



L'évolution du climat pour la région Centre – Val de Loire de 2021 à 2100

Association Météo Centre

8 RUE DE VILLERS – 36250 ST MAUR

www.meteo-centre.fr

Elaboré par :

M. Surcin Jérémy, climatologue

Introduction

Depuis le début des années 2000, nous constatons des périodes plus durablement chaudes durant la période estivale, des canicules plus importantes, des hivers où la neige se fait rare, des tempêtes plus fortes... N'oublions pas que nous avons une très mauvaise mémoire quand on parle de météorologie et que la société de « sur-communication » aujourd'hui nous fait complètement dévier de la réalité en matière de climat.

La liste ci-dessous dresse une série de questions les plus récurrentes auxquelles nous allons vous apporter une réponse scientifique. Les questions abordées seront uniquement portées sur la région Centre-Val de Loire. Il s'adresse également à tout le secteur de l'agriculture.

- Des étés plus chauds ?
- Un nombre de canicules plus important ?
- Des variations de température importantes ?
- Aucune neige durant l'hiver ?
- Un nombre de tempêtes plus importantes ?
- Des inondations plus importantes ? des orages plus/moins fréquents ?

Tous ces phénomènes météorologiques se sont déjà produits à de nombreuses reprises dans le passé et parfois de manière beaucoup plus intense. Ce qu'il faut regarder et étudier, c'est la fréquence et l'intensité sur une longue période. Ainsi, on peut voir si le réchauffement climatique a un impact direct sur l'amplification et l'intensification de ces phénomènes ou si cela peut être dû à un cycle climatique classique lié à de nombreux paramètres climatiques planétaires.

Ce document a pour but de répondre à ces questions tout en ayant un certain recul sur les projections. Ces explications restent très exhaustives aux vues des nombreux éléments climatiques globaux qu'il faut prendre en compte pour faire une analyse plus approfondie.

Introduction aux modèles climatiques

Le CMIP6 (projet d'inter-comparaison de modèles couplés) est un projet d'inter-comparaison de modèle. Il comprend plusieurs essais d'environ 100 modèles climatiques différents puis effectue des simulations. Une analyse est effectuée pour savoir quels sont les modèles en accord ou en désaccord.

(Source : <https://www.carbonbrief.org/cmip6-the-next-generation-of-climate-models-explained>)

Les différents scénarios RCP (Representative Concentration Pathway) sont établis en fonction du forçage radiatif. Ces scénarios ont été établis par le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) dans le 5^{ème} rapports de l'IPCC. Chaque scénario modélise le climat du futur en prenant pour chacun une hypothèse concernant la quantité de CO₂ (gaz à effet de serre) qui sera émis pour les périodes suivantes 2021-2040 ; 2041-2060 ; 2061-2080 ; 2081-2100. Le forçage radiatif est basé en fonction de cette quantité de CO₂ estimée. Ainsi nous avons un forçage correspondant à +2.6W/m² pour le RCP2.6 et de +4.5W/m² pour le RCP4.5. Il en est de même pour le RCP6.0 et le RCP8.5.

Méthodologie et paramètres retenus

Ce document porte uniquement sur les résultats du CMIP6 en région Centre-Val de Loire. Les paramètres climatiques que nous allons présenter sont :

- La température moyenne annuelle
- La température maximale pour le mois le plus chaud
- La température minimale pour le mois le plus froid
- La plage de températures annuelles
- Les précipitations annuelles
- Les précipitations pour le mois le plus humide
- Les précipitations pour le mois le plus sec

Ces données ont été traitées par un programme réalisé à cet effet puis cartographiées à l'aide d'un logiciel de cartographie.

Source d'acquisition des données

Variable	Source	Origine d'acquisition des données
Températures et précipitations	Worldclim	https://www.worldclim.org

Mise à jour des données du CMIP6 le 3 novembre 2020.

Analyse & Résultats

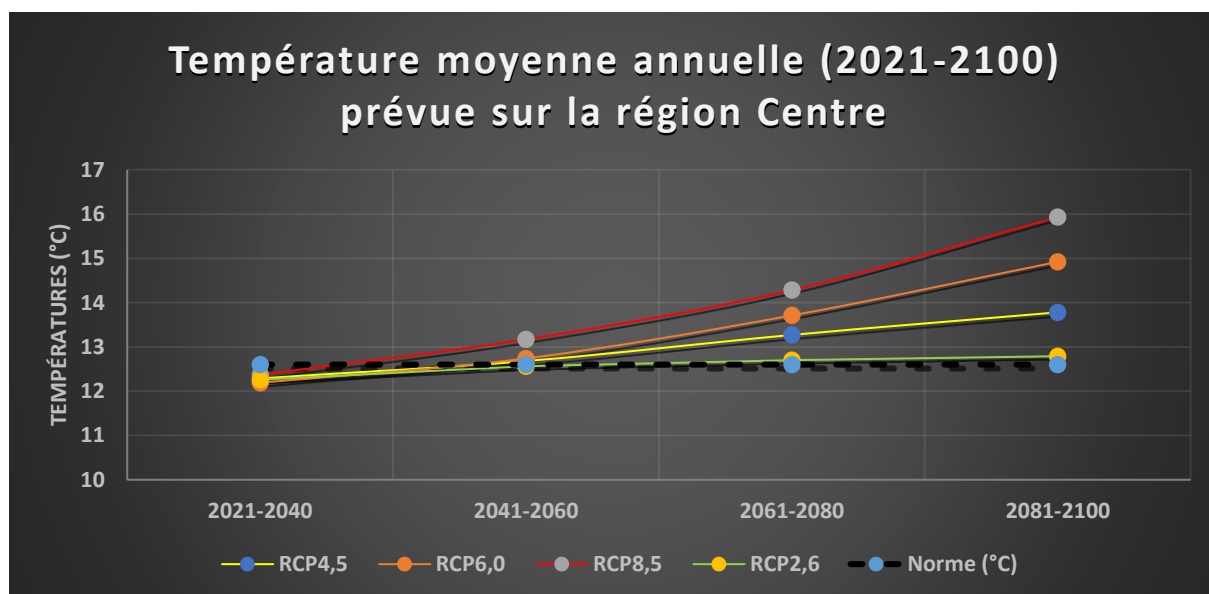
Le graphique ci-dessous (*Fig.1*), représente l'évolution de la température moyenne annuelle [2021-2100] en fonction des scénarios établis par le GIEC. Nous voyons que trois scénarios sur quatre prévoient une augmentation de la température. Le scénario RCP2.6 indique une stagnation de la température. De nos jours, ce scénario n'est pas privilégié pour deux éléments :

- Il se base sur des critères bien spécifiques tels que des progrès radicaux au niveau environnemental avec une diminution constante des gaz à effet de serre. Si l'on regarde l'évolution des rejets des gaz à effet de serre sur la période 1990-2021, c'est loin d'être le cas, malgré les efforts de certaines nations.
- Pour être valable, il aurait fallu que le seuil des +2°C ne soit pas atteint. Or, maintenant, on sait que ce seuil sera atteint et même dépassé.

Les scénarios RCP4.5 et RCP6.0 sont donc privilégiés. Le scénario RCP8.5 (scénario extrême) se réaliserait si aucune action ne serait menée pour réduire les gaz à effet de serre. Cela n'est évidemment pas notre philosophie aujourd'hui aux vues des nombreux combats menés.

Pour notre région, en visualisant ces deux scénarios, nous aurions une température moyenne sur l'année de 14°C et de 15°C, soit une anomalie de 1.3°C et 2.3°C.

Quand nous voyons cela, cela ne représente rien pour de nombreuses personnes. Pourtant, cela est clairement significatif. Une température moyenne annuelle plus élevée indique des étés plus chauds et des hivers plus doux malgré quelques exceptions possibles (*carte.1 et carte.2*).

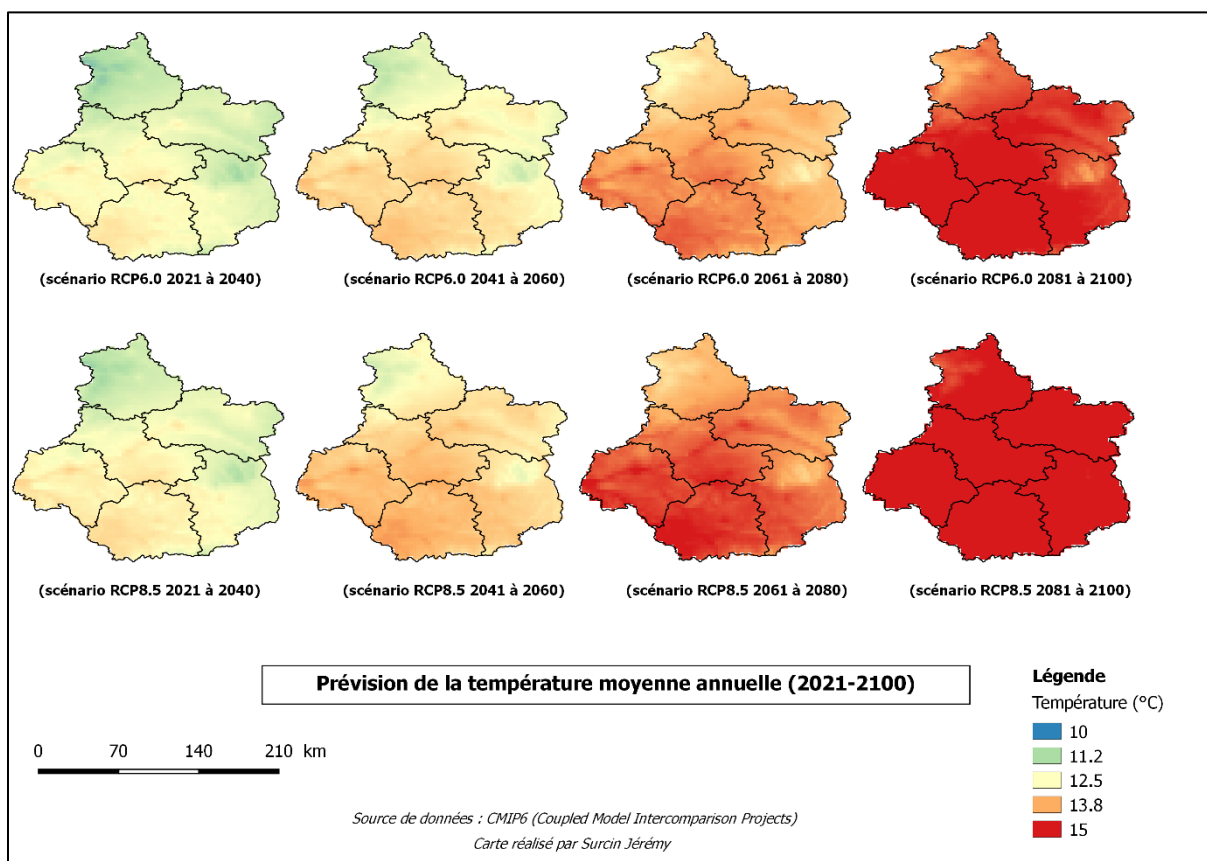
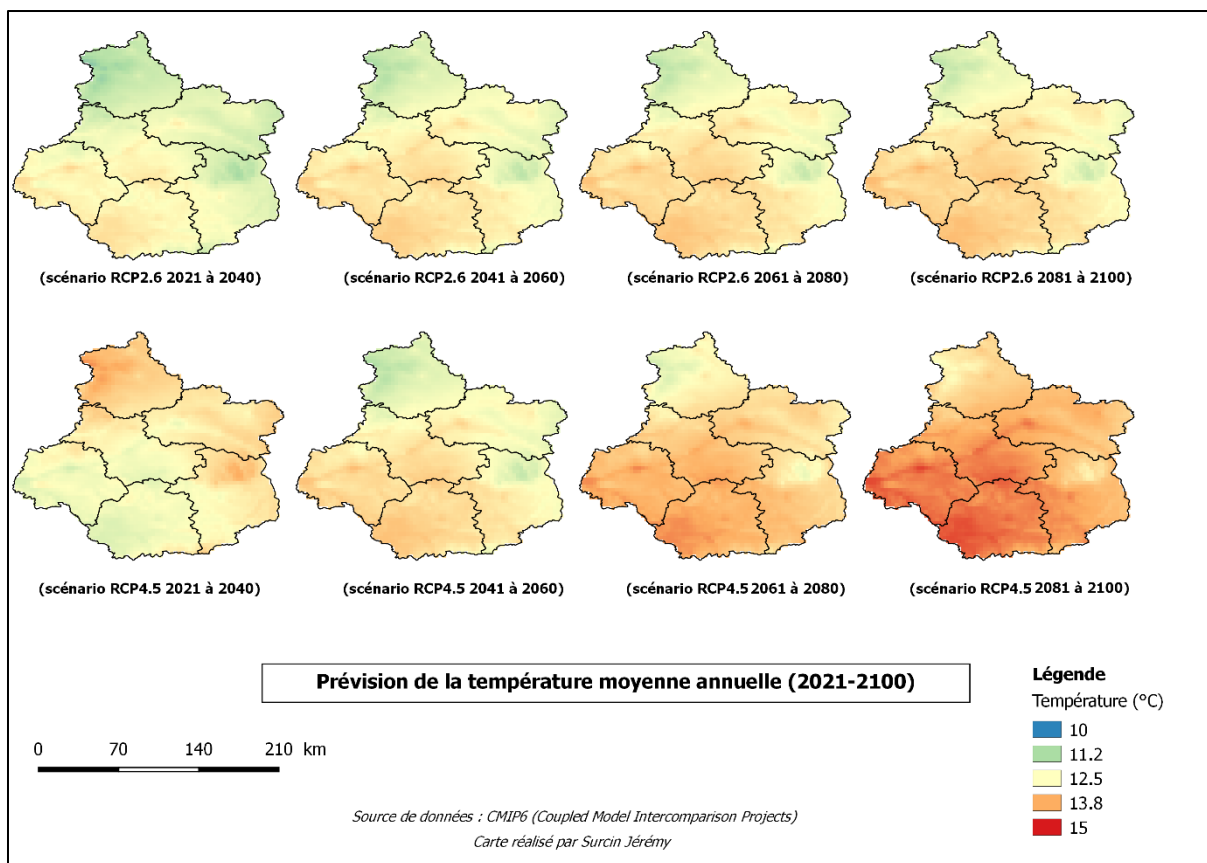


(*Fig.1. Evolution de la température moyenne annuelle prévue en région Centre-Val de Loire sur la période 2021-2100, Surcin Jérémie*)

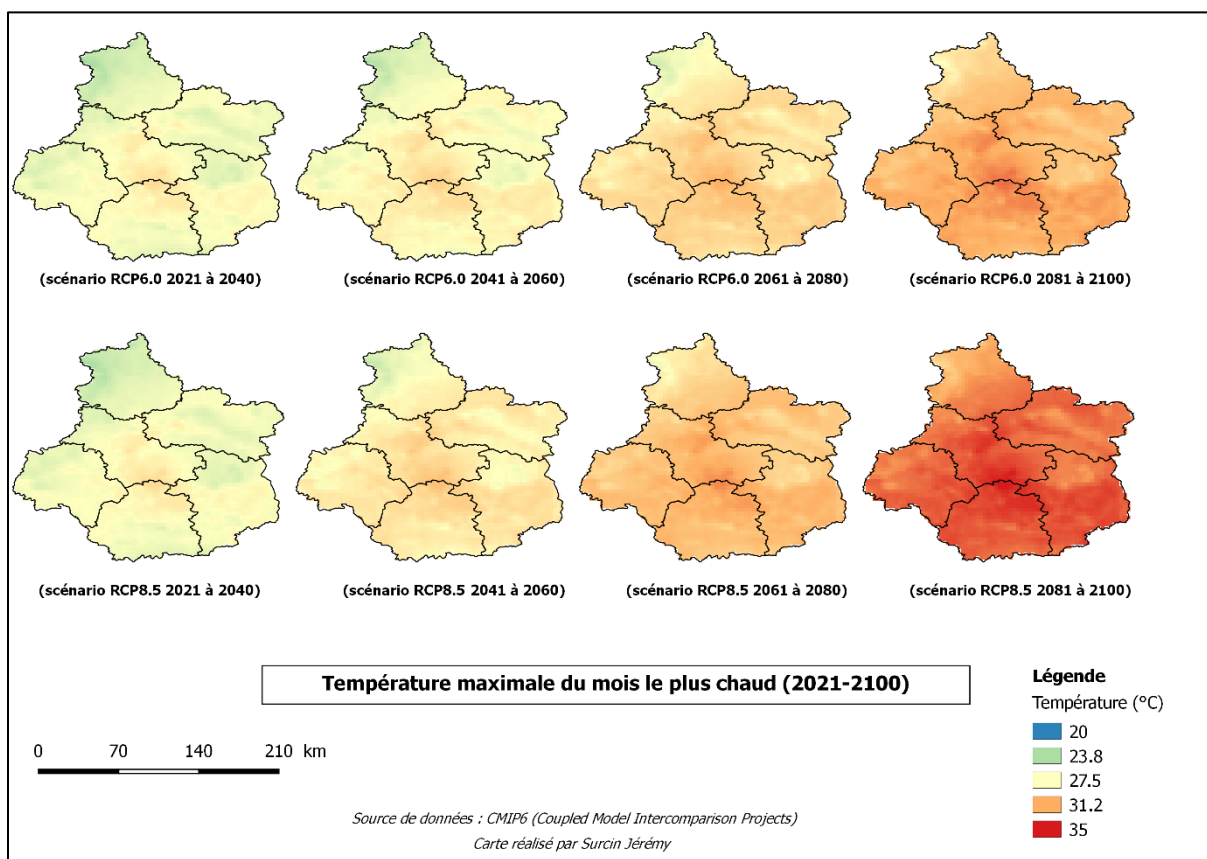
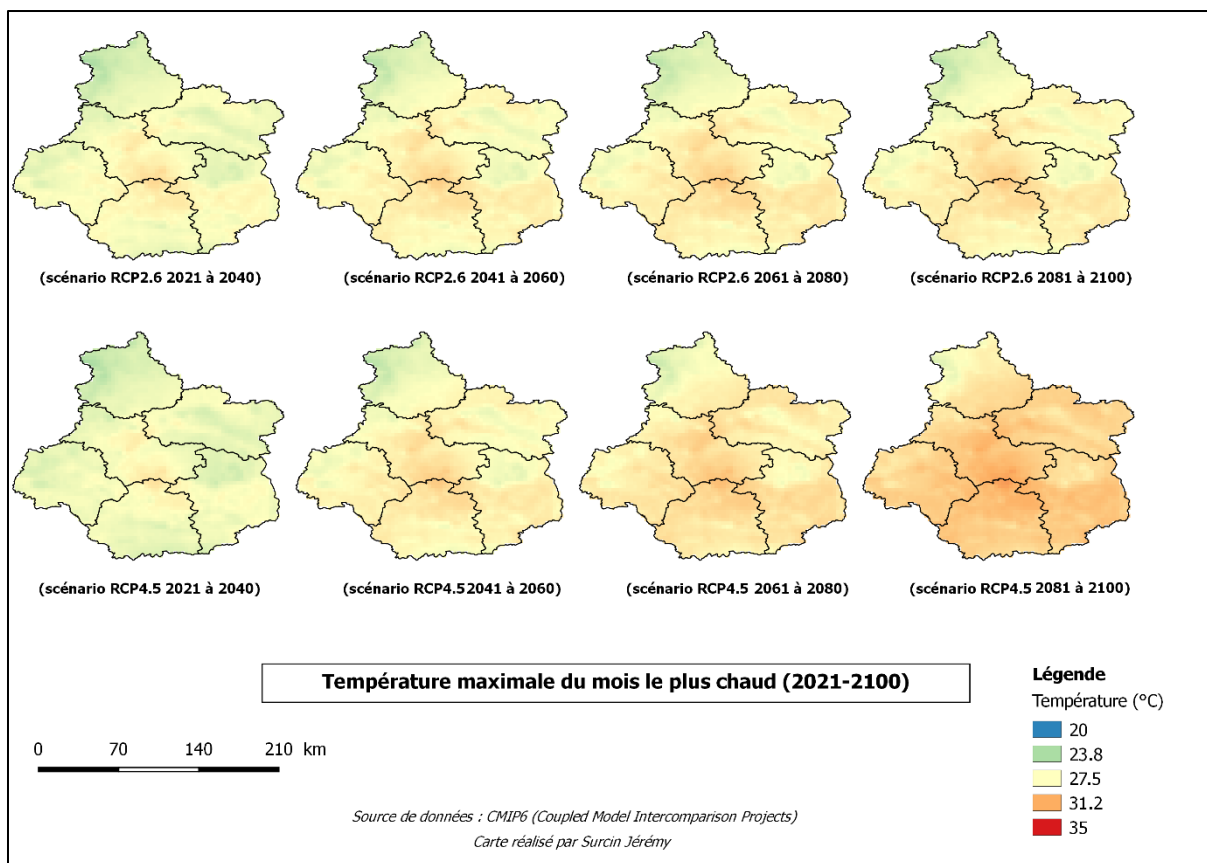
Dans un premier temps, les départements les plus impactés seraient l'Indre-et-Loire (37), l'Indre (36) et le Loir-et-Cher (41). Concernant les températures du mois le plus

chaud (carte.3 et carte.4), pour le RCP4.5, nous nous orienterions vers une augmentation de +3°C, et pour le scénario RCP6.0, nous aurions une augmentation de +4°C. Cela indique qu'on se dirigerait vers des étés plus chauds avec des périodes de vagues de chaleur. La fréquence de celles-ci resterait normale à cette période de l'année mais l'intensité serait plus importante (sa valeur varie en fonction du scénario).

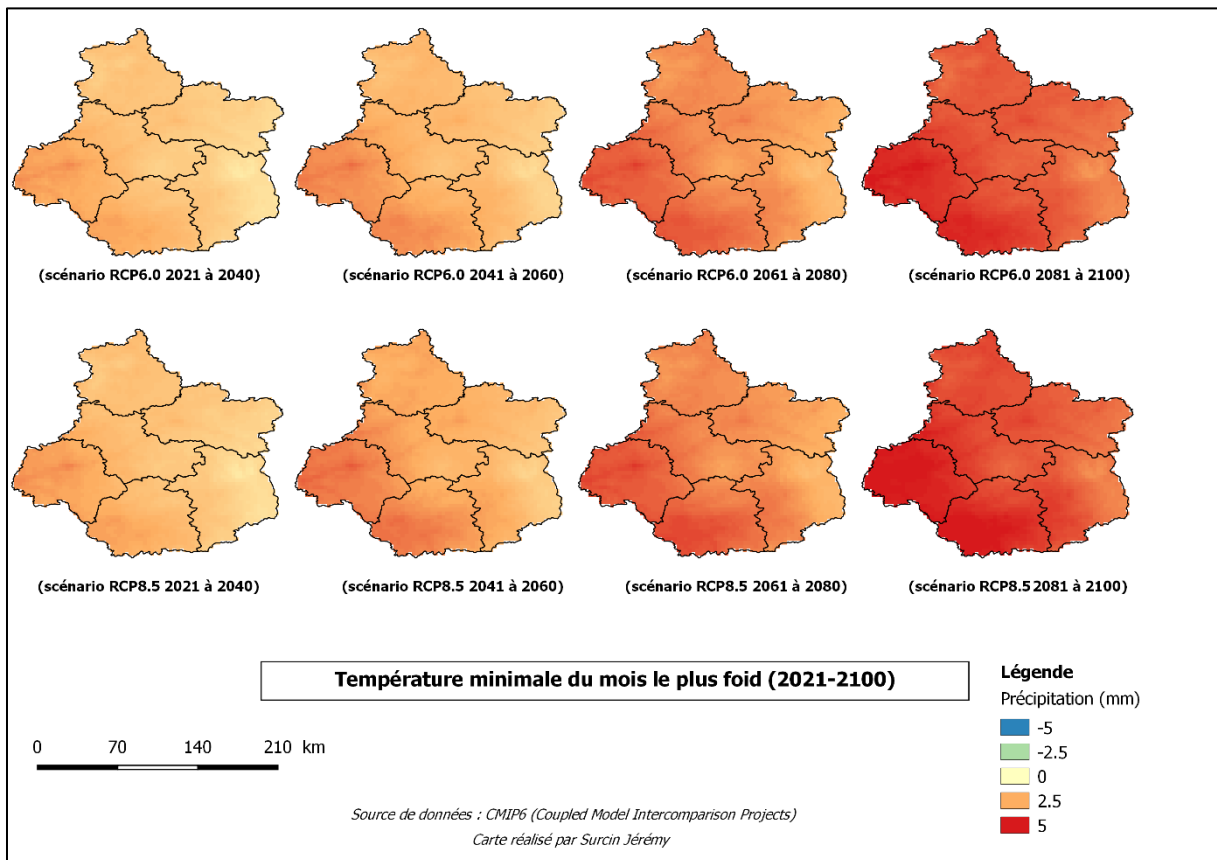
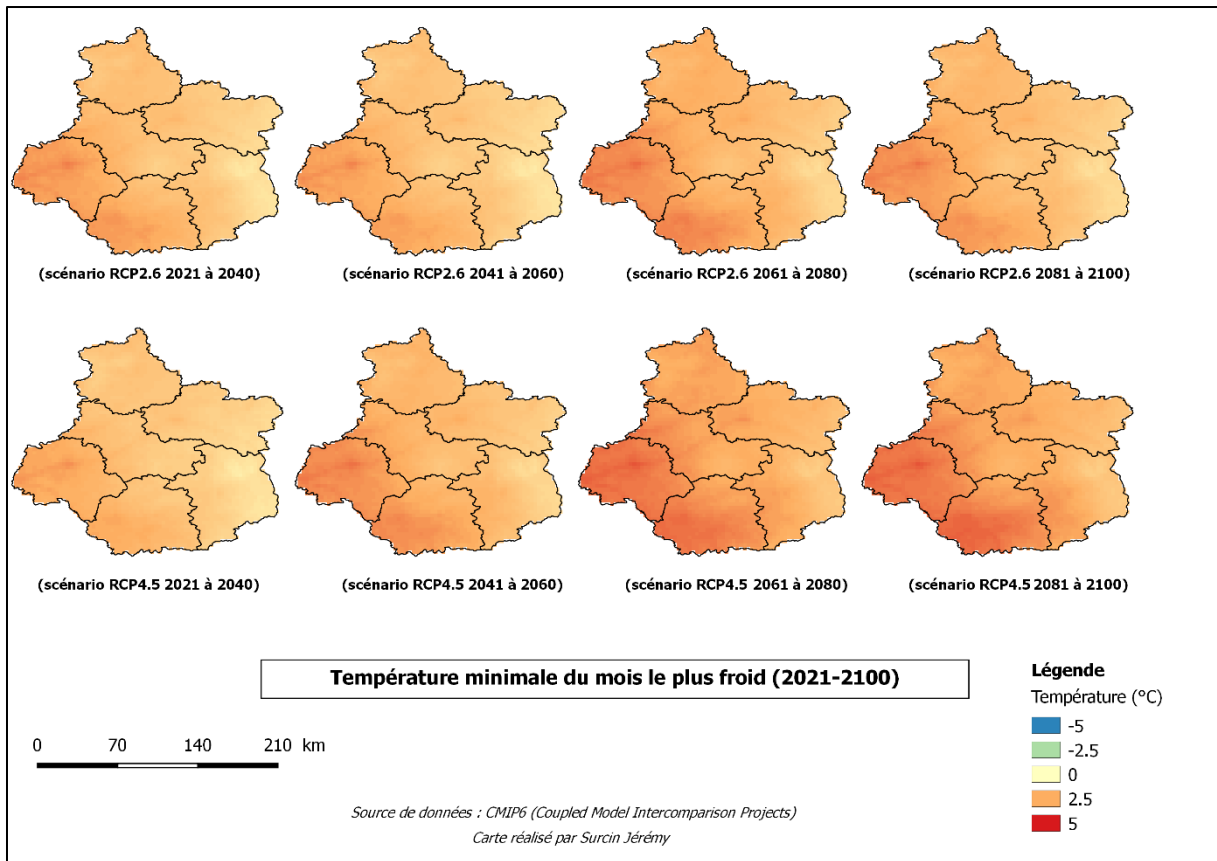
Pour les températures du mois le plus froid (*carte.5 & carte.6*), comme indiqué précédemment, les températures minimales seraient moins froides. En regardant les scénarios RCP4.5 et RCP6.0, nous nous dirigerions vers une augmentation de la température de +1°C à +2.25°C.



(Cartes 1 & 2. Prévision de la température annuelle sur la région Centre-Val de Loire, Surcin Jérémy)



(Cartes 3 & 4. Prévision de la température maximale pour le mois le plus chaud sur la région Centre-Val de Loire, Surcin Jérémy)

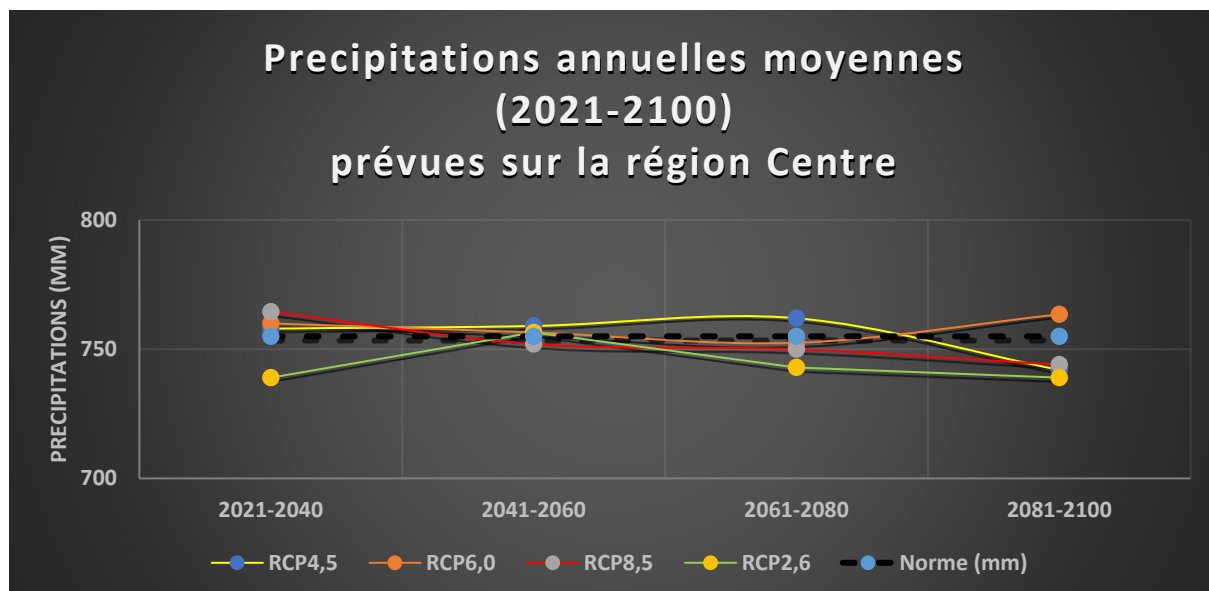


(Cartes 5 & 6. Prévission de la température minimale pour le mois le plus chaud sur la région Centre-Val de Loire, Surcin Jérémy)

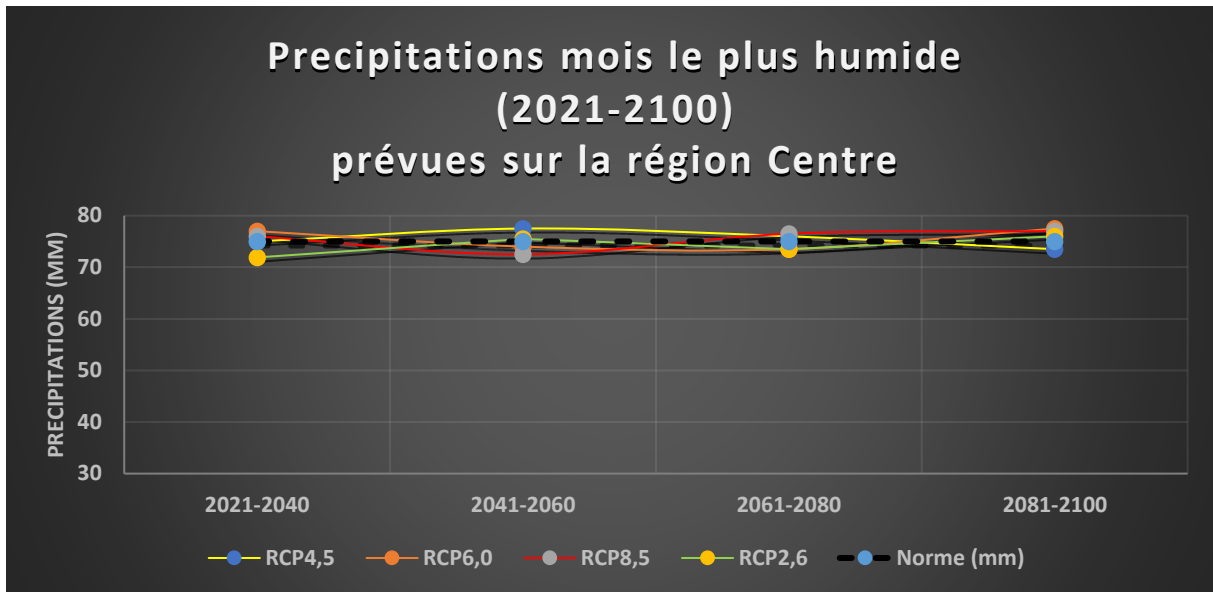
Pour l'analyse des quantités des précipitations annuelles, on constate une légère diminution mais non significative (Fig.2). En s'appuyant sur les deux scénarios privilégiés (le RCP4.5 et le RCP6.0), nous perdrons en moyenne 3 à 10 mm sur une année. Nous aurons toujours des périodes beaucoup plus sèches comme ces dernières années et inversement, des périodes plus humides (cycles classiques). Les scénarios issus de différents modèles ne verraient pas une accentuation nette des sécheresses ou des inondations plus importantes sur une année complète (carte.7 et carte.8).

Le mois le plus humide (période hivernale + le mois de mai) serait sans grand changement et donc sans anomalie particulière par rapport à ce que l'on connaît aujourd'hui. On aurait peu d'évolution sur la quantité des précipitations pour cette période (Fig.3). Sur la répartition des quantités de précipitations sur la région Centre-Val de Loire, nous observerions toujours un peu plus de pluie sur le Sud de la région avec environ 80-90 mm et beaucoup moins sur le Nord-Est de la région avec 60 mm (carte.7 et carte.8).

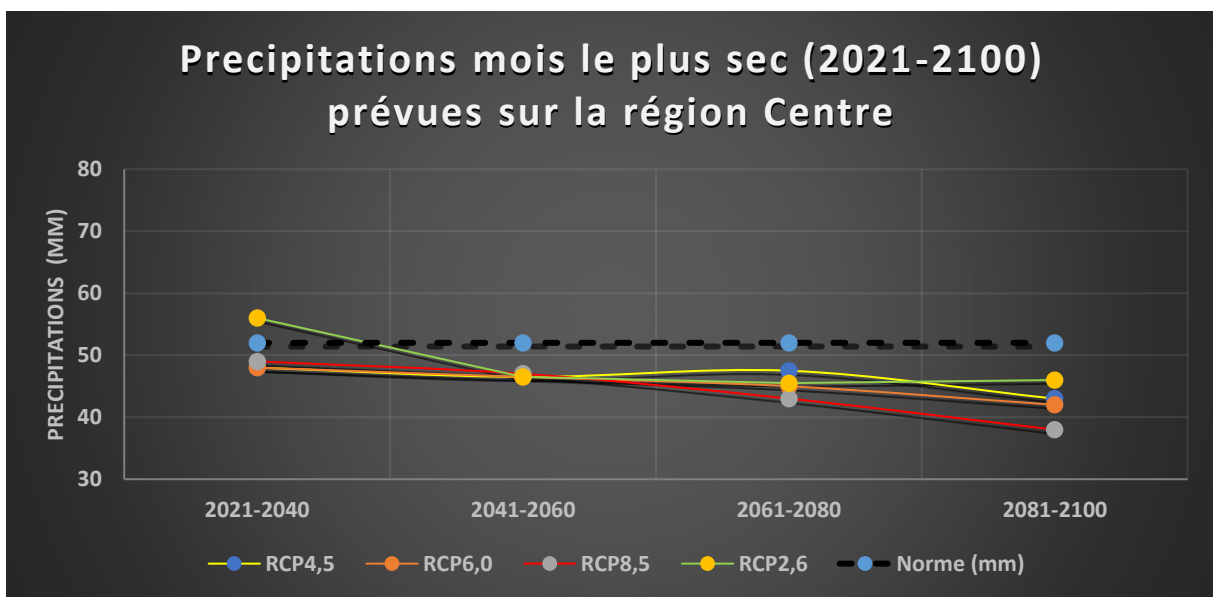
Concernant les prévisions futures du mois le plus sec (période estivale), tous les scénarios indiquent une baisse de la pluviométrie (Fig.4). Cela signifie que les périodes plus sèches seraient plus intenses ou durables. La fréquence de ces sécheresses resterait les mêmes qu'au cours des XXIème et XXIIème siècles. Les zones connaissant des cumuls de précipitations plus faibles aujourd'hui seraient les mêmes impactées par des sécheresses plus intenses. Les zones où les précipitations y sont plus abondantes aujourd'hui (comme le Sud-Est de la région Centre) se verraient pas ou peu impactées. Dans les prochaines décennies, les sécheresses toucheraient de manière plus nette les départements de l'Indre-et-Loire, du Loiret et de l'Eure-et-Loir (carte.9 et carte.10).



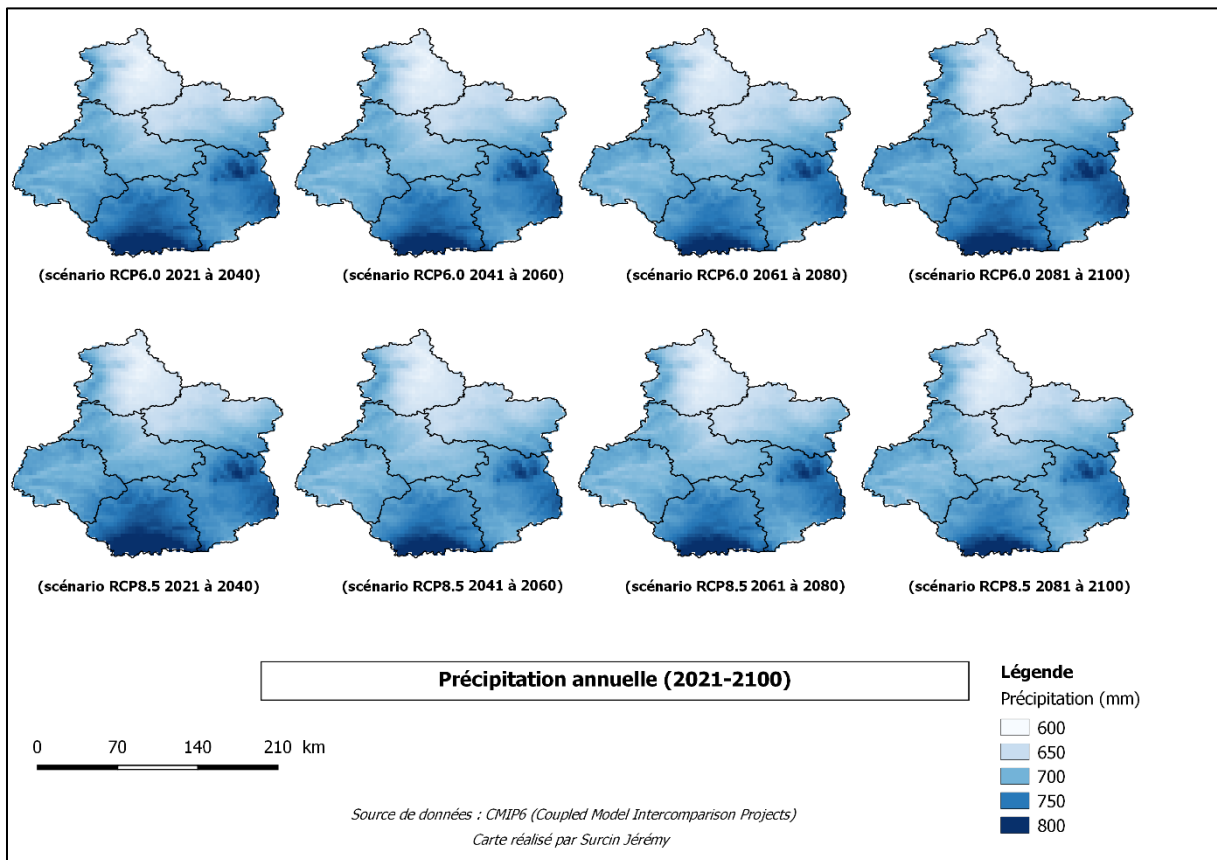
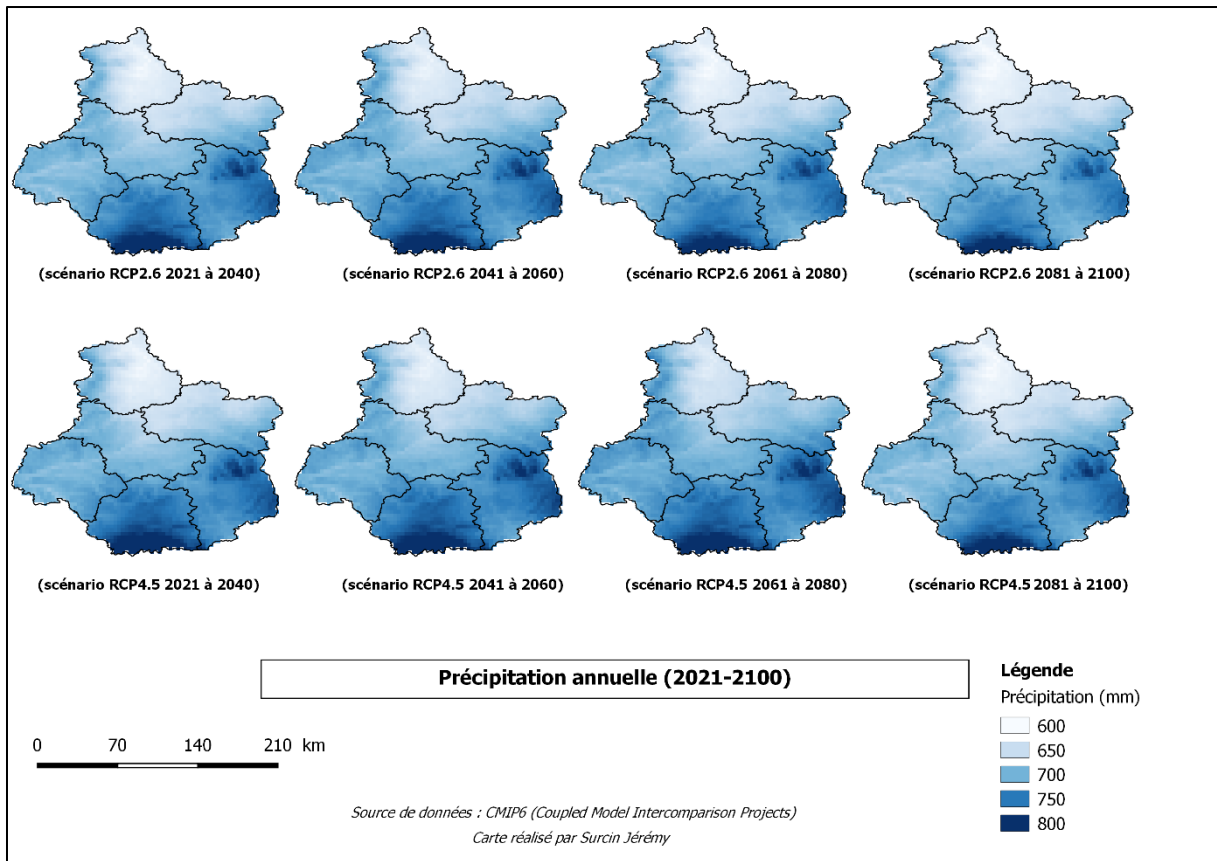
(Fig.2. Evolution des précipitations annuelles moyennes prévues pour la région Centre-Val de Loire, Surcin Jérémy)



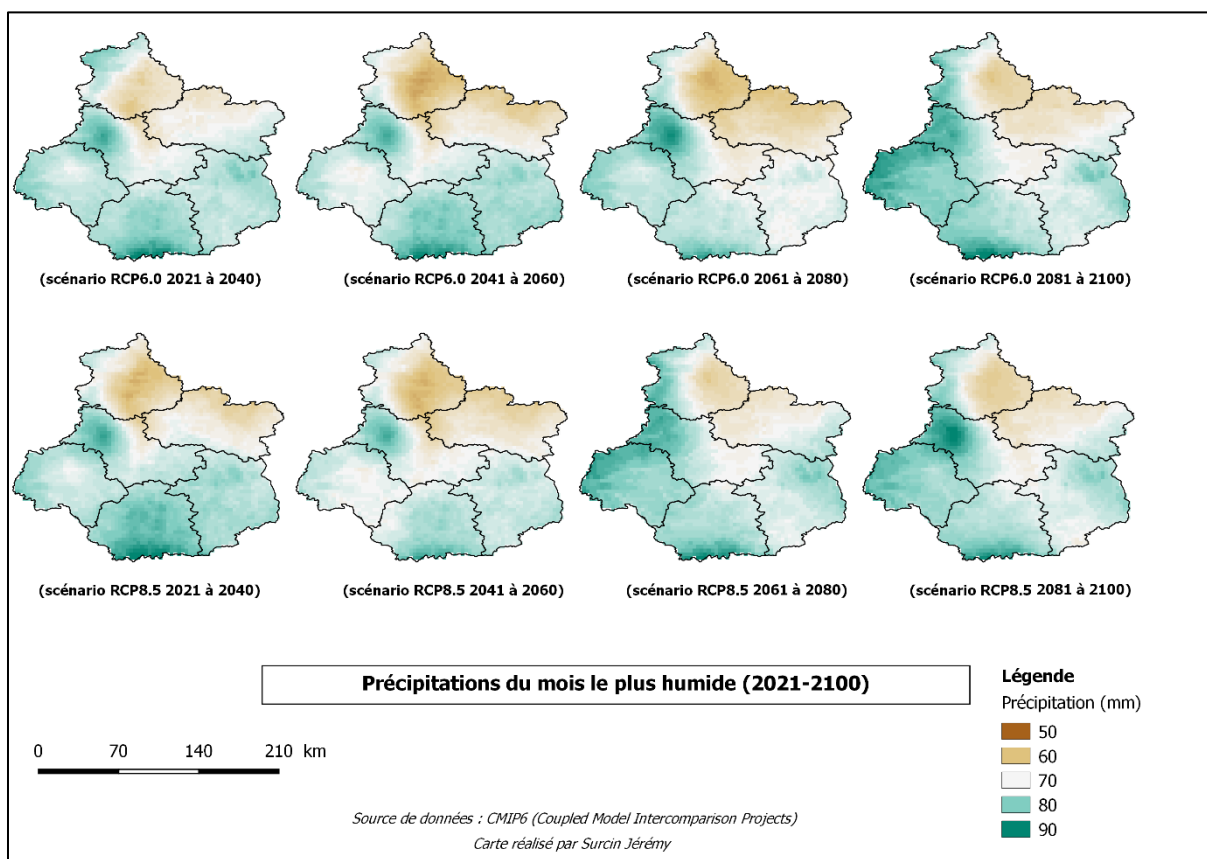
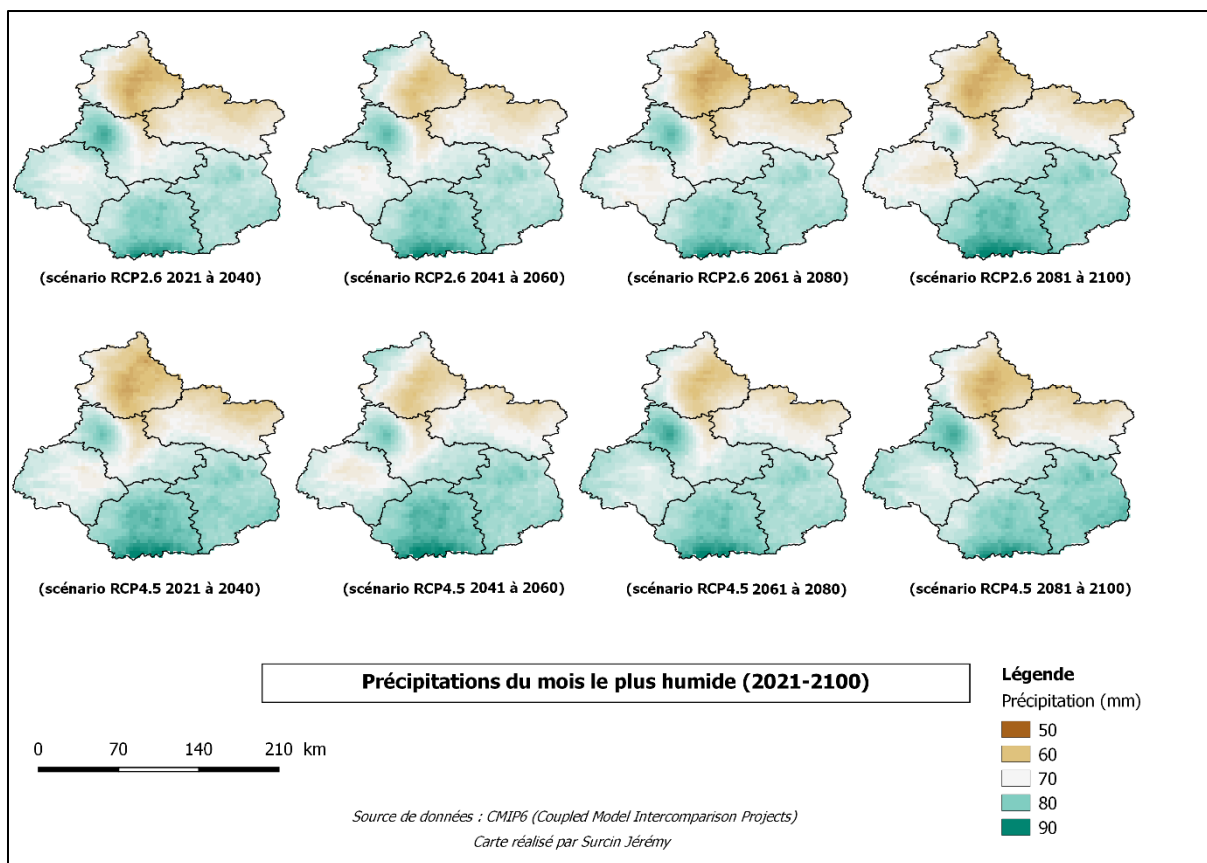
(Fig.3. Evolution des précipitations du mois le plus humide sur la région Centre-Val de Loire, Surcin Jérémy)



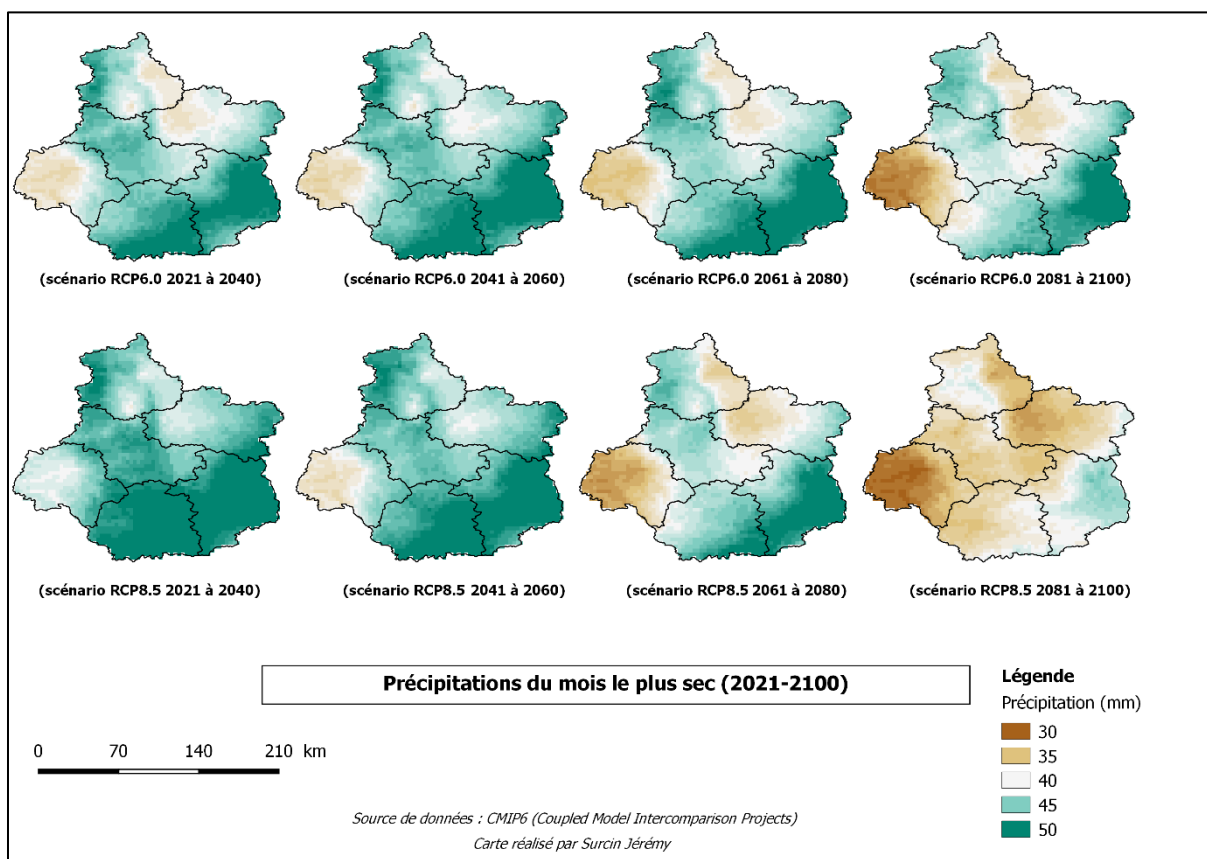
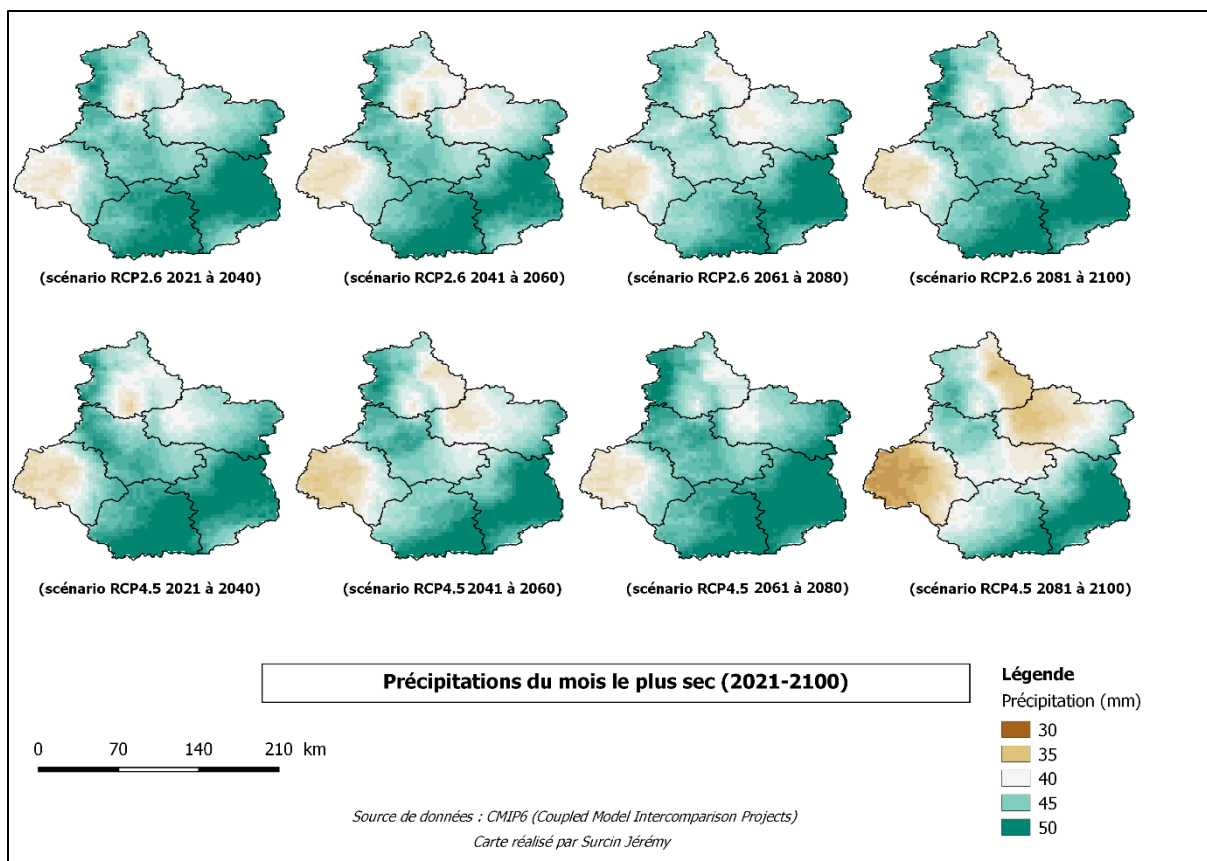
(Fig.4. Evolution des précipitations du mois le plus sec sur la région Centre-Val de Loire, Surcin Jérémy)



(Cartes 5 & 6. Prévission des précipitations annuelles sur la région Centre-Val de Loire, Surcin Jérémy)



(Cartes 7 & 8. Prévision des précipitations pour le mois le plus humide sur la région Centre-Val de Loire, Surcin Jérémy)

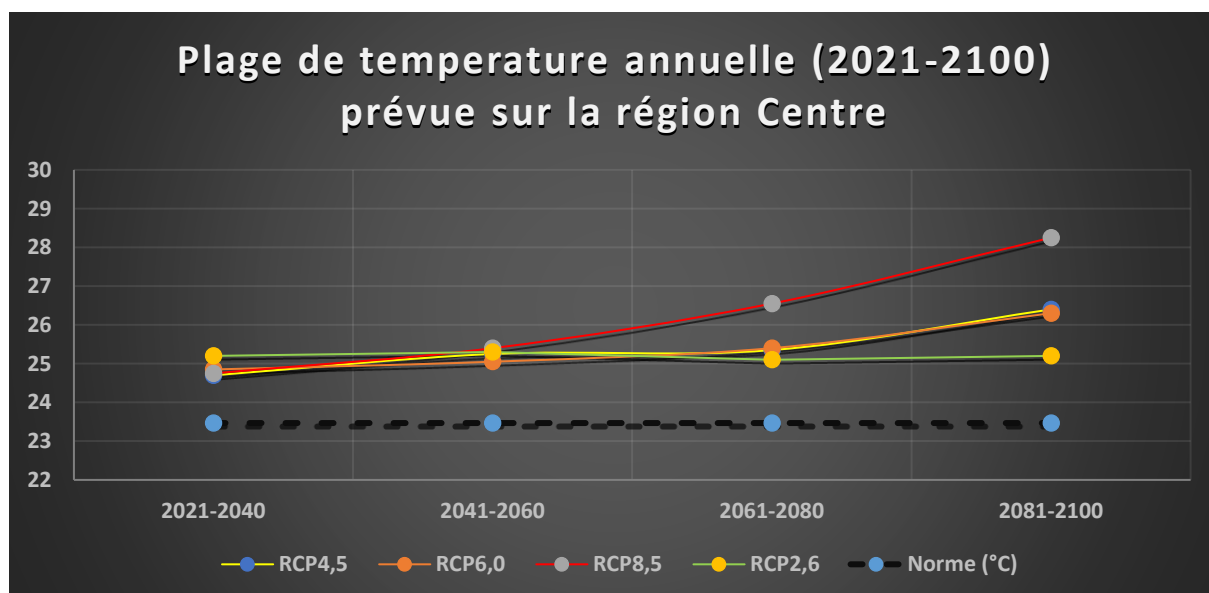


(Cartes 9 & 10. Prévission des précipitations pour le mois le plus sec sur la région Centre-Val de Loire, Surcin Jérémy)

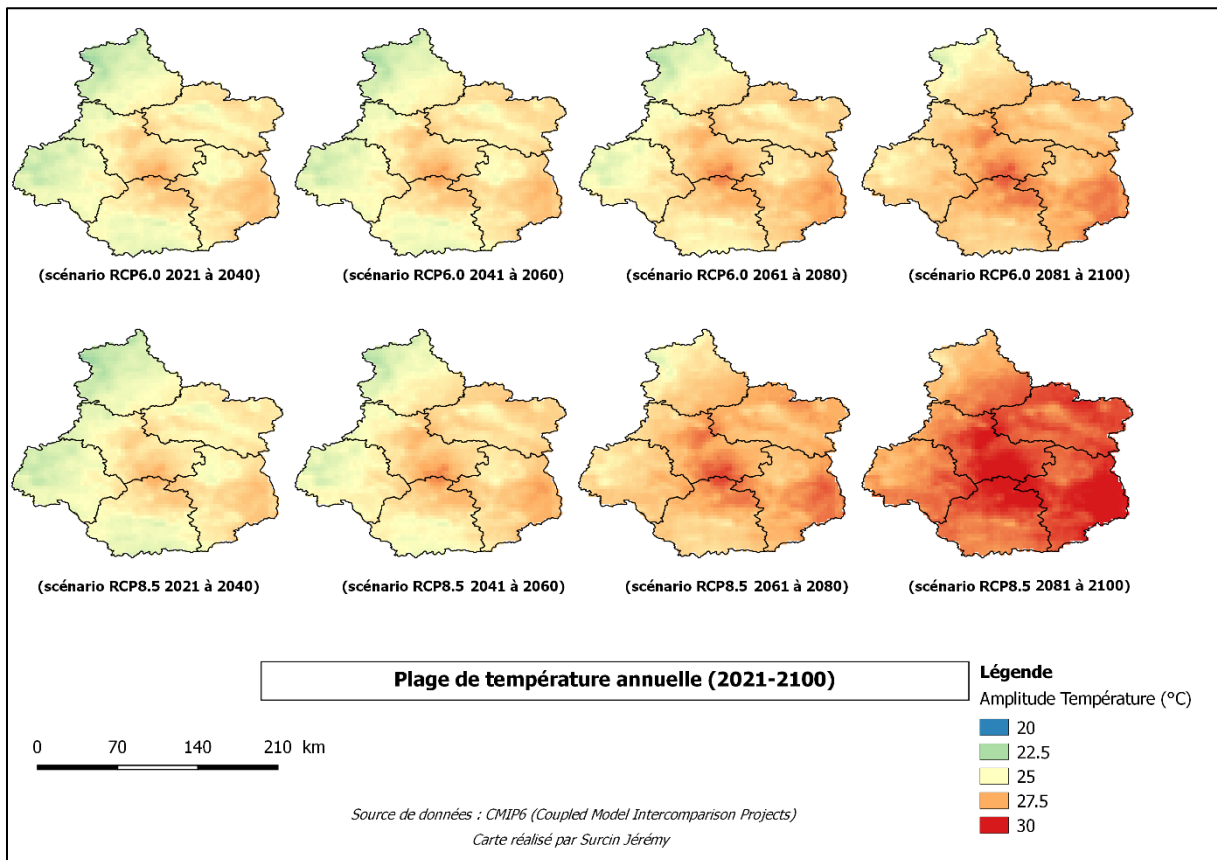
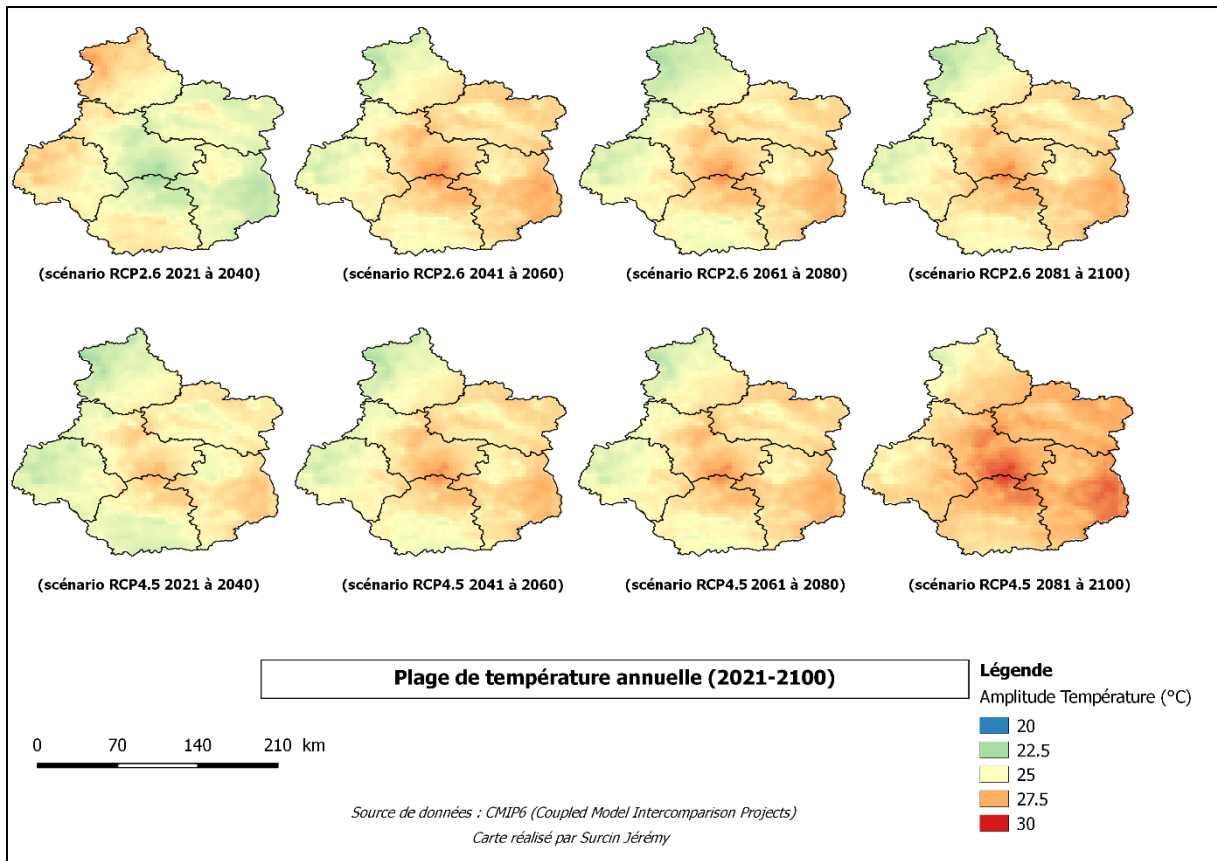
Nous terminons cette analyse par la présentation des plages de température annuelle. Cela représente l'écart entre la température du mois le plus chaud et celle du mois le plus froid. L'ensemble des scénarios entreverrait une variation intra-annuelle plus significative. Le scénario le moins pessimiste (RCP2.5) nous donnerait un écart de 25.2°C, soit une augmentation de +1.7°C par rapport à aujourd'hui. Les deux scénarios retenus (RCP4.5 et le RCP6.0) pour la période 2081-2100 indiqueraient +2.9°C (Fig.5).

D'après les observations des températures précédentes, cela signifierait que nous aurions une hausse des températures plus importante durant la saison estivale que lors de la saison hivernale.

Cette amplitude serait plus marquée sur l'Est de la région Centre-Val de Loire, en direction de la Sologne, du Loiret ainsi que du Cher. La partie Ouest serait moins concernée. À noter que la différence d'amplitude de température Est – Ouest se montrerait proche ou très peu différente des relevés actuels (carte.11 et carte.12).



(Fig.5. Ecart de la température annuelle sur la région Centre-Val de Loire, Surcin Jérémy)



(Carte.11 & 12. Plage de la température annuelle sur la région Centre-Val de Loire, Surcin Jérémy)

Conclusion & discussions

Nous allons répondre aux questions posées dans notre introduction. Pour rappel, les explications ci-dessous sont basées sur les scénarios les plus probables (RCP4.5 et ECP6.0) :

- Les étés seront-ils plus chauds ? OUI. Nous avons vu que nous nous dirigeons vers une très probable augmentation de la température annuelle moyenne et vers une probable augmentation de la température de l'ordre de +3°C à +4°C pour le mois le plus chaud. Il faut donc s'attendre à avoir des périodes plus chaudes et des vagues de chaleur plus intenses (sans aller dans l'extrême... pour l'instant).
- Un nombre de canicules plus important ? Pas forcément. Toutes les vagues de chaleur n'aboutissent pas forcément à une période de canicule. On parle souvent de pic de chaleur lorsque la durée est moins longue.
- Des variations de température importantes ? OUI. L'ensemble des scénarios indiquent un écart de température plus important au cours de l'année avec des hivers un peu plus doux qu'actuellement et des étés beaucoup plus chauds.
- Aucune neige durant l'hiver ? Pas forcément. Avec une augmentation de la température moyenne du mois le plus froid, il est fort probable que le risque de neige diminue logiquement. Toutefois, les températures « d'hiver » augmenteraient moins vite que celle durant la période estivale : nous aurions donc encore des périodes « froides » même si la neige se ferait nettement plus rare pour ces prochaines décennies sur notre région Centre-Val de Loire.
- Un nombre de tempêtes plus important ? NON. Notre région Centre-Val de Loire est globalement peu impactée par des fortes tempêtes malgré quelques tempêtes mémorables. Il faut regarder d'autres paramètres climatiques plus globaux. D'après les modèles climatiques, la fréquence de ces tempêtes resterait la même mais l'intensité se montrerait plus forte.
- Des inondations plus importantes ? NON. Les cumuls de précipitations sembleraient rester stables sur l'année. La période la plus humide ne changerait pas. Seule la période plus sèche (été + septembre) pourrait observer un déficit pluviométrique plus important. Toutefois, cela n'empêcherait pas des inondations locales importantes suite à de violents orages ou tout simplement à des crues hivernales.
- Des orages plus importants ? OUI. Nous serons dans une ambiance plus chaude. Les cumuls de précipitations resteraient quasiment identiques à ceux que nous avons aujourd'hui : on pourrait donc penser que les périodes orageuses se produiraient principalement en fin de printemps et en début d'automne. Les orages seraient plus violents en raison d'une quantité d'énergie (de chaleur) plus importante et d'une quantité de vapeur d'eau plus grande (une atmosphère plus chaude contient plus de vapeur d'eau) avec un potentiel d'eau précipitable plus fort. Il est impossible d'évaluer leur fréquence dans le futur.

- Y aura-t-il un changement de climat sur notre région ? Aujourd'hui, selon la classification de Köppen Geiger, la région Centre-Val de Loire est dans un climat Cfb (climat tempéré chaud sans saison sèche et a été tempéré). Les critères qui définissent la classification de notre climat tempéré sont les suivants : nous avons des saisons bien définies, la température moyenne du mois le plus chaud est supérieure à 10°C et inférieure à 22°C, la température moyenne du mois le plus froid est comprise entre -3°C et 18°C, les températures moyennes des 4 mois les plus chauds est supérieure à 10°C et nous avons des précipitations sur l'ensemble des mois de l'année sans saison sèche. Si on se base sur nos deux scénarios (RCP4.5 et le RCP6.0), la température de la période estivale serait proche voire en légèrement en dessous des 22°C. Seul le scénario RCP8.5 envisagerait une température pour le mois le plus chaud supérieure à 22°C. Dans ce cas-là, nous serions dans un climat Cfa (climat tempéré chaud sans saison sèche avec des étés très chauds et longs). Pour le moment, cela n'est pas le scénario majoritaire que l'on privilégie sur la région Centre-Val de Loire.

Pour conclure, voici les scénarios privilégiés :

- ⇒ Une température moyenne sur l'année de 14°C ou 15°C, soit une anomalie de **+1.3°C et +2.3°C**. Les départements les plus impactés seront l'Indre-et-Loire (37), l'Indre (36) et le Loir-et-Cher (41) dans un premier temps.
- ⇒ Température du mois le plus chaud => augmentation de **+ 3°C à +4°C** avec une intensité des vagues de chaleur plus importante. Fréquence inchangée.
- ⇒ Températures du mois le plus froid => moins froides avec une augmentation de la température de **+1°C à +2.25°C**.
- ⇒ Légère diminution des quantités de précipitations annuelles (**pas significative**) mais avec des périodes **beaucoup plus sèches** comme ces dernières années.
- ⇒ Le mois le plus humide : **sans anomalie particulière** par rapport à ce que l'on connaît aujourd'hui avec plus de pluie sur le Sud de la région et beaucoup moins sur le Nord-Est de la région.
- ⇒ Le mois le plus sec : tous les scénarios indiquent une **baisse de la pluviométrie** avec des périodes sèches un **peu plus intenses ou durables**.
- ⇒ Des épisodes de sécheresse touchant notamment les départements de l'Indre-et-Loire, du Loiret et de l'Eure-et-Loir.
- ⇒ Plage de température annuelle : une variation intra-annuelle **plus significative**.
 - Les scénarios RCP4.5 et le RCP6.0 pour la période 2081-2100 indiquent une augmentation de **+2.9°C** de l'écart entre la température du mois le plus chaud et celle du mois le plus froid.
 - Hausse des températures durant la saison estivale plus importante que lors de la saison hivernale.
 - Zones les plus impactées : Est de la région Centre (la Sologne, le Loiret et le Cher).

Document publié par Surcin Jérémy
Météorologue climatologue à Pollutrack
Spécialiste en modélisation climatique et intelligence artificielle
Membre du conseil d'administration de l'Association Météo Centre
Ancien membre du CNRS, LPCE2 d'Orléans

