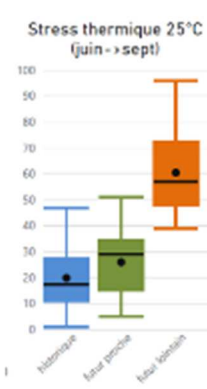
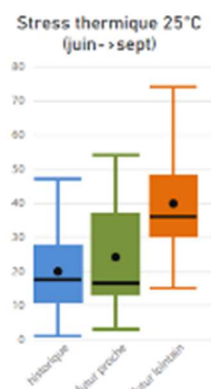
Station de Le Sourn – AgriClim
RCP4.5 (gauche) et RCP8.5 (droite)

S'agissant d'une culture courte, la fréquence du nombre de jours sans pluie est particulièrement impactante. Avec une réserve utile faible, les sols peuvent s'assécher très rapidement, avec des conséquences fortes pour les haricots verts qui vont développer grains et fils en période de stress hydrique. Ils ne répondent alors plus aux demandes des consommateurs.

On observe une détérioration nette de cet indicateur pour le futur lointain et une augmentation significative de sa variabilité interannuelle pour le futur proche avec le scénario RCP4.5.

- indicateur agroclimatique 4 : **nombre de jours de stress thermique** (seuil à 25°C)

Au-delà d'une température de 25°C, on observe le stress thermique de nombreuses espèces cultivées. Des vagues de chaleur peuvent donc stopper ou affecter négativement leur développement. La fréquence des stress thermiques est évaluée par la somme du nombre de jours (par décennie) où la température maximale est supérieure à la température seuil de stress thermique entre juin et septembre. Le seuil est ici fixé à 25°C.



Station de Le Sourn – AgriClim -
RCP4.5 (gauche) et RCP8.5 (droite)

L'évolution de cet indicateur n'est pas du tout la même selon le scénario.

Dans le futur proche, c'est une augmentation de la variabilité et non de la moyenne qui est proposée par le scénario RCP4.5. Et inversement pour le scénario RCP8.5 où le stress thermique passe de 18 à 29 jours en moyenne.

Dans le futur lointain, on imagine un doublement voire un triplement du nombre de jours de stress thermique pour cette station.

2.2.3 Illustration 3 - Production porcine dans le nord du Finistère

D'après les travaux de la CRAB dans le cadre des projets partenariaux ORACLE (2020) et AgriClim (2021)

Station météo de Plouzané (29)

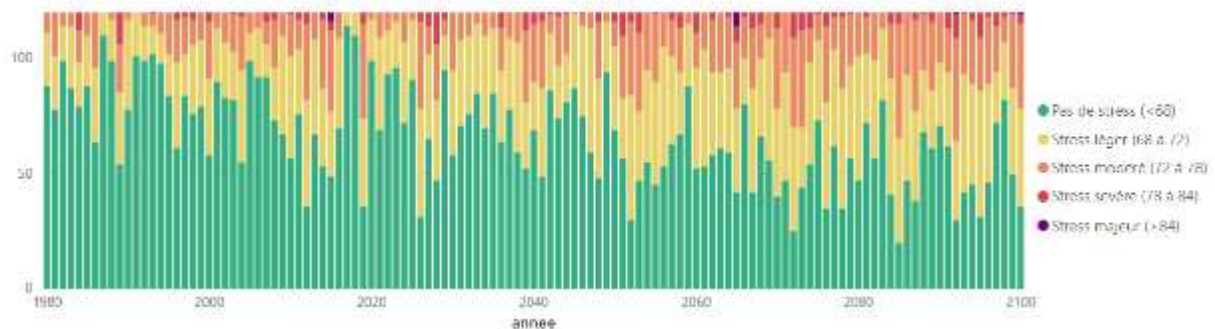
Des données graphiques complémentaires sont disponibles en 1Annexe 12.

- indicateur agroclimatique 1 : nombre de jours d'inconfort des animaux

À défaut d'autres éléments existants, on utilise ici pour les porcs l' THI, indice élaboré pour les bovins. Il a été décrit plus haut (illustration « lait »).

En effet, les porcs étant principalement élevés en bâtiment en Bretagne, il conviendrait de présenter un indicateur du « climat dans le bâtiment » de manière à adapter les équipements et pratiques de ventilation, chauffage et refroidissement. L'adaptation des bâtiments et équipements aux coups de chaleur fait actuellement l'objet de travaux dans le cadre du projet « Climabât ». Il conviendra également d'évaluer l'impact sur les consommations d'eau pour l'abreuvement des animaux et pour de nouveaux besoins tels que le *cooling* ou la brumisation. Par ailleurs, dans le cadre du projet « Fermadapt », la CRA de Bretagne élabore actuellement un module d'alerte pour les éleveurs afin de mieux maîtriser les conséquences des coups de chaleur.

Station de Plouzané - RCP4.5 - AgriClim
THI (juin à septembre)

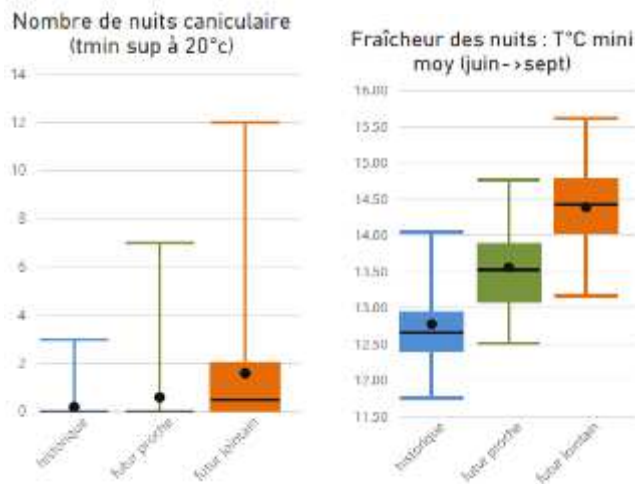


On observe une dégradation de l'indice à partir de 2050. Il est intéressant de souligner que les projections prévoient du stress thermique pour les animaux à partir du milieu du siècle même pour cette station météo du nord-ouest de la région. Le stress thermique des porcs a un impact défavorable sur leurs performances. L'élevage de porcs devra trouver des solutions pour s'y adapter, en particulier en terme de gestion de l'ambiance dans les bâtiments. Ce risque d'inconfort des animaux doit également être intégré à la réflexion sur le bien-être et l'évolution d'une partie de la production vers le plein air.

- indicateur agroclimatique 2 : **nombre de nuits caniculaires**

Des nuits estivales fraîches permettent la récupération d'un éventuel stress thermique pendant la journée. Elles permettent d'éviter une baisse de gain de poids ou une mortalité accrue des animaux.

La fraîcheur des nuits est approchée par un rapport entre la moyenne des températures minimales journalières (en °C) et l'indice de force de vent⁶ pour chaque mois entre juin et septembre.



Station de Plouzané - RCP4.5 – AgriClim

Pour la station de Plouzané, cet indicateur n'est pas alarmant : les nuits resteront suffisamment fraîches pour éviter le risque de canicule de manière générale. Il reste faible même dans le futur lointain.

Toutefois, la fraîcheur des nuits évoluerait de façon significative : + 1 à 2 °C selon la projection. Ce risque devra donc être considéré sur d'autres territoires, plus à l'est et plus éloignés du littoral.

- indicateur agroclimatique 3 : **blé – bilan hydrique estival**

Il s'agit ici de faire le cumul (pluie-ETR) du 15 juin au 25 août, période durant laquelle les céréales à paille peuvent être particulièrement sensibles au stress hydrique⁷. Un stress hydrique sur le blé à partir de la mi-juin peut notamment avoir des incidences sur le remplissage des grains et sur le potentiel de rendement.

Les tendances (ajustement linéaire) observées sur l'ensemble de la période 1960-2017 sont de + 1,5 mm par décennie dans le Finistère (NS) soit + 8,4 mm en 57 ans. La variabilité interannuelle est extrêmement importante ($R^2 < 0,1$).

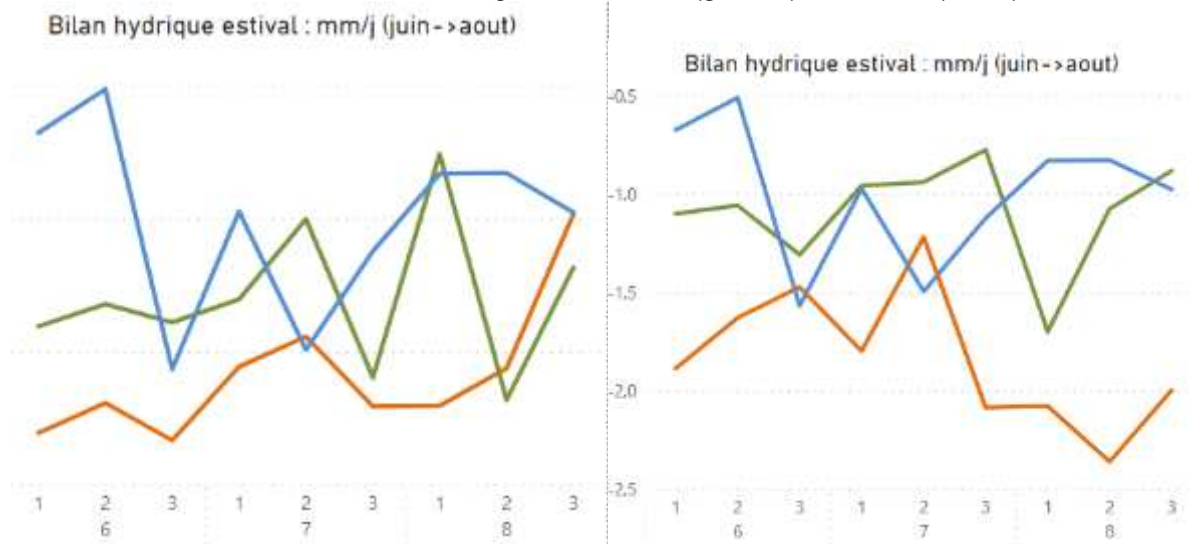
Ce département a d'ailleurs enregistré 3 années avec un bilan hydrique positif du 15 juin au 25 août, toutes intervenues dans les 30 dernières années (1991, 2004, 2007). Cependant, compte tenu des tendances non significatives et de la forte incertitude de ce paramètre, il convient d'avoir plus de recul avant de tirer des conclusions trop précipitées. Ainsi, le blé, le maïs, et les prairies ne semblent pas avoir connu de durcissement (ni d'amélioration) notable de leur bilan hydrique depuis 1960 sur la période 15 juin - 25 août.

Les projections montrent en effet une tendance vers une détérioration du bilan hydrique dans le futur (**historique en bleu**, **futur proche en vert**, **futur lointain en orange**). Cette tendance n'est pas considérée comme suffisamment significative. Il y a de fortes incertitudes liées au régime des pluies qui rendent cet indicateur difficile à interpréter.

⁶ Indice relatif à la vitesse du vent : force 1 entre 5 et 10 km/h, force 2 entre 10 et 15 km/h, force 3 entre 15 et 23 km/h

⁷ Le calcul s'effectue à partir de la chaîne d'analyse spatiale du bilan hydrique SAFRAN-ISBA-MODCOU (SIM). Cette chaîne modélise l'indicateur de d'humidité des sols (SWI) sur une grille de 8 x 8 km, dont les valeurs sont calculées en chaque point de la grille (environ une centaine par département) et moyennées sur le département.

Station de Plouzané – AgriClim- RCP4.5 (gauche) et RCP8.5 (droite)



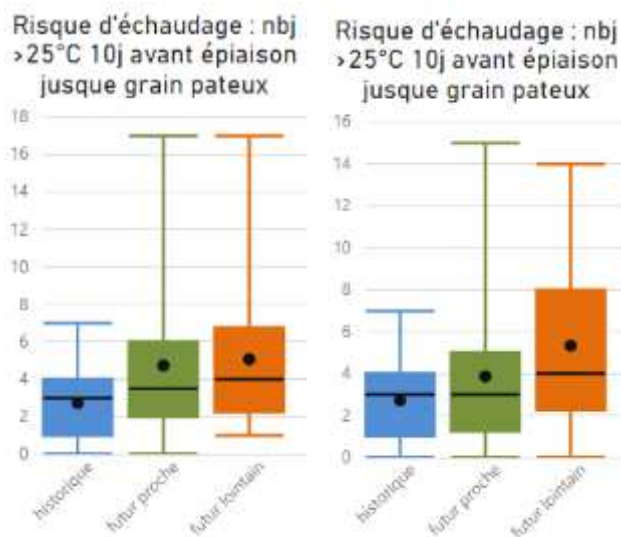
- indicateur agroclimatique 4 : **blé – nombre de jours d'échaudage**

Les céréales à paille et notamment le blé sont sensibles au phénomène d'échaudage, accident intervenant lorsque la température atteint ou dépasse les 25°C lors de la croissance (ou remplissage) des grains. Plus exactement, la période à risque s'étale de l'épiaison à la maturité physiologique. En Bretagne, c'est généralement à partir de mi-mai que débute cette phase sensible sur les secteurs les plus précoces (Ille-et-Vilaine notamment). Elle peut se poursuivre jusqu'à fin juin sur certains secteurs bretons (Finistère notamment). Ainsi, on calcule le nombre de jours où la température atteint ou excède les 25°C du 15 mai au 30 juin.

Les tendances (ajustement linéaire) observées sur l'ensemble de la période 1960-2018 sont de + 0,4 jours par décennie à Brest ($0,01 < P < 0,05$) soit + 2,5 jours en 58 ans. C'est dans cette partie de la région que la hausse est la moins marquée. Les accroissements les plus sensibles ont été observés par les stations intérieures. Elle atteint + 1,2 jours par décennie à Rennes ($0,001 < P < 0,01$) soit + 6,7 jours en 58 ans;

Il apparaît également que les années sans échaudages se font de plus en plus rares. À Brest, alors qu'on enregistrait à peine plus d'une année sur deux avec échaudage sur la période 1961-1990, l'occurrence est passée à 9 années sur 10 sur la période postérieure à 1990. De plus, la variabilité interannuelle est extrêmement importante ($R^2 < 0,1$) à Brest, plus qu'ailleurs en Bretagne.

Bien que pouvant paraître peu marquées, ces tendances à la hausse sont préoccupantes compte tenu des impacts générés par l'échaudage. En effet, ces jours échaudants pendant ce stade critique peuvent impacter le PMG (poids de mille grain), une des composantes principales du rendement en fin de cycle. Mis en parallèles avec une éventuelle détérioration du bilan hydrique sur cette période, ces accidents d'échaudage pourraient impacter davantage la progression des rendements à l'avenir.



Station de Plouzané – AgriClim - RCP4.5 (gauche) et RCP8.5 (droite)

Le risque d'échaudage reste modéré en moyenne dans le futur (historique en bleu, futur proche en vert, futur lointain en orange) sur ce secteur de la Bretagne. Il évolue à la hausse de façon non significative.

En revanche, la variabilité interannuelle prend une ampleur très importante. Il y aura donc une multiplication du nombre d'année à risque avec un impact négatif direct pour tous les FAFeurs mais aussi sur le prix de l'alimentation animale.

2.2.4 Illustration 4 - Pomiculture dans le nord-est des Côtes d'Armor

D'après les travaux de la CRAB dans le cadre des projets partenariaux ORACLE (2020) et AgriClim (2021)

Station météo de La Richardais (35)

Des données graphiques complémentaires sont disponibles en 1Annexe 13.

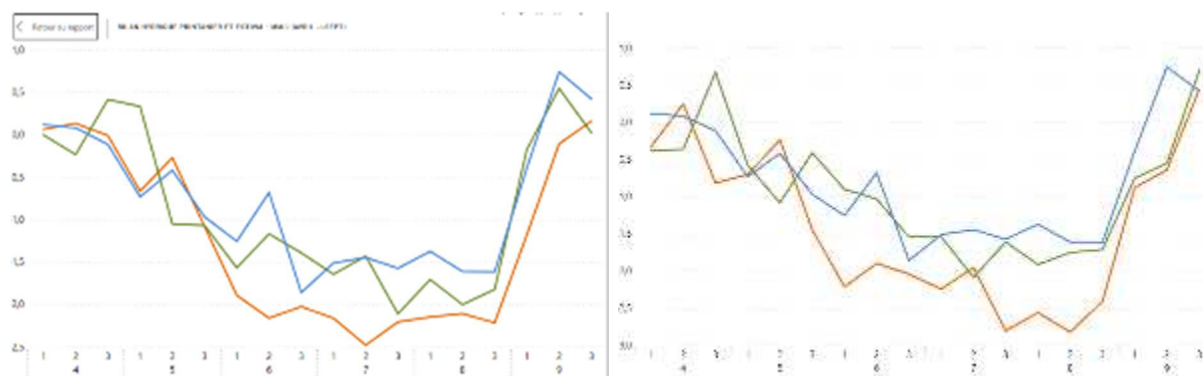
- indicateur agroclimatique 1 : bilan hydrique printanier et estival

La sécheresse impacte négativement le développement des arbres. Durant la première année après implantation, les arbres sont particulièrement sensibles au stress hydrique car leur système racinaire est en formation.

Le bilan hydrique est calculé en hauteur moyenne journalière (mm/j) par décade entre avril et septembre. Ce bilan hydrique simplifié se calcule par la somme des précipitations moins la quantité perdue par évapotranspiration (ETP). L'ETP est calculée à partir du rayonnement, de l'humidité relative, de la température, de la vitesse du vent et d'un coefficient lié à la latitude et à la longueur du jour.

Un bilan hydrique positif sera synonyme de gain d'humidité dans la réserve utile du sol du verger et d'une possible recharge des nappes. Un bilan hydrique fortement négatif et qui dure peut amener un assèchement de la réserve utile des sols (stress hydrique de la végétation) et une baisse des masses d'eau (limitant les options d'irrigation).

Station de La Richardais – AgriClim – RCP4.5 (gauche) et RCP8.5 (droite)



Les graphiques montrent une dégradation du bilan hydrique dans le futur lointain (historique en bleu, futur proche en vert, futur lointain en orange).

- indicateur agroclimatique 2 : **nombre de jours de forte pluie**

De fortes pluies en hiver ou en automne ont pour conséquence des sols trop humides. Cela peut mettre en danger le système racinaire des arbres et affecter négativement la portance des sols.

La fréquence des épisodes de fortes pluies est évaluée par la somme du nombre de jours (par décade) où la précipitation journalière moyenne est supérieure à un seuil de précipitation représentant une forte pluie, d'octobre à mars. Le seuil de forte pluie à partir duquel les arbres sont impactés est défini à 25 mm/j.

Station de La Richardais – AgriClim – RCP4.5

Nombre de jours de pluie >20mm/jour

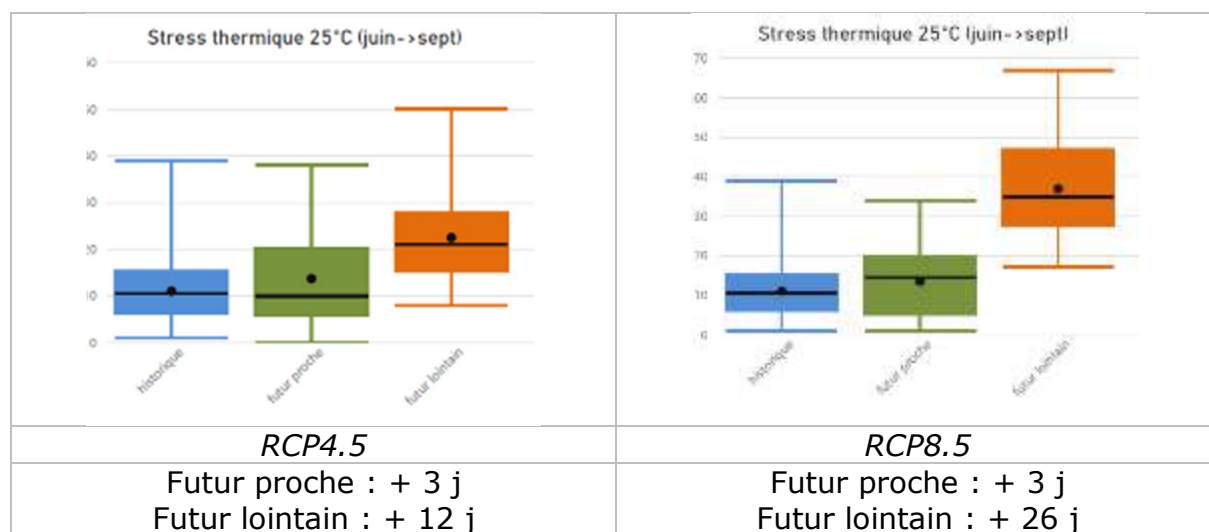


Comme pour l'ensemble des indicateurs liés à la pluie, aucune tendance significative ne se dégage (**historique en bleu**, futur proche en vert, futur lointain en orange).

- indicateur agroclimatique 3 : **nombre de jours de stress thermique**

Au-delà d'une température de 25°C, on observe le stress thermique de nombreuses espèces d'arbres. Des vagues de chaleur peuvent donc affecter négativement leur développement et celui des fruits.

La fréquence des stress thermiques est évaluée par la somme du nombre de jours (par décade) où la température maximale est supérieure à la température seuil de stress thermique entre juin et septembre. Le seuil est donc ici fixé à 25°C.



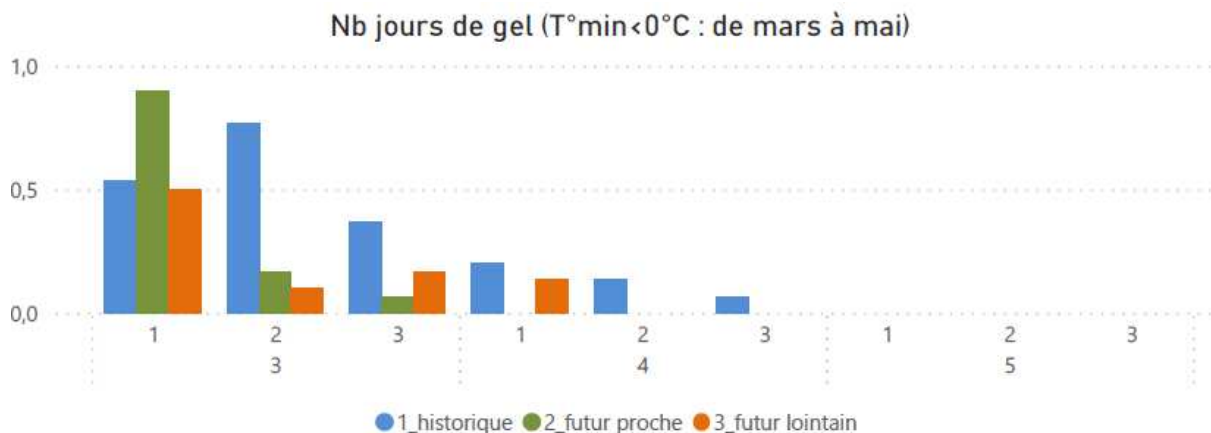
La dégradation du stress thermique s'observe particulièrement dans le futur lointain, quelle que soit le scénario. Ce secteur géographique semble relativement épargné par les fortes chaleurs dans le futur proche, sans doute en raison de sa proximité avec le littoral. S'agissant d'une culture pérenne, l'anticipation doit cependant être d'autant plus forte.

- indicateur agroclimatique 4 : **nombre de jours de gel printanier**

Le gel printanier peut causer des dégâts si les arbres ont réalisé leur débourrement. Le risque est donc un début de printemps doux suivi de gelées tardives.

La fréquence des épisodes de gelées printanières est évaluée par la somme du nombre de jours (par décennie) où la température minimale est inférieure à la température seuil de gel entre mars et mai. Le seuil est donc ici fixé à 0°C.

Station de La Richardais – AgriClim – RCP4.5 – mars à mai



Impact positif du changement climatique : le gel printanier devrait s'estomper dès le futur proche. Cela donne une souplesse pour travailler par exemple sur des variétés plus précoces.

Par ailleurs, on peut aussi s'intéresser à la date de la dernière gelée. Avec - 0,63 j par décennie observé pour la station voisine de Pleurtuit soit - 4,4 j en 70 ans entre 1950 et 2020, les tendances (non-significatives) montrent une quasi-stagnation, contrairement aux stations intérieures qui connaissent une avancée. La variabilité interannuelle est extrêmement importante. Si le nombre de jours de gel diminue, le risque de gel tardif ne semble donc pas diminuer au fil des ans.

Par ailleurs, les mesures des stations météorologiques cachent d'importantes disparités spatiales. À la faveur du relief, de l'exposition au soleil et des vents dominants, des « plaques de froid » peuvent s'abattre en fond de vallée au printemps pouvant causer des dégâts importants dans les vergers notamment, quand bien même les stations n'enregistrent pas de températures négatives. Le gel tardif pourrait même être plus menaçant si la précocité des variétés était renforcée.

2.3 Analyse AFOM (Atouts - Faiblesses - Opportunités - Menaces)

Pour chaque couple filière/territoire, des ateliers ont été organisés par la CRAB afin de partager l'analyse « Atouts / Faiblesses / Opportunités / Menaces ». Les travaux présentés ci-après sont une synthèse de ces ateliers. La liste des structures participantes est consultable en annexe.

Pour ces exercices, il a été choisi de distinguer le futur proche (Atouts / Faiblesses), du futur lointain (Opportunités / Menaces).

2.3.1 Filière/territoire 1 : Production laitière dans le sud de l'Ille-et-Vilaine

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Conditions agro-climatiques encore propices – Potentiel fourrager qui reste bon • Sols (selon les secteurs) : bonne portance, réserve utile, taux de MO • Potentiels d'économie d'eau en élevage • Leviers existants sur la maîtrise des coûts alimentaires • Diversité des ressources fourragères • Capacité d'innovation et technicité des éleveurs • Dynamisme de la filière / • Gisements existants dans les IAA (eaux usées traitées, eau du lait) / technologies existantes 	<ul style="list-style-type: none"> • À-coups de la production laitière • Risques vis-à-vis de la qualité de l'eau (par exemple risque reliquat du fait de la variabilité interannuelle des rendements) • Bâtiments actuels non conçus pour faire face aux augmentations de °C • Races actuelles non sélectionnées sur des critères de résistance au stress thermique • Prix du lait (limite la capacité d'adaptation et d'investissement) • Gestion des stocks, particulièrement pour les systèmes herbagers : coûts pour gérer des stocks de sécurité, reconception des rations, conservation des fourrages et possibilité même de trouver des fourrages ailleurs en cas de sécheresse • Dynamisme de la filière avec risque de concentration des élevages sur certains territoires (en lien avec renouvellement générations et faiblesse installation) et donc augmentation des besoins en eau localement • Risque de restrictions en cas de sécheresse au niveau industriel et impact potentiel sur l'amont • Réglementation / REUT • Morcellement du foncier et augmentation des troupeaux (limite la capacité à valoriser l'herbe par pâturage)
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Développement des biotechnologies, recherche variétale « boostée » • R&D en cours, notamment dans les stations expérimentales • Augmentation des rendements en herbe (printemps et automne), voire dérobées • Evolution potentielle du prix du lait (- d'offre donc augmentation du prix) • Diversification des productions, possibilité de nouveaux débouchés en complément de la production laitière, augmentation de la valeur ajoutée • Réglementation non limitante sur la REUT • Adaptation de l'agriculture devient une priorité budgétaire • Modes de consommation • Agroforesterie • Agrivoltaïsme (ombre au pâturage) mais applicable sur surface et territoire limités 	<ul style="list-style-type: none"> • Risque de dégradation des rendements maïs (eau, ravageurs,...) et variabilité • Baisse matière organique des sols si baisse des productions animales • Forte concurrence sur la ressource en eau • Renouvellement des générations, avec un déficit plus marqué en installation en production laitière • Attractivité des métiers (production et IAA) • Emergence de nouveaux concurrents sur la production laitière • Débats sociétaux autour de l'élevage • Inadéquation entre certains enjeux (neutralité carbone vs diminution des prairies), comment faire supporter « l'excédent » GES de la Bretagne alors qu'elle restera une région exportatrice (à minima en France)

2.3.2 Filière/territoire 2 : Production de haricots verts destinés à la transformation dans le nord du Morbihan

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Culture annuelle : capacité d'adaptation plus rapide • Couple pédo-climatique favorable • Taux MO élevé= capital sol pour rétention eau • Exploitation en polyculture élevage : un atout pour la gestion des sols • Utilisation des outils de pilotage de l'irrigation ! sonde sentek • Des plages de travail plus grandes : allongement des périodes de semis • Adaptation des techniques culturales, matériel, recherche • Investissements des fournisseurs dans la recherche (sélection végétale) • Capacité d'adaptation des agriculteurs • Outils industriels et producteurs : structure, organisation et maillage du territoire • Savoir historique des OP 	<ul style="list-style-type: none"> • Si T°C augmente, l'aléa climatique aussi, ce qui rend plus complexe la gestion de l'irrigation, risque accru sur différents paramètres de la conduite de la culture • Accès à l'eau 'bien commun' ou 'privatisée', eau économique versus eau potable • Alternatives aux phytosanitaires à moindre efficacité (salissures, maladies), conduite plus difficile • Ne pas oublier que c'est une production de diversification et que dans un arbitrage au sein d'une exploitation, peut être arrêtée • Renouvellement des générations, pénurie de Main d'œuvre dans les exploitations et les usines • Choix d'arrêt de la production pour des productions moins 'gourmandes en main d'œuvre et moins contraignantes techniquement : faiblesse de la filière • Concurrence des imports (pays moins contraignants) • Faiblesse des soutiens publics à la filière de production" • Impossibilité de la Bretagne de construire de nouvelles retenues collinaires (administration des dossiers trop lourde, règles incompatibles avec projet)
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Dans la culture du haricot, agriculteurs et industriels sont liés par le paramètre « fraîcheur » : l'un ne va pas sans l'autre dans les territoires • Diversification des fermes et des cultures • Préservation du capital sol cela passe par un investissement dans l'agronomie et la gestion des sols" • 76% des eaux superficielles en Bretagne : une opportunité à saisir en termes de gestion de l'eau sur la durée avec de vrais outils de régulation • SOL x VARIETES x EAU x GESTION DES RISQUES • Investissement dans le levier de la sélection végétale : diversification des semences, résistance, robustesse • Diversification des fermes et des cultures • => sécurisation des filières dont celle des légumes • Politiques publiques en faveur du renouvellement des générations • Politiques publiques garantissant l'accès à de l'alimentation de qualité pour contrer les imports 	<ul style="list-style-type: none"> • Conflits autour de l'eau, même au sein de la sphère agricole, privilégier l'eau pour l'alimentation • Gestion des retenues d'irrigation inutilisées si les producteurs ne sont plus là : pression sur la ressource et comment gérer l'accès à leur utilisation • Augmentation des risques sanitaires et parasitaires, des plantes invasives=> limiter l'accès à l'alimentation par des récoltes peu importantes ou détruites, gestion de plus en plus complexe et sensible • Désengagement massif des producteurs si pas de politiques globales de gestion des risques • Départ des industriels de Bretagne car capitaux étrangers (pas attachés au territoire) pour des pays plus favorables • Désengagement massif des producteurs si pas de politiques globales de gestion des risques

2.3.3 Filière/territoire 3 : Production porcine dans le nord du Finistère

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des températures → amélioration des récoltes : risques liés aux récoltes tardives et aux mycotoxines plus faibles, amélioration des taux de protéines ⇔ plus de possibilité d'autonomie alimentaire • Poids de l'abreuvement des porcs plus faibles • Possibilité de récupérer les eaux de pluie" • Compétences dans la conception des bâtiments et les innovations pour leurs équipements • Monitoring développé, outils d'agriculture de précision • Augmentation des besoins alimentaires mondiaux • Il existe un potentiel d'atténuation par des leviers déjà connus 	<ul style="list-style-type: none"> • Le porc est un animal homéotherme. • La hausse des températures pourrait détériorer l'IC • Concurrence dans les usages de l'eau sur le territoire • Difficulté de maîtrise des risques de fuite d'azote pour le maïs • Variabilité des rendements par augmentation du risque d'échaudage • Augmentation de la pression des ravageurs • Inadéquation entre les revenus et la nécessité d'investissement • Climat peu propice aux protéines végétales • Concurrence de la Russie qui « gagne » des zones cultivables • Périphéricité de la zone de production dans un contexte d'évolution des transports, en lien avec la taxe carbone • Inadéquation de l'ACC avec les attentes sociétales sur le logement des porcs (litière, parcours). Difficultés à répondre à des injonctions contradictoires
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Teneur en matière organique des effluents, des sols ; maillage bocager => capacité de rétention en eau des sols • Economiser l'eau • Disposer d'outils de régulation et de stockage pour la gestion quantitative de l'eau • Cycle de l'eau des effluents / de la filière porc : possibilité d'irrigation • Compatibilité des voies d'adaptation avec le développement de l'économie circulaire et de l'agroécologie • Diversification des productions végétales créatrice de valeur ajoutée • Aval : possibilités importantes de REUT : baisse des consommations voire autonomie en eau • Nouveau système de gestion des risques climatiques • Développement des PSE, du marché du carbone • Hausse de la démographie locale : développement marché viande locale • Tendance sociétale vers plus d'autonomie : dualité petites et grandes exploitations 	<ul style="list-style-type: none"> • Variabilité intra-annuelle des précipitations • La récurrence des épisodes extrêmes conduit à un changement de système de culture ou de système d'élevage • Forages à sec – Risque de biseau salé : report sur l'AEP et impact sur la facture d'eau • Concurrence sur les usages de l'eau, en particulier entre AEP et élevages" • Risques sanitaires (développement de zoonoses) impactant les frais vétérinaires • Augmentation du coût des matières premières impactant la rentabilité • Renouvellement des générations – Attractivité des métiers • Un système de fonctionnement de la filière à flux tendu la fragilise • Impact de la problématique des transports sur l'organisation de la filière" • Baisse des volumes d'élevage : diminution de la richesse créée • Répétition des crises

2.3.4 Filière/territoire 4 : Pomiculture dans le nord-est des Côtes d'Armor

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Micro pédoclimat de la parcelle : effet forêt, vergers enherbés, capacité des arbres à retenir l'humidité de l'air en cas de sécheresse • Système racinaire puissant • Equipements d'irrigation très économes déjà connus • Sélection de variétés tardives (> 15 octobre) pour esquiver le gel et la sécheresse estivale – données existantes • Filière créatrice d'emploi et de richesse • Adéquation demande consommateurs : local, santé, prix bas 	<ul style="list-style-type: none"> • Besoins en eau de la pomme de table (calibre) : vers une augmentation du recours à l'irrigation • Pas de retenues d'eau existantes par manque d'anticipation" • Manque d'adéquation sur le choix variétal (pommes amères, douces, aigres...) entre les demandes de l'aval pour la transformation et le choix des producteurs pour s'adapter au CC • Manque d'anticipation globale sur les outils de gestion des risques => risque de recours trop fréquent aux assurances • Facteur temps : évolution de la demande plus rapide que la mise en production de nouveaux vergers
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Région moins impactée par le CC : attentes pour la production alimentaire en Bretagne • Développement des circuits courts • Sensibilisation des consommateurs : adaptation de la demande aux conséquences du CC • Bonne image du produit (santé, climat, ...) • Engagement de travaux collectifs 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de la pression sanitaire et difficultés de gestion sanitaire • Echec de renouvellement des vergers avec des variétés adaptées au manque d'eau, par manque d'effort de recherche et manque d'anticipation • Difficultés à trouver de la main d'œuvre et à mécaniser • Les aléas climatiques peuvent dissuader les repreneurs potentiels, par manque de rentabilité et/ou une exposition trop forte aux risques • Absence de couverture de la gestion des risques (situation actuelle) • Bilan carbone : frein à l'exportation • Echec d'adaptation à l'évolution de la consommation • Complexité liée à la diversité des attentes des consommateurs : fruits de table, pommes à cuisiner, pommes à emporter

2.4 Synthèse des faiblesses et opportunités pour les 4 couples filières/territoires étudiés

Pour réaliser cette synthèse, afin d'atténuer les différences d'approche entre les 4 ateliers et les différences de maturité de la réflexion entre filières (futur proche / futur lointain), la synthèse est présentée en distinguant les facteurs internes à l'exploitation agricole (dont le milieu naturel) et les facteurs externes (dont la filière).

Thème		Atouts / Opportunités	Faiblesses / Menaces
Facteurs internes à l'exploitation agricole	Climat Sol	Un climat breton plus épargné que d'autres régions agricoles françaises, une région qui conserve un potentiel nourricier Richesse en matière organique du sol et lien avec la réserve utile Diversification des cultures	Des animaux / végétaux sensibles au stress thermique Vers plus d'évènements climatiques extrêmes Vers plus d'aléas de rendement Impact de la baisse de l'élevage sur la teneur en matière organique des sols
	Eau	Potentiel d'économie des consommations d'eau (abreuvement et irrigation) Création de ressources pour réguler les prélèvements (réserves, recyclage...) Prédominance des eaux de surface en Bretagne (accès hivernal)	Évolution de la qualité des eaux sous contrainte de changement climatique Concurrence entre usages et difficultés d'accès à l'eau (abreuvement et irrigation) dans un contexte d'augmentation des besoins
	Techniques et technologies	Leviers de l'agroécologie (en particulier la diversification des cultures) Leviers d'atténuation des émissions de GES Sélection animale et végétale Adaptation possible des périodes de semis/ récolte Développement de l'agroforesterie Opportunité de l'agrivoltaïsme ?	Bâtiments d'élevage actuels non adaptés Évolution défavorable de la pression sanitaire, tant pour les animaux (zoonoses) que pour les végétaux Limites des technologies de sélection
	Systemes de production	Vers une dualité, une diversité des systèmes / des types d'exploitation	Nécessité de constituer des stocks de fourrages Évolution défavorable des structures foncières Évolution du climat peu favorable au développement de certaines légumineuses (autonomie protéique) Renoncement aux cultures de diversification soumises aux aléas.
	Facteurs de rentabilité	Diversification des cultures Coûts alimentaires (lait : marge de progrès dans une région propice à la valorisation de l'herbe)	Prix insuffisants (lait, porc) Répétition des crises

	Thème	Atouts / Opportunités	Faiblesses / Menaces
Facteurs externes à l'exploitation agricole	Ressources humaines	Compétences, technicité - Adaptabilité Capacité de conception, d'innovation	Impact du risque climatique sur le non-renouvellement des chefs d'exploitations Perte d'attractivité (salariés agricoles et IAA)
	Filière – Outils de l'aval	Évolution favorable du prix (lait) Des filières dynamiques, pourvoyeuses de richesses et d'emploi Des filières historiques, un maillage d'implantations qui irriguent la région Potentiel d'économie des consommations d'eau et de réutilisation d'eaux usées traitées	Concurrence des importations Perte de compétitivité liée à la baisse des volumes Restriction d'accès à l'eau pour les outils de l'aval Départ de certains industriels de Bretagne
	Gestion des risques climatiques	Un nouveau système de gestion des risques adapté à l'augmentation de la fréquence des aléas climatiques	Absence d'un système de gestion des risques adapté à l'augmentation de la fréquence des aléas climatiques
	Politiques publiques	Évolution de la réglementation sur la réutilisation des eaux usées traitées permettant de diversifier les ressources en eau Priorisation de l'agriculture dans les politiques publiques (installation, accords commerciaux) Développement des paiements pour services environnementaux (y compris marché du carbone)	Impossibilité de valoriser les eaux usées traitées en l'absence d'évolution du cadre réglementaire Interdiction de création de nouvelles réserves Impact d'une « taxe carbone » sur la périphéricité de la région
	Consommation	Augmentation de la démographie bretonne : des besoins Évolution des attentes vers plus de circuits courts : des attentes Des produits avec une bonne image	L'agriculture au cœur des débats sociétaux Des injonctions contradictoires (sécurité sanitaire de l'alimentation, bien-être des animaux) Des attentes très diversifiées Une demande d'évolution sur un temps court qui implique des transitions sur le temps long

Cette synthèse n'est qu'une ébauche de l'analyse des forces et faiblesses de l'agriculture bretonne. En effet, elle ne porte que sur 4 illustrations qui n'ont aucun caractère exhaustif ni représentatif.

On notera que cette analyse met en lumière des atouts et problématiques qui ne sont pas strictement liées aux questions d'évolution du climat ou de gestion quantitative de l'eau. Elle rejoint largement d'autres débats en cours, tels que l'agroécologie, l'installation des agriculteurs, le lien entre les agriculteurs et les territoires, la compétitivité sur les marchés mondiaux.

3 ZOOM SUR NOUVELLES OPPORTUNITÉS EN RÉGION BRETAGNE

3.1 Viticulture

D'après Bonnardot V. et Quénot H., « Viticulture en Bretagne, Challenge ou opportunité ? Quelques indices Bioclimatiques régionaux », 2020

Des travaux de recherche sur la faisabilité de la viticulture en Bretagne sont conduits par le LTG-Rennes, Université Rennes 2 / CNRS.

Ils rappellent que la vigne était présente en Bretagne jusqu'à la fin du 19^e siècle, jusqu'à la crise du phylloxera. Nous assistons à une « renaissance » du vignoble depuis 2016⁸ et on recensait 90 « néo-viticulteurs » en Bretagne en 2019.

Les cartes issues des projections des indices bioclimatiques menées à l'échelle de l'Europe et du monde font figurer la Bretagne parmi les régions émergentes. L'analyse de données des stations météorologiques de Dinard-Pleurtuit et Quimper-Pluguffan a permis aux chercheurs d'analyser plusieurs indicateurs à l'échelle plus fine de la parcelle.

Tout d'abord, l'indice de Huglin⁹ pour lequel on constate que l'on passe d'une valeur actuelle proche de la limite supérieure du climat « très frais » à un climat « frais » ou « tempéré pour le futur proche (2041-2070) et à un climat « tempéré » à « tempéré chaud » pour le futur lointain (2071-2100) selon les scénarios¹⁰.

Par ailleurs, l'étude l'évolution des indices GFV¹¹ et GSR¹² montrent une amélioration de la teneur de sucre dans les baies (cépage Chenin) ou encore une avancée de 21 à 29 jours (cépage Pinot noir), selon le scénario, pour atteindre un taux de sucre ciblé avant vendange.

Cette étude conclut : « *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* ». Sans éluder le fait que « *l'industrie viticole française ne privilégie pas le scénario « nomade », basé sur une relocalisation des vignes [...] comme moyen d'adaptation au changement climatique, même à long terme (Aigrain et al., 2019).* »

Les travaux devront se poursuivre et être élargis à d'autres saisons, d'autres paramètres (pluie, humidité, vent, pression phytosanitaire, embrun et salinité) et sur une plus large gamme de cépages pour explorer le potentiel de l'ensemble du territoire breton.

3.2 Relocalisation des protéines végétales à destination de l'alimentation humaine

Dans le cadre de la structuration des filières de production jusqu'à la commercialisation, l'association Légumineuses du Grand Ouest (Leggo) a commandé à Terres Inovia une étude sur la faisabilité technique et agro-climatique de production des différentes LAG (pois, féverole,

⁸ Nouvelle réglementation autorisant la plantation de vignes à des fins commerciales sans indication géographique – décret n° 2015-1903

⁹ 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 (1er avril 30 septembre) pondéré par un coefficient de longueur du jour en fonction de la latitude (Huglin, 1978)

¹⁰ RCP 4,5 ou RCP 8,5

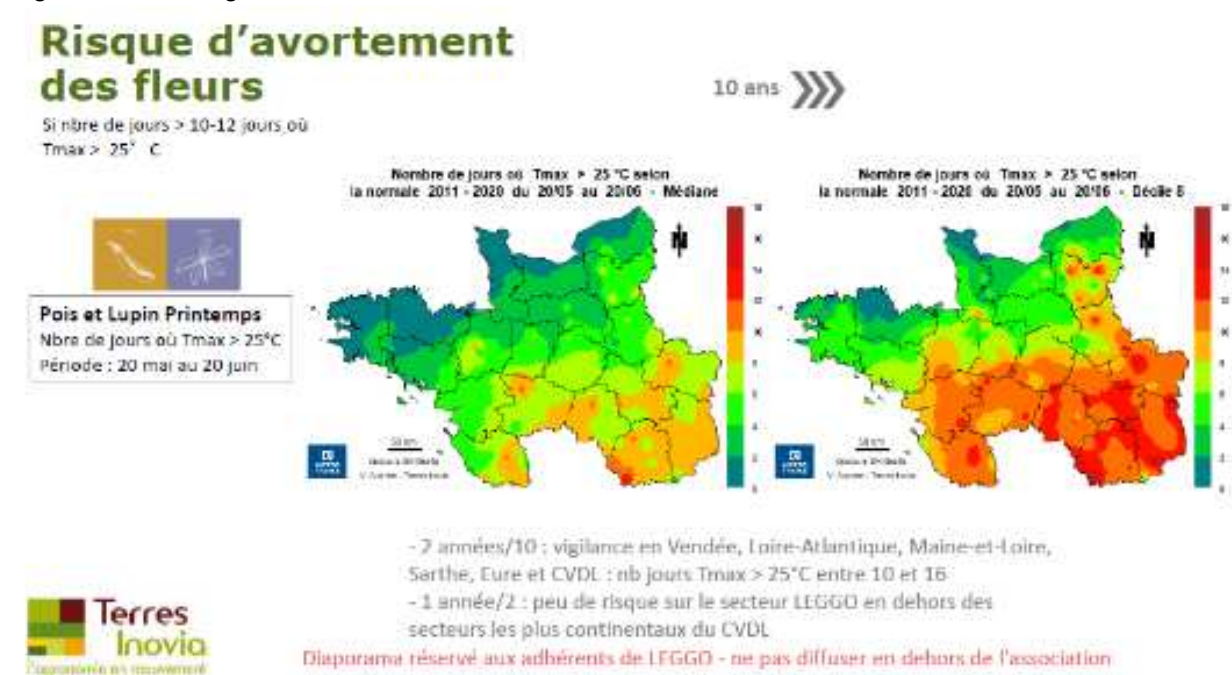
¹¹ Grapevine Flowering and Véraison (Parker et al., 2011) : cumul de degré-jour (température moyenne supérieure à 0°C) nécessaire, à partir du 1^{er} mars, à un cépage pour atteindre le stade floraison et véraison

¹² Grapevine Sugar Ripeness (Parker et al., 2020) : cumul de degré-jour (température moyenne supérieure à 0°C) nécessaire, à partir du 1^{er} avril aux raisins pour atteindre un certain de taux de sucre dans les baies

lupin, lentille, pois chiche et soja) en Bretagne, Pays de Loire, Normandie et Centre-Val-de-Loire.

Parmi les contraintes techniques identifiées et engendrant des pertes de rendements pour ces cultures : la saturation des sols en eau pendant les semis de printemps, les risques liés au gel lors de la phase d'imbibition de la graine, les risques d'avortement des fleurs ou de mauvais remplissage des grains, et enfin de trop forte humidité à la récolte. Plusieurs leviers potentiels d'adaptation seront donc à l'étude comme la recherche sur la tolérance variétale au stress thermique des pois, féveroles, lupin de printemps, l'anticipation des semis ou encore le remplacement des légumineuses de printemps par des légumineuses d'hiver sur les zones à risques.

Par ce travail, Leggo souhaite inscrire dans la durée les filières qu'elle accompagne, par la bonne connaissance de leurs enjeux d'aujourd'hui et de demain. L'impact du changement climatique sur les productions agricoles est donc au cœur des réflexions de l'association avec notamment l'identification des territoires les plus adaptés à la production de chacune des légumineuses à graines.



Un extrait de l'étude Leggo sur les régions Bretagne, Normandie, Pays de Loire et Centre Val de Loire qui évalue la faisabilité des cultures de printemps sur la période 2011-2020.

3.3 Quelques pistes complémentaires

Plusieurs groupes d'agriculteurs réfléchissent actuellement au développement de nouvelles filières en Bretagne, opportunité économique mais aussi opportunité climatique. Sans pouvoir être exhaustif dans le recensement de ces initiatives, on pourra citer, en sus de la viticulture et des légumineuses traitées plus haut :

- Le lin : filière historiquement présente en Bretagne qui pourrait retrouver dans le contexte de changement climatique un avantage compétitif dans le nord-ouest de la France et en particulier à moins de 50 km des côtes, compte-tenu des conditions climatiques favorables au rouissage.
- Le blé dur, identifié d'ailleurs par la filière grandes cultures parmi les cultures migrantes.

ANNEXES

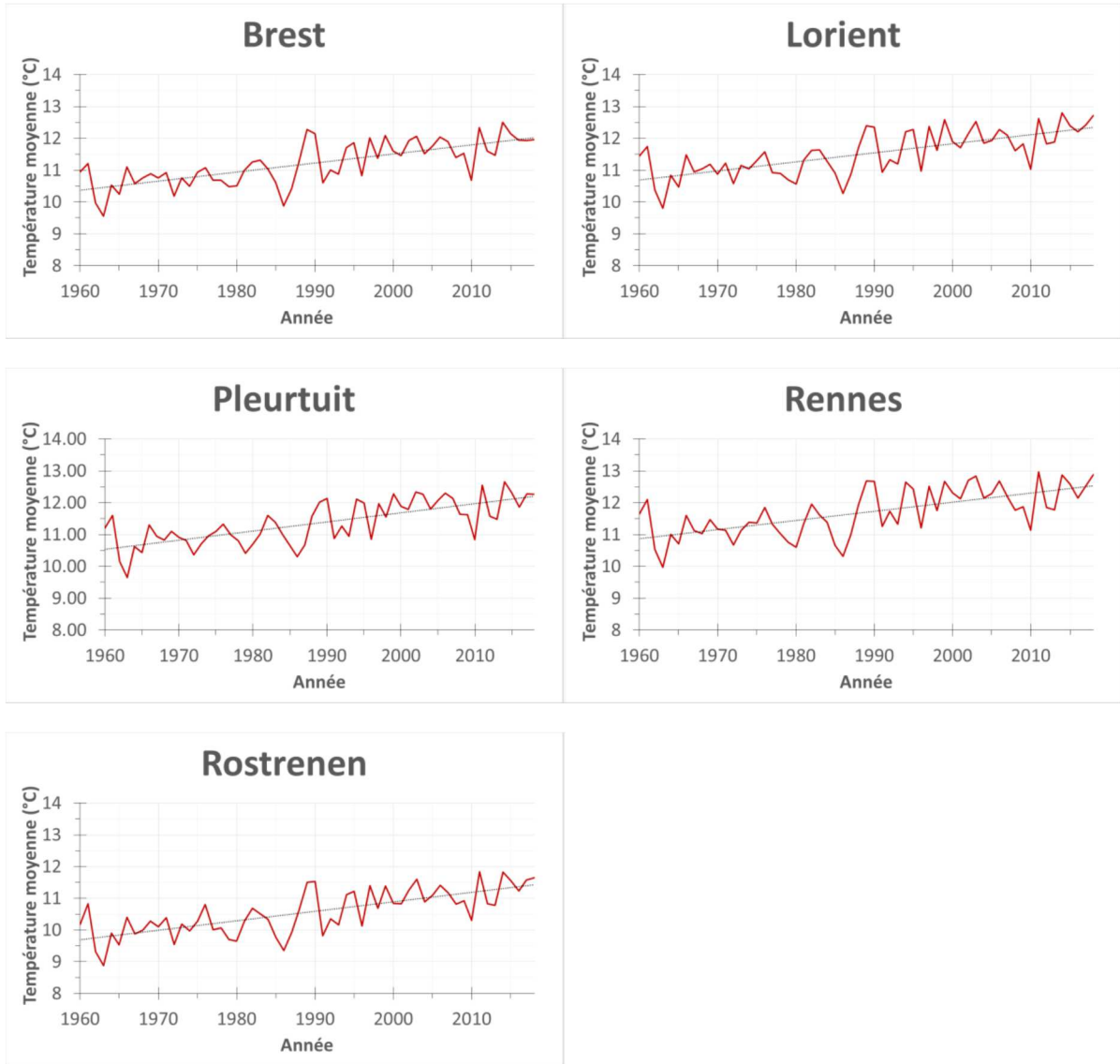
Annexe 1. Méthodologies

ORACLE : données des stations météorologiques de Météo France (climat passé)

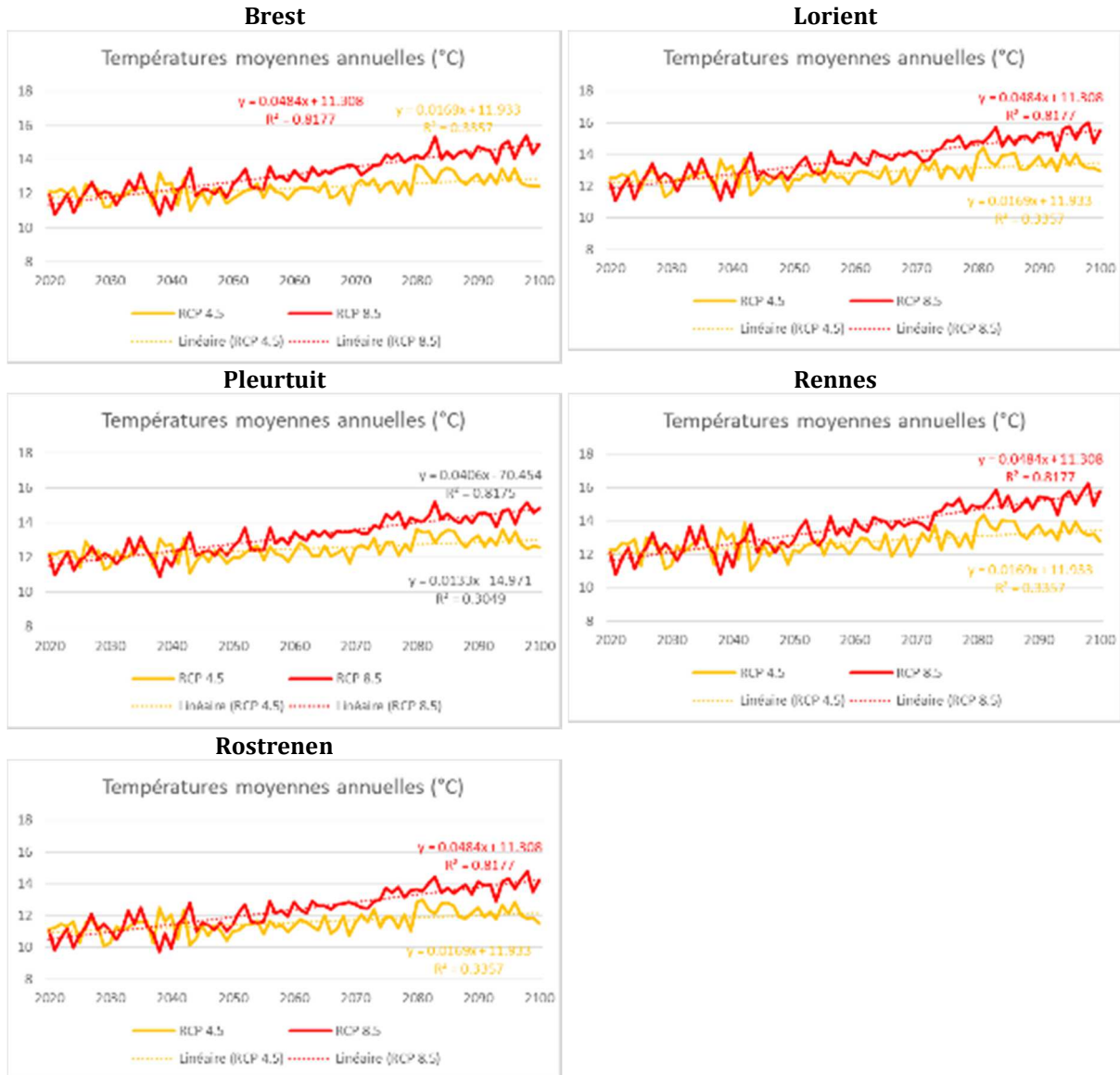
CLIMALAIT : Les simulations des impacts sur les cultures fourragères ont été réalisées avec STICS (Simulateur multIdisciplinaire pour les Cultures Standard). Le paramétrage des données climatiques est issu du modèle Aladin.

AGRICLIM : Les données sont issues du portail DRIAS de Météo France, à partir des modélisations du GIES sur les scénarios RCP4.5 et RCP8.5. Pour les indicateurs climatiques, elles sont complétées par Agri4Cast de la Commission Européenne sur le climat passé.

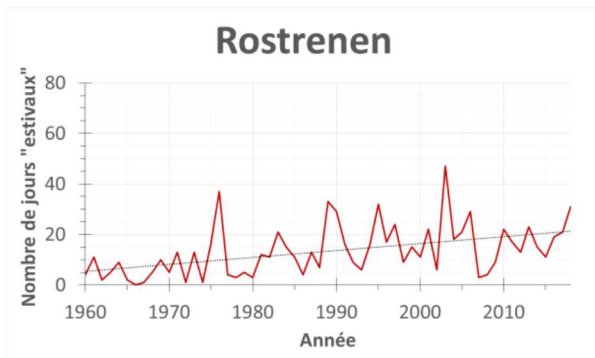
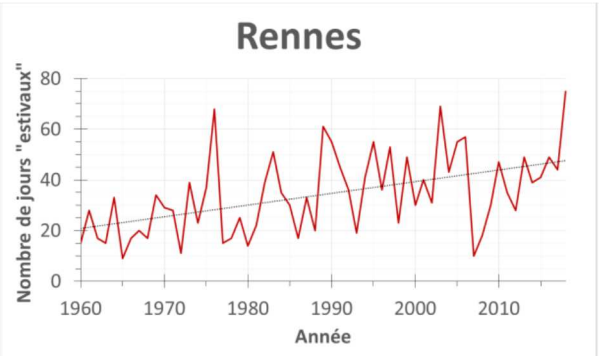
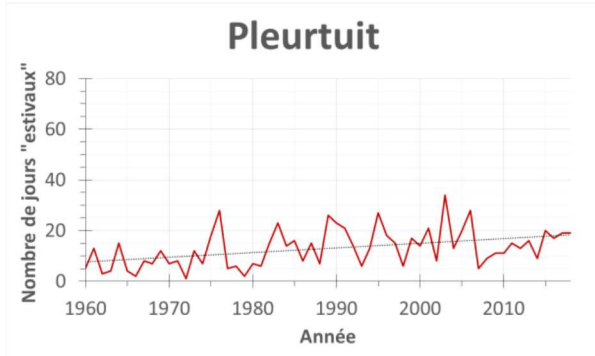
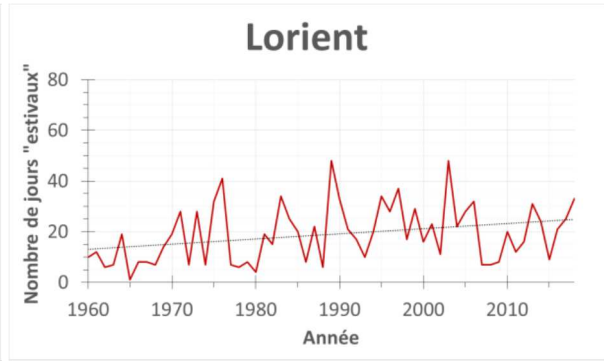
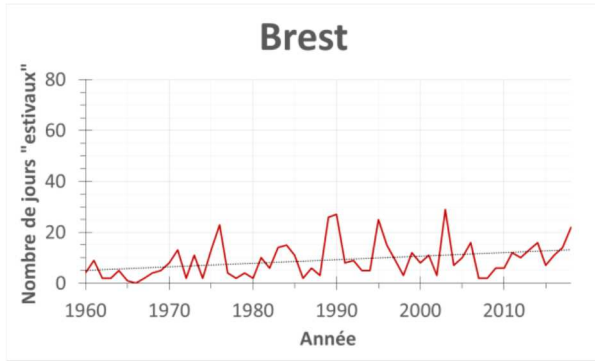
Annexe 2. Températures moyennes annuelles – ORACLE



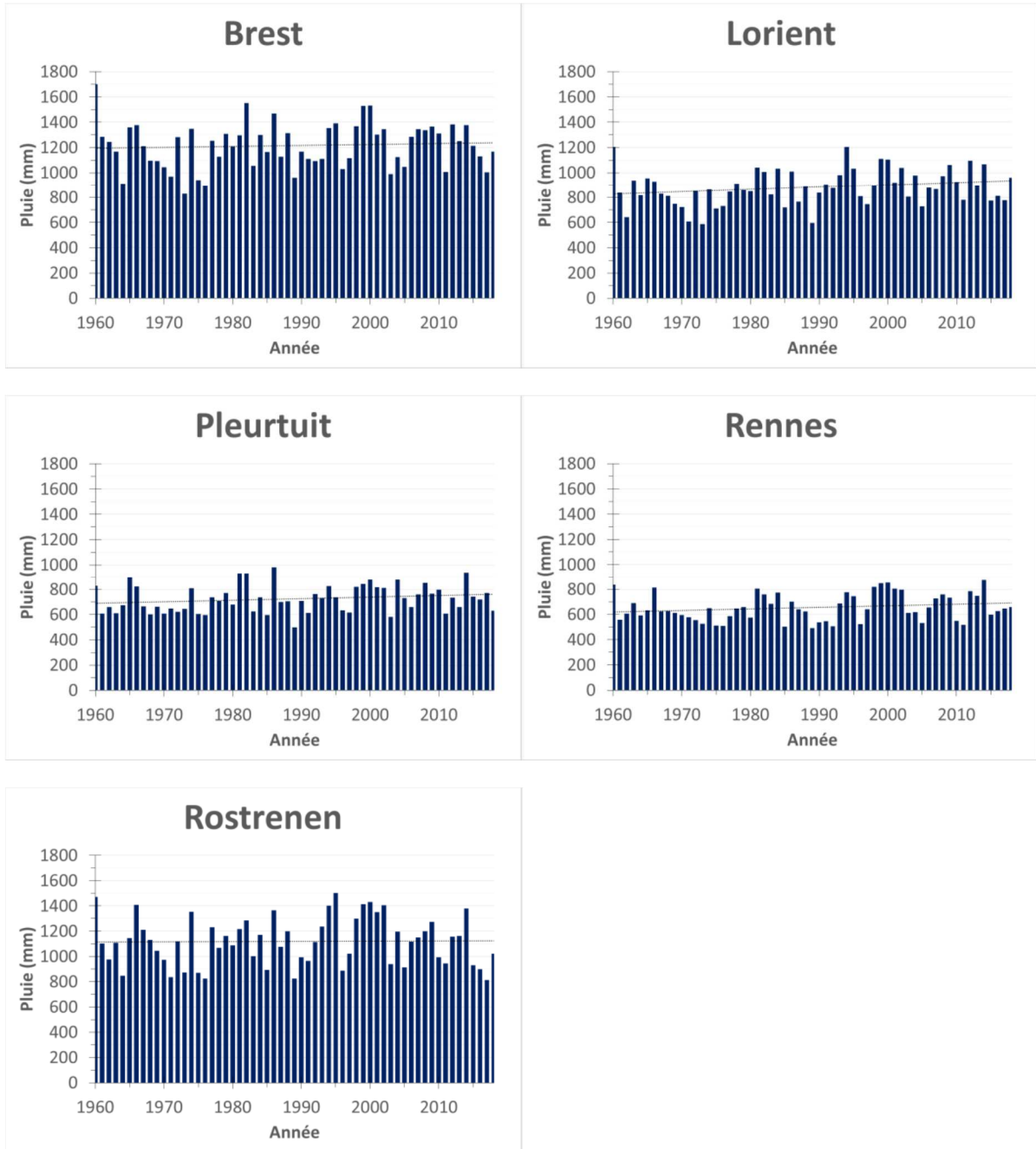
Annexe 3. Températures moyennes annuelles – Projections



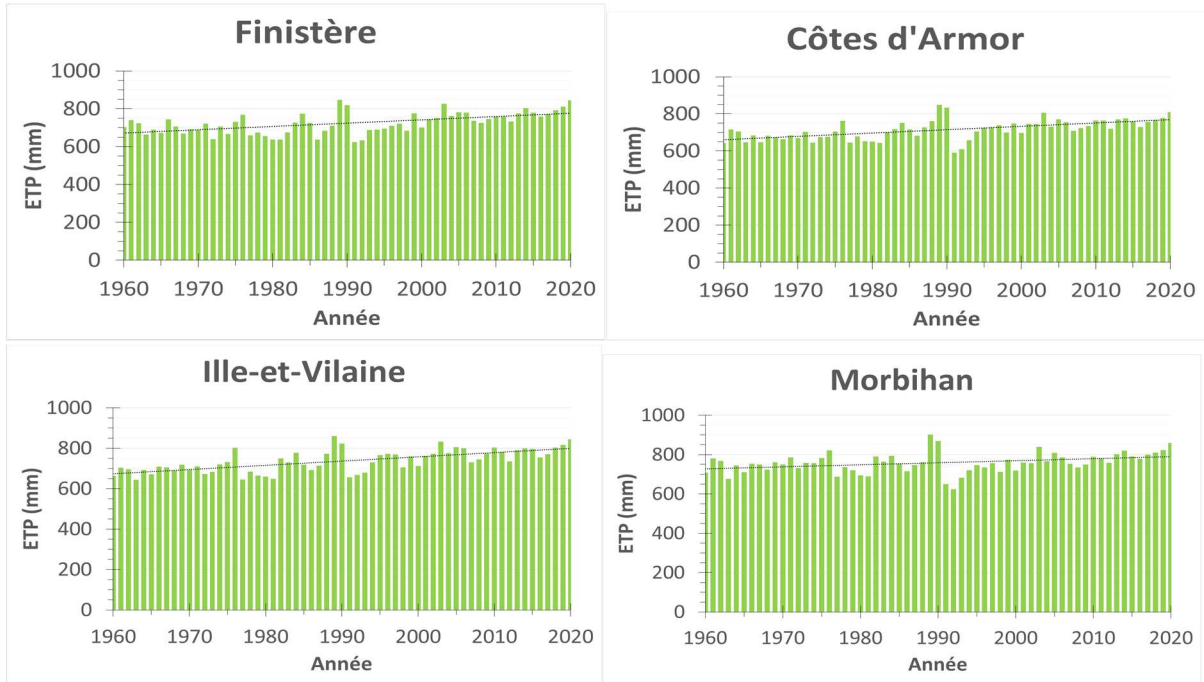
Annexe 4. Nombre de jours « estivaux » par an – ORACLE



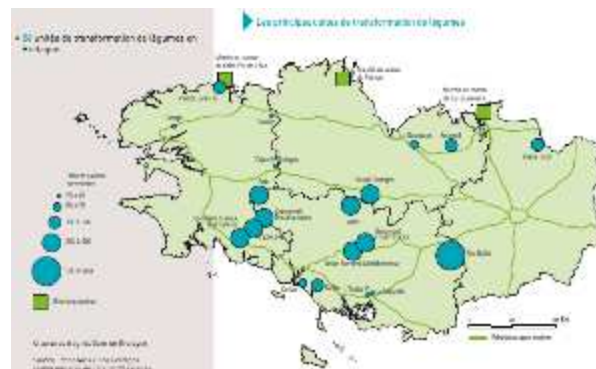
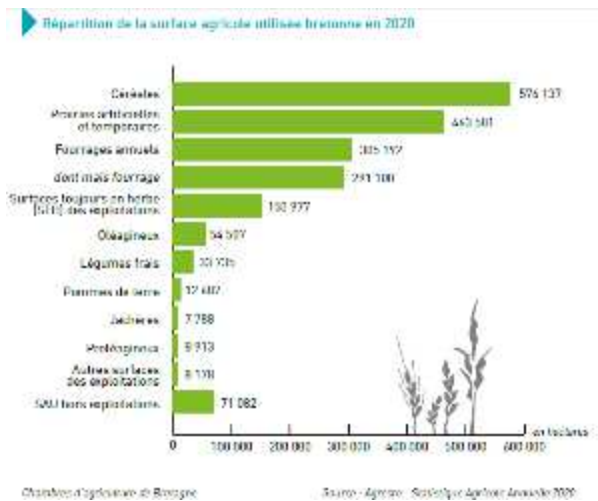
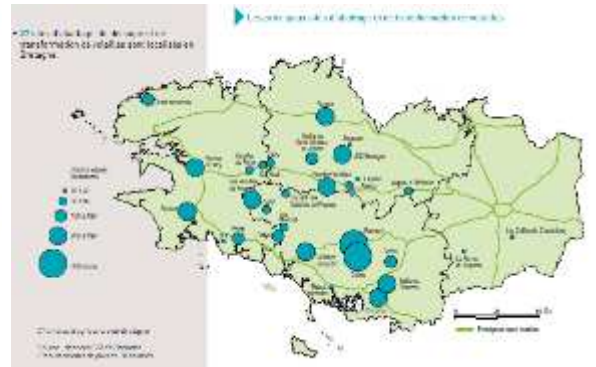
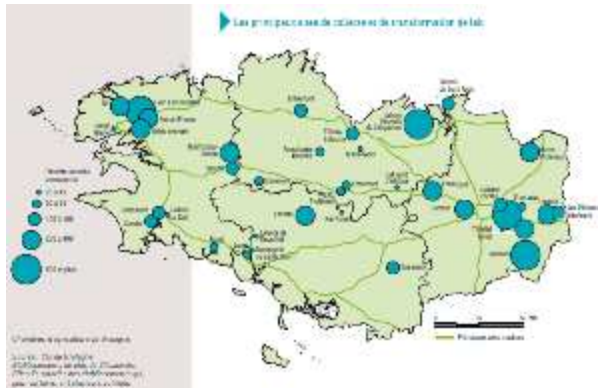
Annexe 5. Cumul annuel des précipitations – ORACLE



Annexe 6. Cumul saisonnier d'évapotranspiration potentielle (ETP) - ORACLE

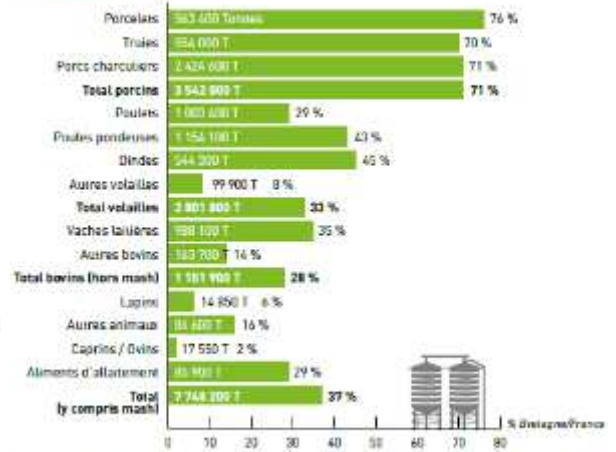


Annexe 7. Quelques chiffres et cartes sur l'économie bretonne





Part des fabrications bretonnes d'aliments composés dans les fabrications nationales en 2020



Chambres d'agriculture de Bretagne

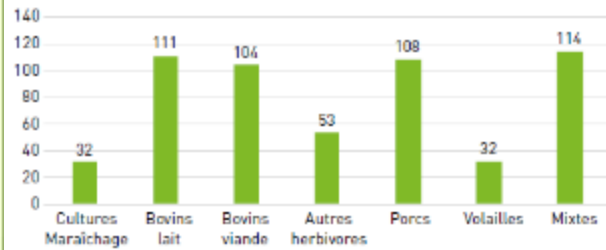
Source : La Coopération agricole - Méditerranée Agricole et Silo

Chambres aliment conventionnel et bio distribuées

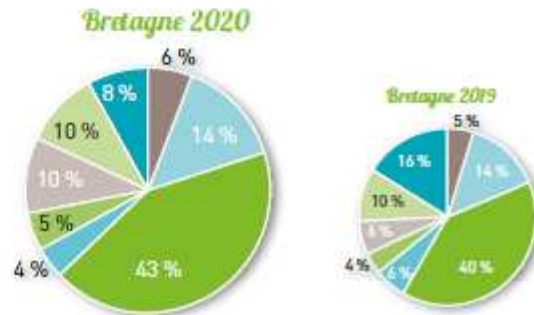
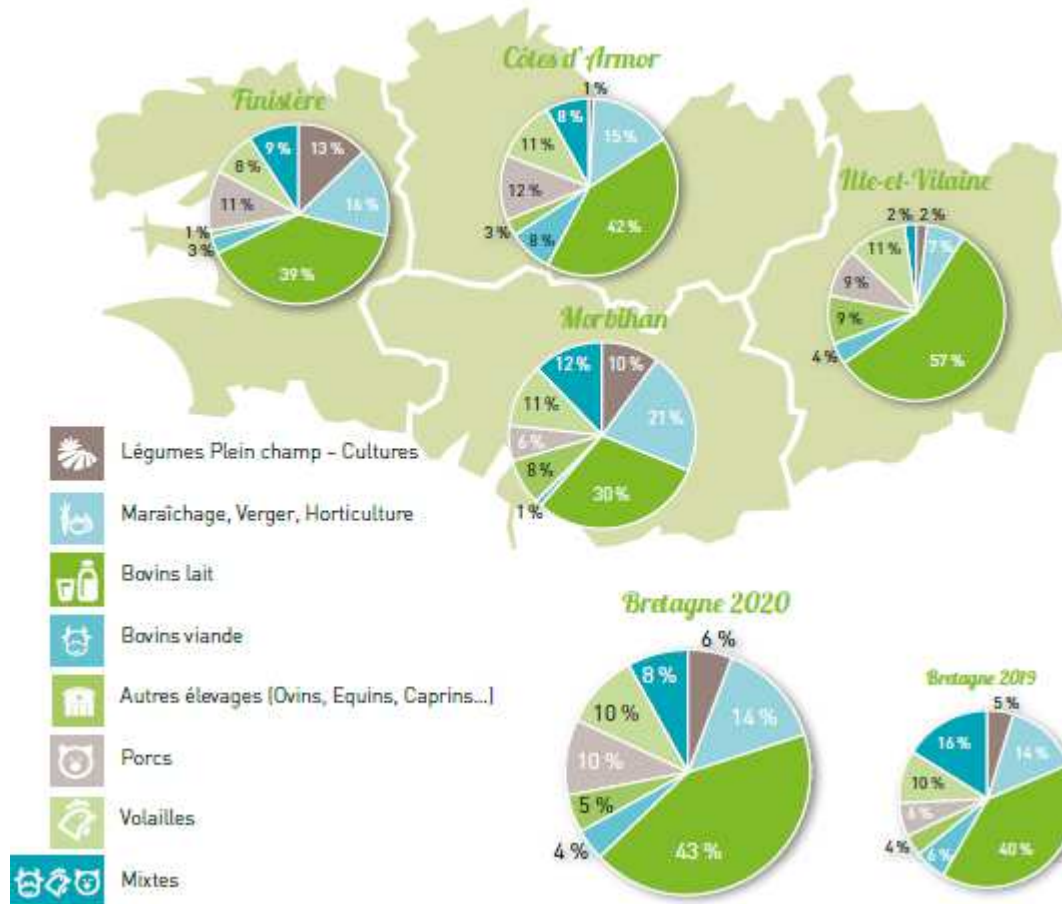
Annexe 8. Quelques chiffres et cartes sur l'installation en Bretagne



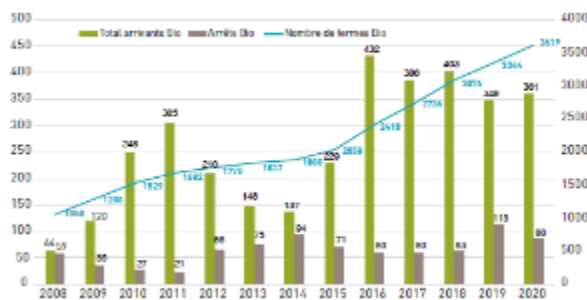
• La SAU et productions principales (en ha)



• Productions : une large palette de projets

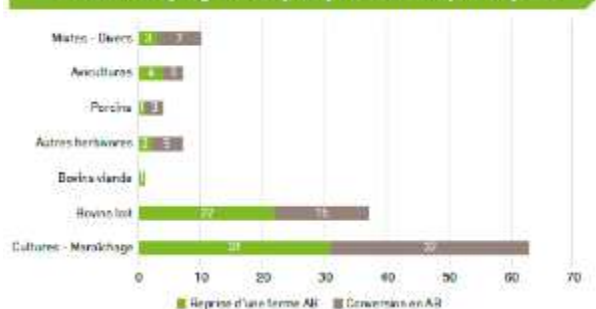


• La dynamique BIO en Bretagne

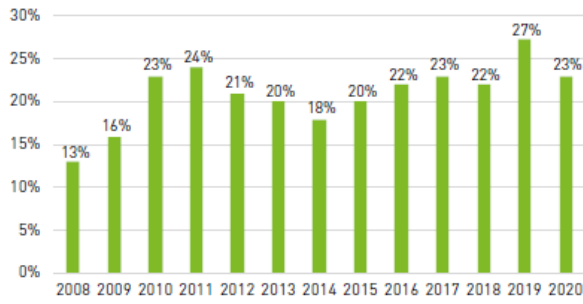


Source : Observatoire de la FRAB

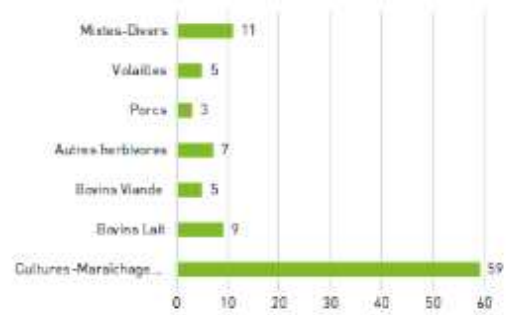
Nombre de projets bio par production principale



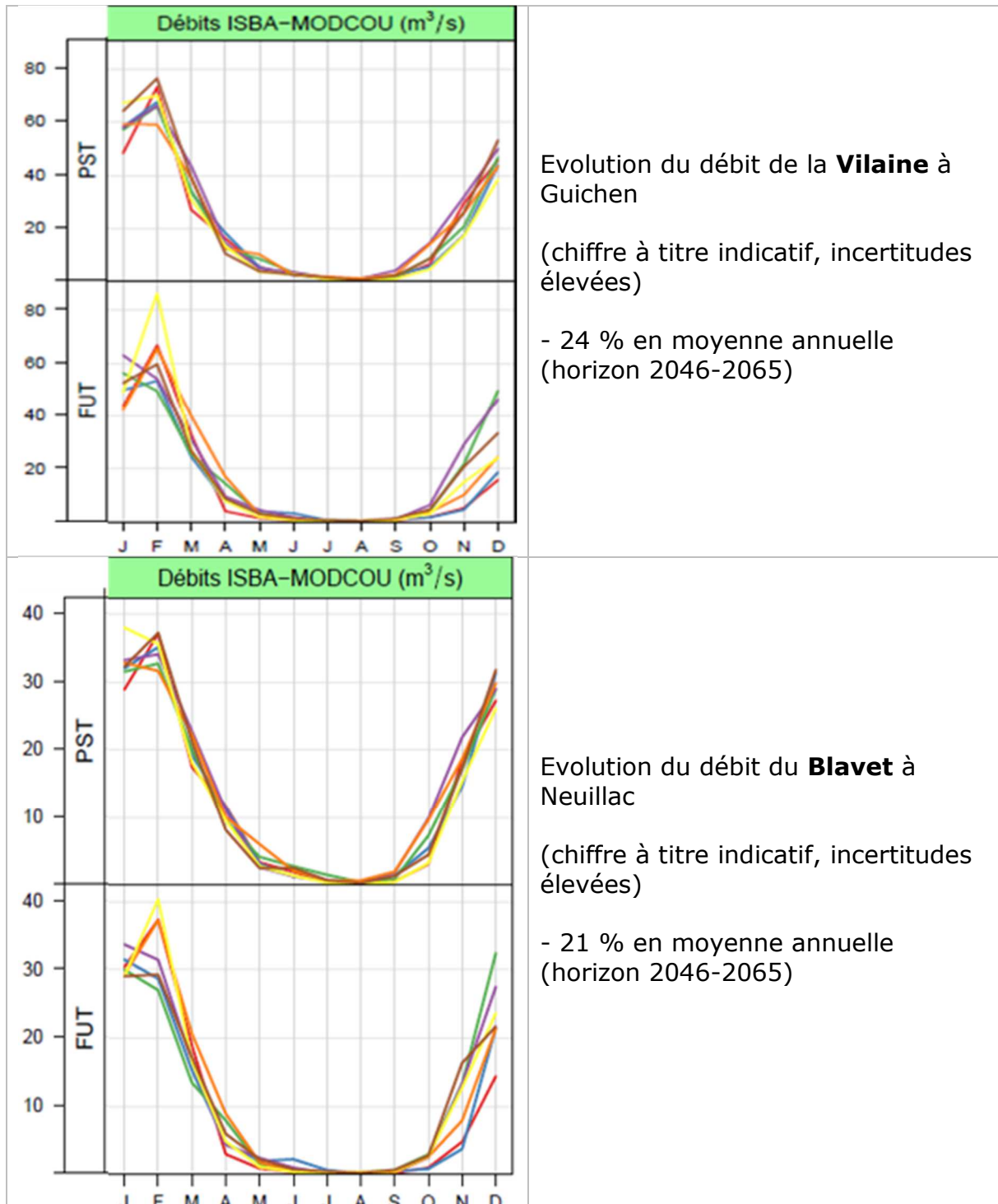
Evolution du % de circuits courts en installation

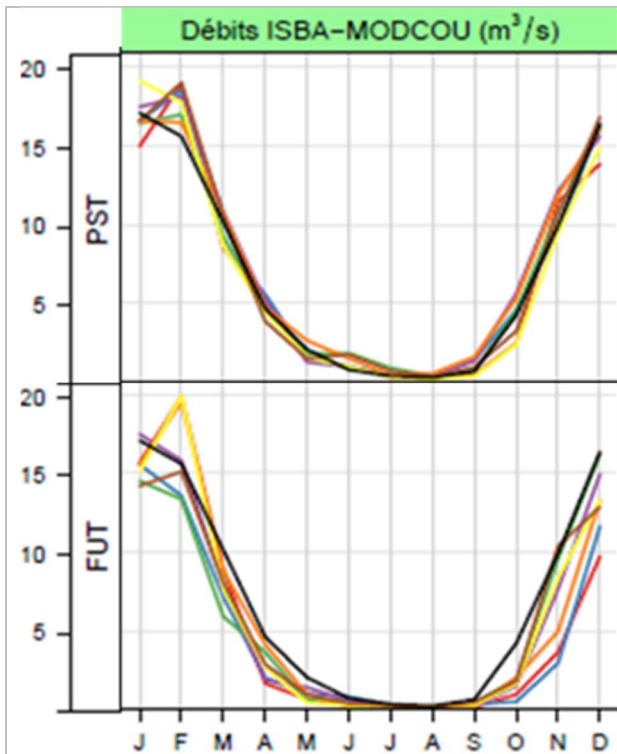


Nombre de projets en vente directe par production principale



Annexe 9. Impact du changement climatique sur les eaux superficielles à horizon 2046-2065 - Données territorialisées issues de l'étude Explore 2070

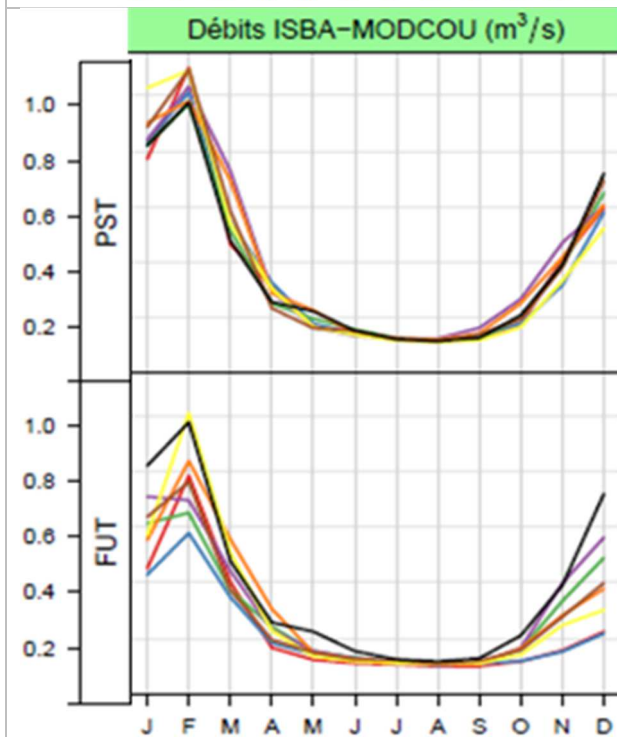




Evolution du débit de l'**Elorn** au Relecq-Kerhuon

(chiffre à titre indicatif, incertitudes élevées)

- 21 % en moyenne annuelle (horizon 2046-2065)

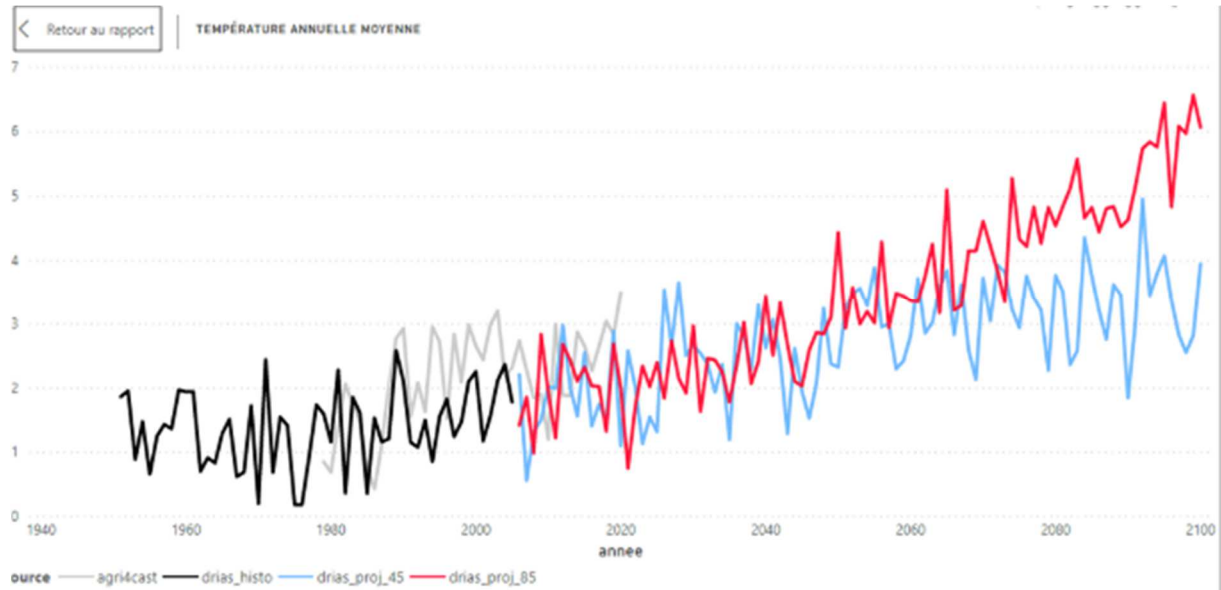


Evolution du débit du **Frémur** à Lancieux

(chiffre à titre indicatif, incertitudes élevées)

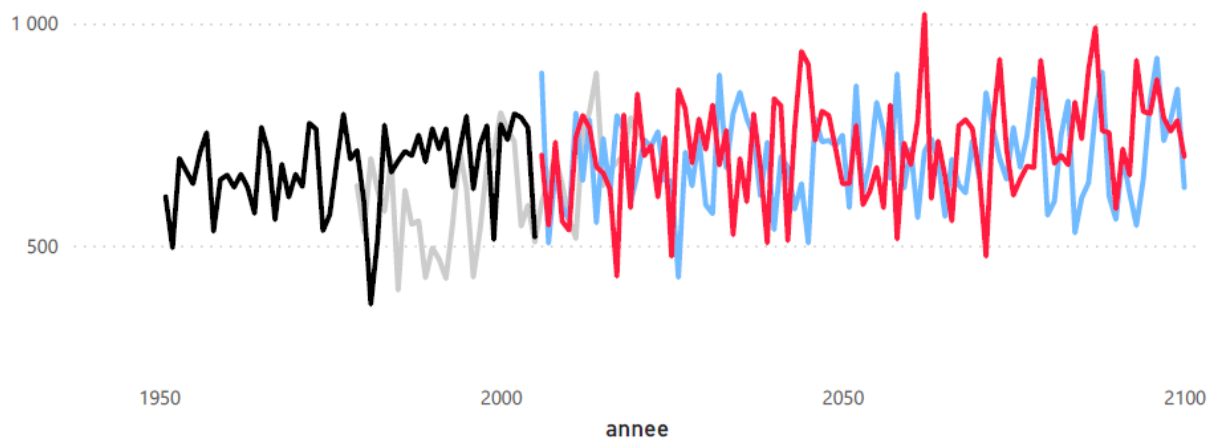
- 25 % en moyenne annuelle (horizon 2046-2065)

Annexe 10. Indicateurs climatiques et agroclimatiques pour la production de lait dans le Sud de l'Ille-et-Vilaine – Station de Lassy – AgriClim – Graphiques complémentaires

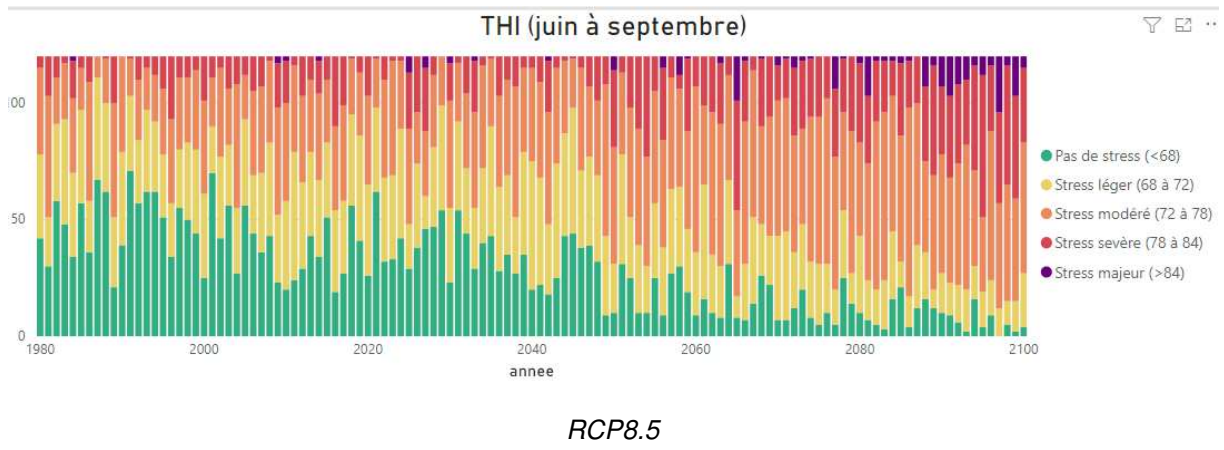
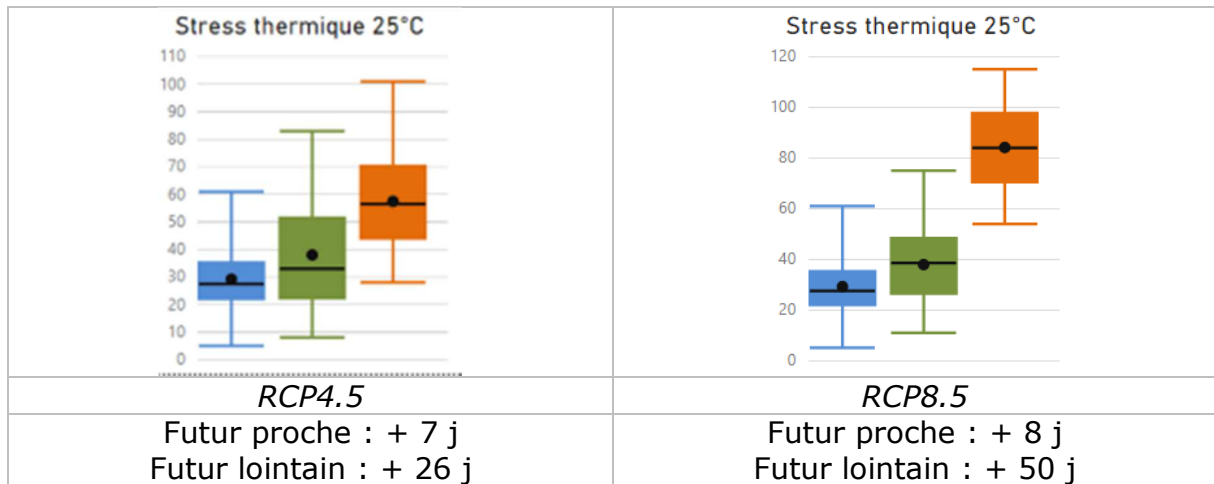


- Moyenne actuelle : 11.5 °C
- Futur proche : + 0.8 °C
- Futur lointain : + 1.9 à + 3.5 °C

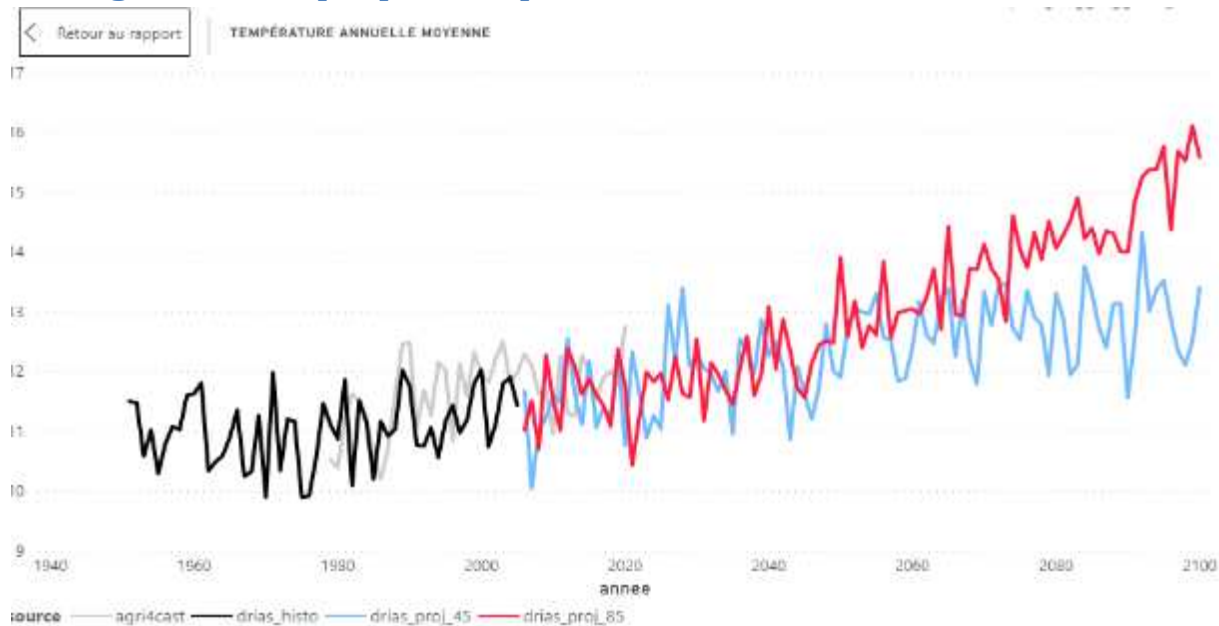
source — agri4cast — drias_histo — drias_proj_45 — drias_proj_85
Précipitations annuelles



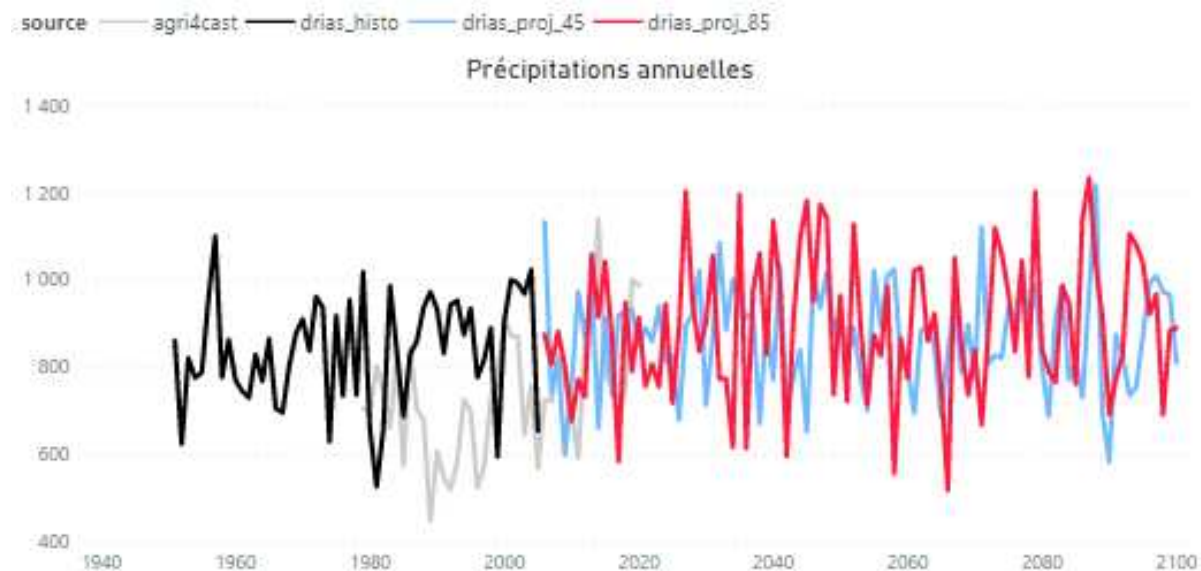
- Plus d'incertitudes que pour la température
- Peu d'effet sur les moyennes (+ 30 à + 50 mm)
- Répartition différente : > en hiver et début de printemps



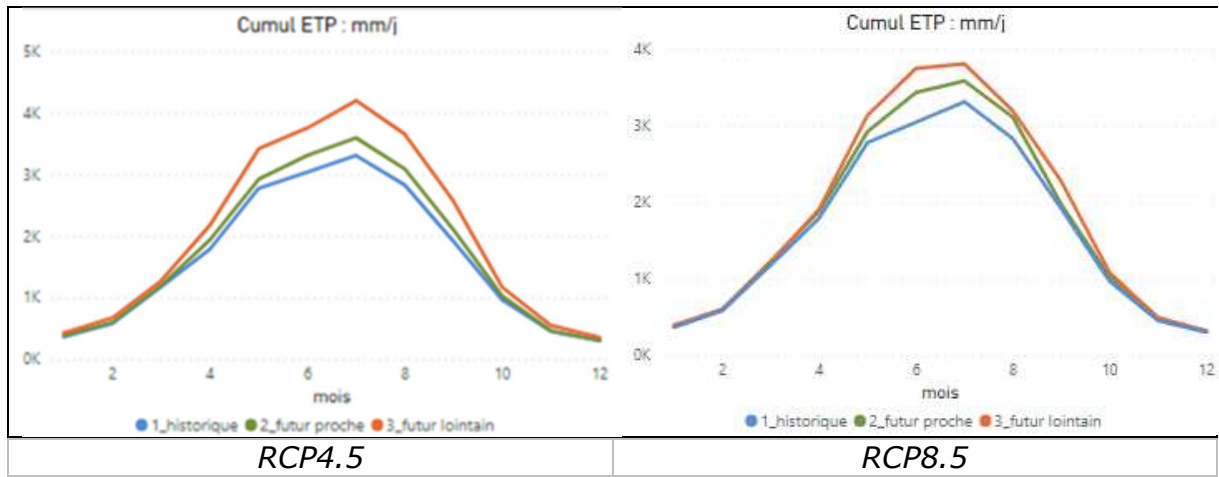
Annexe 11. Indicateurs climatiques et agroclimatiques pour la production de haricots verts dans le Nord du Morbihan – Station de Le Sourn – AgriClim – Graphiques complémentaires



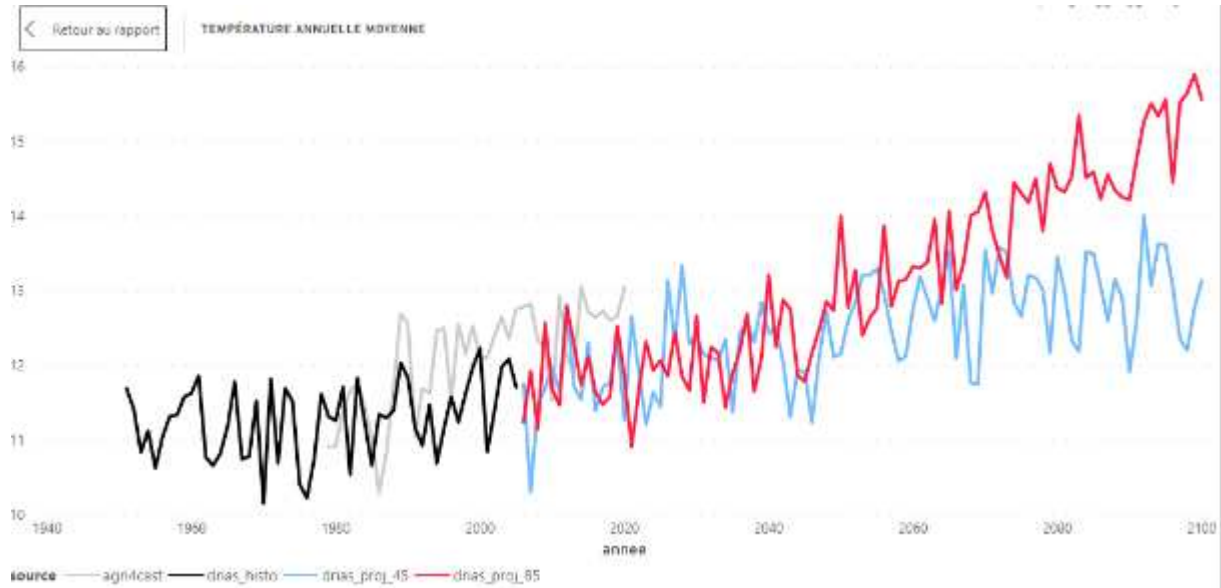
- Moyenne actuelle : 11.2 °C
- Futur proche : + 0.8 °C
- Futur lointain : + 1.8 à + 3.4 °C



- Plus d'incertitudes que pour la température
- Peu d'effet sur les moyennes (+ 30 à + 70 mm)
- Répartition différente : > en hiver et début de printemps



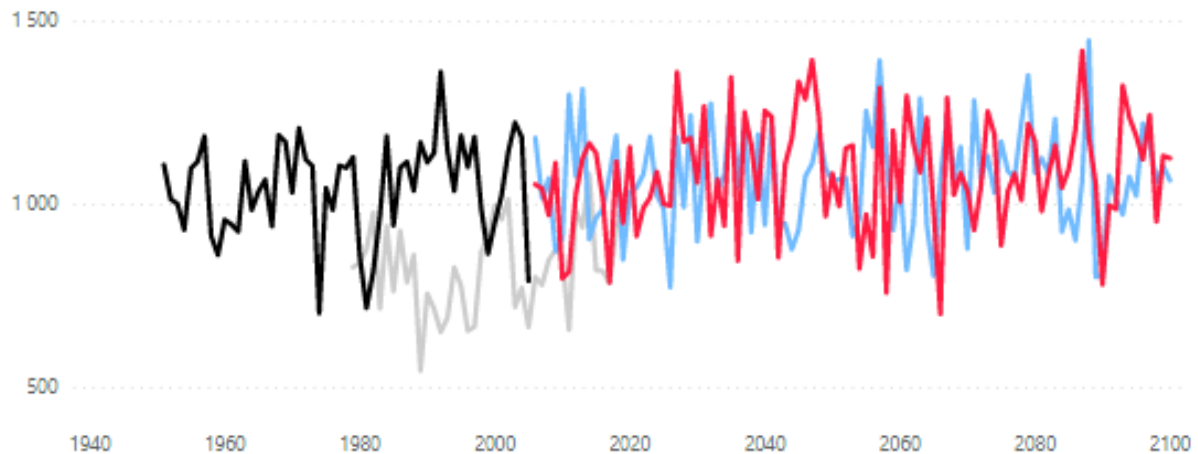
Annexe 12. Indicateurs climatiques et agroclimatiques pour la production de porc dans le Nord du Finistère – Station de Plouzané – AgriClim – Graphiques complémentaires



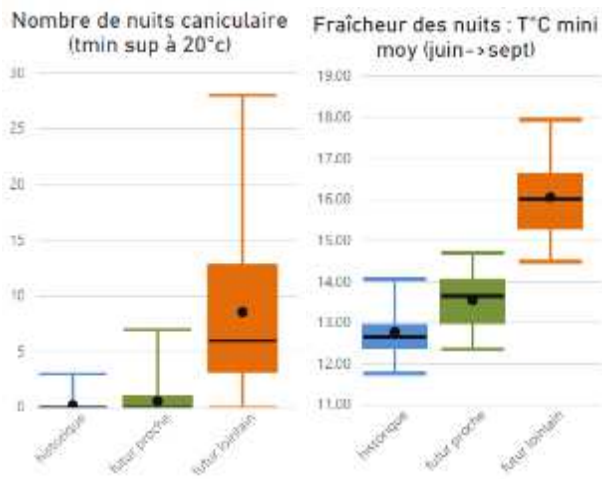
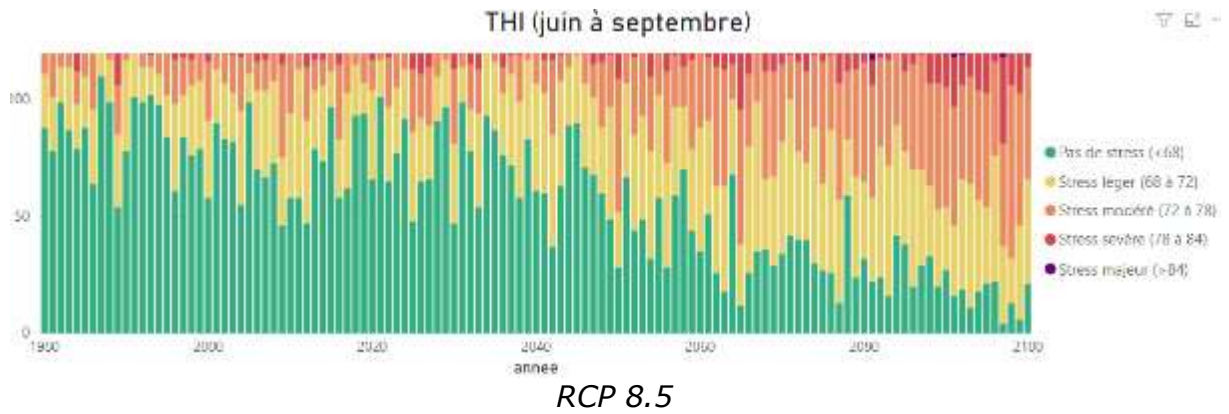
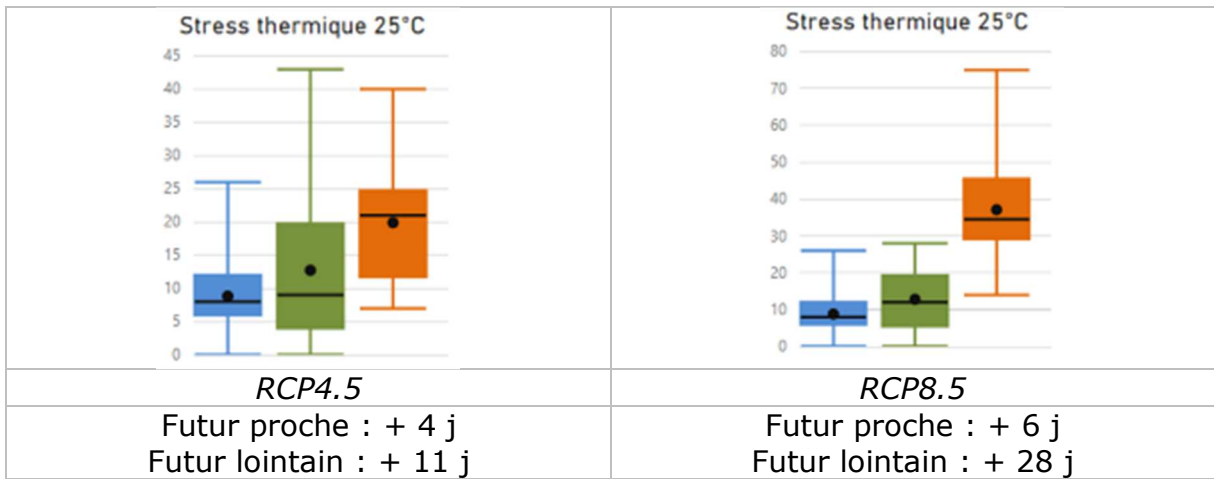
- Moyenne actuelle : 11.2 °C
- Futur proche : + 0.7 °C
- Futur lointain : + 1.5 à + 3.1 °

source — agri4cast — dnias_histo — dnias_proj_45 — dnias_proj_85

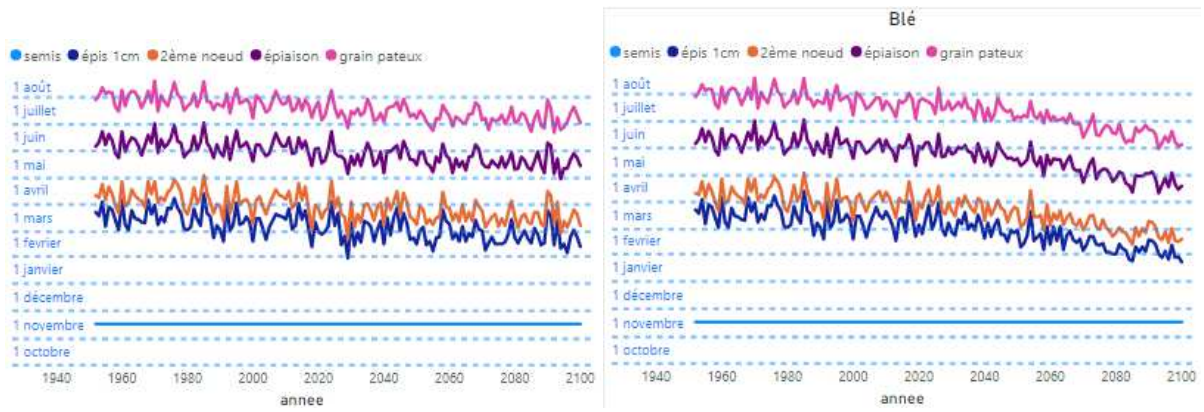
Précipitations annuelles



- Plus d'incertitudes que pour la température
- Peu d'effet sur les moyennes
- Répartition différente : > en hiver et début de printemps

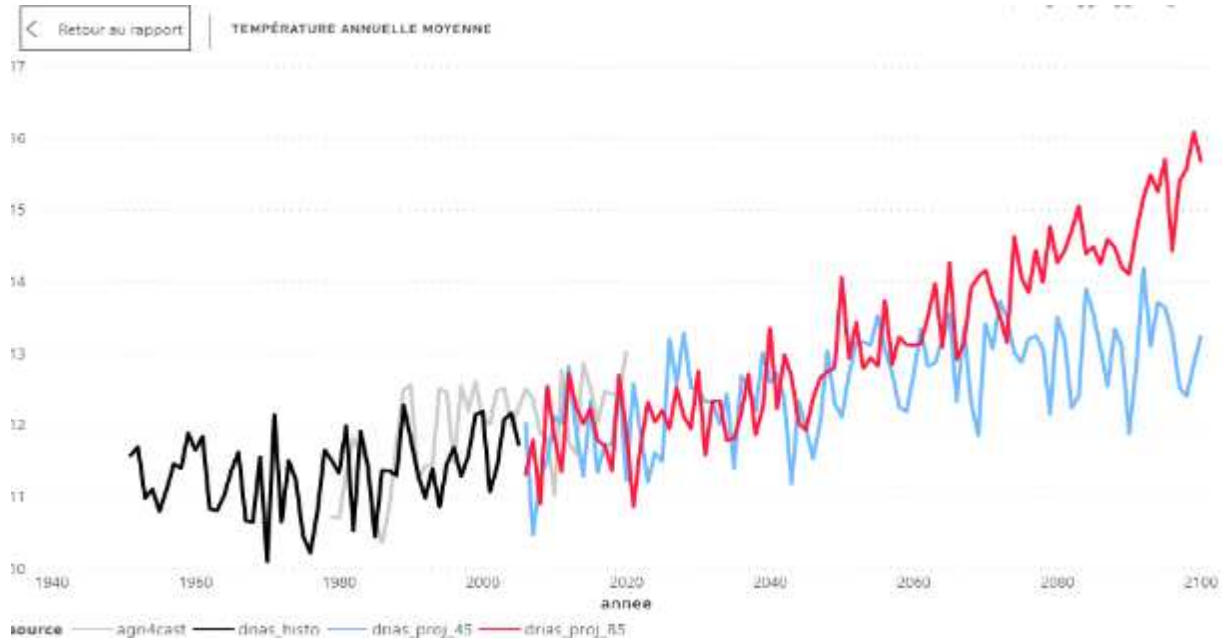


RCP 8.5

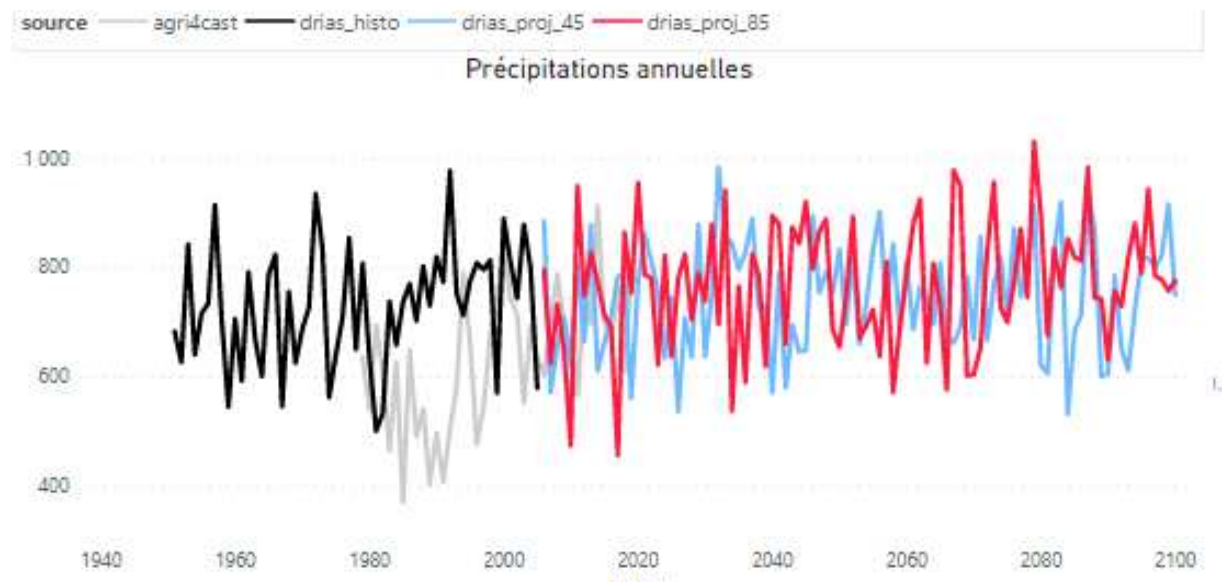


*Evolution des principaux stades phénologique du blé
RCP4.5 (à gauche) et RCP8.5 (à droite) – AgriClim*

Annexe 13. Indicateurs climatiques et agroclimatiques pour la pomiculture dans l'Est des Côtes d'Armor- Station de La Richardais - AgriClim - Graphiques complémentaires

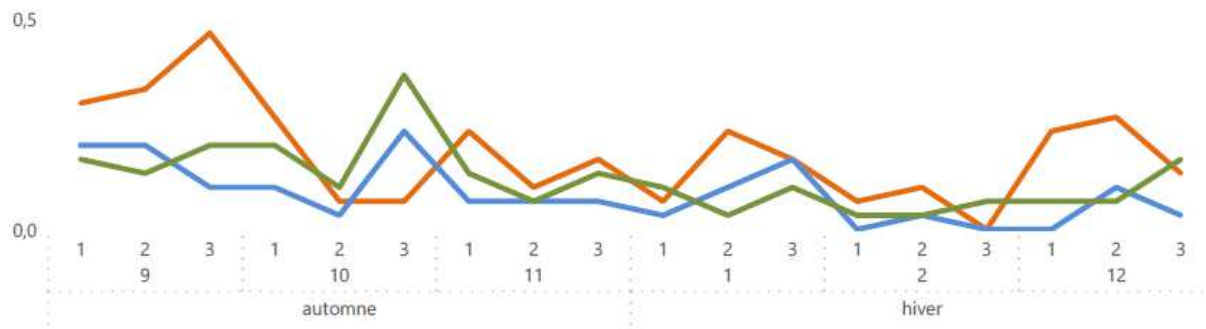


- Moyenne actuelle : 11.4 °C
- Futur proche : + 0.8 °C
- Futur lointain : + 1.6 à + 3.1 °



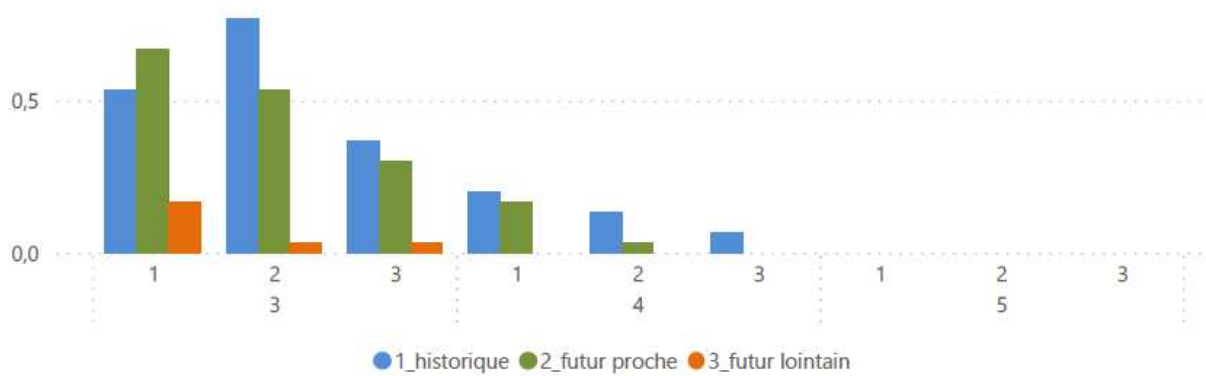
- Plus d'incertitudes que pour la température
- Peu d'effet sur les moyennes (+30 à + 50 mm)
- Répartition différente : > en hiver et début de printemps

Nombre de jours de pluie >20mm/jour



Station de La Richardais – AgriClim – RCP8.5

Nb jours de gel (T°min < 0°C : de mars à mai)



Station de La Richardais – AgriClim – RCP8.5