



**METEO
FRANCE**

Données de simulations climatiques à climat constant

Séries de température à 2 m sur des villes

Validation

Version 1.1 du 08/02/2021

Client	✉ Adresse postale @ 📞 +33 X XX XX XX XX	
---------------	---	--

Correspondant commercial Christophe Périard	@ christophe.periard@meteo.fr 📞 +33 X XX XX XX XX	
Correspondant technique Martine Veysseire	@ martine.veysseire@meteo.fr 📞 +33 5 61 07 81 14	

- page laissée intentionnellement vide -

Évolutions successives

Référence	Date	Version	Évolution
DSM-CS-DC- ENR_ScenClim2014_T2m_S tations	11/01/2021	1-0	Mise à jour sur la base d'un document précédent
DSM-CS-DC- ENR_ScenClim2014_T2m_S tations	08/02/2021	1-1	

Signatures

	Nom	Service	Signature
Rédacteur(s)	Martine Veysseire	DSM/CS/DC	MV
Relecteur(s)	Serge Farges	DSM/CS/Energie	SF
Approbateur(s)	Serge Farges	DSM/CS/Energie	SF

Table des matières

1	Contexte.....	7
2	Climatologie de référence.....	7
3	Production des séries à climat constant sur des villes.....	8
3.1	Données d'entrée.....	8
3.2	Production des données à climat 2000 et 2050.....	8
3.3	Production des séries à climat intermédiaire.....	9
4	Validation et résultats.....	11
4.1	Validation de la méthode de production des séries à climat 2000.....	11
4.2	Validation de la méthode de production des séries à climat intermédiaire.....	12
4.2.1	Graphes pour les stations.....	12
4.2.2	Graphes indice France.....	15
4.2.3	Cartes sur la France et sur l'Europe.....	16
4.2.4	Vagues de froid sur la France.....	21
4.2.5	Vagues de chaleur sur la France.....	23
5	Conclusion.....	26
6	Recommandations.....	27

Index des illustrations

Figure 1: Principe de l'interpolation à climat intermédiaire.....	10
Figure 2: Cycles annuels des températures à 00, 06, 12 et 18 UTC des observations (lignes continues) et des séries à climat 2000 recalées (lignes tiretées), pour la station de Nice à gauche et Brest à droite.....	12
Figure 3: cycles moyens annuels des températures à 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18 et 21 UTC, à gauche pour la série CC0 climat 2000, au centre pour la série interpolée 2025, à droite pour la série CC2 climat 2050, en haut pour la station de Nice, en bas pour la station de Brest.....	13
Figure 4: Médiane et valeurs extrêmes de l'indice France pour la simulation CC0 climat 2000 et la série interpolée climat 2018.....	15
Figure 5: Médiane et valeurs extrêmes de l'indice France pour la série interpolée climat 2018 et la série interpolée climat 2025.....	16
Figure 6: températures minimales sur les stations en France, de gauche à droite à climat CC0 2000, à climat interpolé 2025, à climat CC2 2050, en haut au mois de décembre, et en bas au mois de janvier.....	17
Figure 7: températures maximales sur les stations en France au mois de juillet, de gauche à droite à climat CC0 2000, à climat interpolé 2025, à climat CC2 2050.....	18
Figure 8: températures minimales sur les stations en Europe, de gauche à droite à climat CC0 2000, à climat interpolé 2025 et à climat CC2 2050, en haut au mois de décembre, et en bas au mois de janvier.....	19
Figure 9: températures maximales sur les stations en Europe, de gauche à droite à climat CC0 2000, à climat interpolé 2025 et à climat CC2 2050, en haut au mois de juillet, et en bas au mois de mars.....	20
Figure 10: Vagues de froid en France en haut pour la simulation CC0 2000, au milieu pour la simulation CC1 2050 RCP4.5, en bas pour la simulation CC2 2050 RCP8.5.....	22
Figure 11: Vagues de froid en France en haut pour le climat interpolé 2018, au-dessous pour le climat interpolé 2025.....	23
Figure 12: Vagues de chaleur en France en haut pour la simulation CC0 2000, au milieu pour la simulation CC1 2050 RCP4.5, en bas pour la simulation CC2 2050 RCP8.5.....	25
Figure 13: Vagues de chaleur en France en haut pour le climat interpolé 2018, au-dessous pour le climat interpolé 2025.....	26

Glossaire

Abréviation	Signification
CC0	Simulations à climat actuel
CC1	Simulation à climat constant 2050 hypothèse RCP 4.5
CC2	Simulation à climat constant 2050 hypothèse RCP 8.5

1 Contexte

Dans le cadre du recalage de données issues de scénarios climatiques à climat constant, une nouvelle méthode de recalage s'appuyant sur une estimation des bornes des extrêmes a été appliquée.

En complément de cette livraison, des séries chronologiques de 200 ans de températures horaires à 2 m sur des villes françaises et européennes sont produites.

2 Climatologie de référence

La climatologie de référence choisie est la climatologie de la ré-analyse HIRLAM forcée par ERA-Interim sur la période 1984-2013, centrée autour de l'année 2000.

La ré-analyse HIRLAM a été réalisée par le SMHI (Swedish Meteorological and Hydrological Institute). La base climatologique ne s'étend pas au-delà du milieu de l'année 2014. Il s'agit d'une ré-analyse à la résolution de 0,2° sur une aire limitée couvrant l'Europe, et forcée aux limites du domaine par ERA-Interim au pas de temps 6 h. Des séries de données observées sont également assimilées en entrée du modèle.

Une description rapide de cette ré-analyse se trouve sous le lien http://www.euro4m.eu/downloads/Factsheets/EURO4M_Factsheet_D2.03_SMHI_HIRLAM_3DVA_R_V2.pdf. Dans notre cas, la référence climatologique porte sur 30 années complètes, de 1984 à 2013.

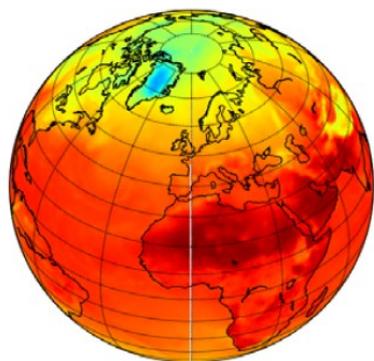


Figure 1: ERA-Interim analysis of the 2m-temperature.

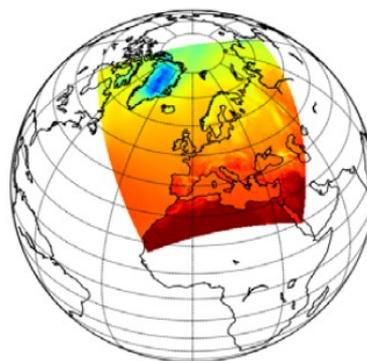


Figure 2: HIRLAM 2m-temperature using ERA-Interim analysis on the borders and as a large scale constraint.

Un article évaluant les performances de HIRLAM peut être obtenu sous le lien <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/qj.2807/full>

Un article sur les comparaisons entre les réanalyses régionales peut être téléchargé sous le lien http://www.euro4m.eu/downloads/D2.9_Comparison%20of%20the%20regional%20reanalyses%20products%20with%20newly%20developed%20and%20existing%20state-of-the-art%20systems.pdf. Il comprend en chapitre 3 une comparaison entre la ré-analyse HIRLAM et ERA-Interim.

3 Production des séries à climat constant sur des villes

3.1 Données d'entrée

La production de séries de données à climat constant sur les villes s'appuie sur :

- les valeurs des températures à 2m observées (mesurées) sur ces villes sur la période du 01/0/2009 au 31/12/2013, à 00, 06, 12 et 18 UTC
- les séries de température à 2 m de la ré-analyse HIRLAM sur une grille régulière de résolution spatiale de 0,2° en latitude et longitude
- les séries de température à 2 m de 200 ans en points de grille, extraites des simulations à climat constant et recalées sur la climatologie de référence de la ré-analyse HIRLAM
- les séries de température à 2 m de 200 ans en points de grille, extraites des simulations à climat constant brutes en sortie de modèle.

3.2 Production des données à climat 2000 et 2050

Pour chaque station et chaque réseau principal 00h, 06h, 12h et 18h, on ajuste un modèle de régression robuste et parcimonieux consistant à estimer la valeur des observations de la station. On utilise pour cela les 16 points de grille les plus proches entourant la station venant de la climatologie de référence de la ré-analyse HIRLAM/ERA-Interim pour l'unique prédicteur température à 2m. Les archives des observations et de la ré-analyse utilisées pour définir ces modèles de régression sont sur la période allant du 01/01/2009 au 31/12/2013. Les modèles de régression obtenus sont ensuite appliqués sur les 200 ans des 3 simulations à climat constant recalées.

Des estimations pour chaque station sont obtenues pour les 4 réseaux et les 3 scénarios. Les erreurs de l'estimation sont corrigées connaissant les erreurs sur l'apprentissage. Pour passer au pas de temps horaire, on commence par déterminer le point de grille le plus représentatif de la station pour les 4 réseaux (une moyenne de points de grille aurait le défaut d'affaiblir la variance de la série chronologique). Ce point de grille est déterminé à partir des classements des 16 points de grille obtenus pour les 4 réseaux. Les points de grille sont classés en fonction de leurs performances en termes de corrélation avec les observations. On prend celui qui est le mieux classé selon un algorithme prenant les rangs des points de grilles aux 4 réseaux.

Une fois le point de grille déterminé, on interpole les estimateurs sexti-horaires au pas horaire en utilisant les séries chronologiques horaires des scénarios bruts pris sur ce point. On utilise pour cela des splines cubiques d'ajustement qui ont été réglées afin de repasser exactement sur les estimateurs.

Ces calculs ont été effectués pour 1296 stations en France et 2265 stations en Europe.

3.3 Production des séries à climat intermédiaire

La production de séries climatiques intermédiaires a pour objectif d'évaluer le climat pour une année comprise entre 2000 et 2050. L'évolution actuelle des concentrations en gaz à effet de serre et les tendances à venir compte-tenu des politiques environnementales suivies oriente les prochaines années sur le scénario RCP8.5. Pour produire les séries aux années intermédiaires, on utilise donc les données du scénario CC0 à climat 2000 et les données du scénario CC2 à climat 2050 RCP8.5, sous forme de séries déjà recalées sur la référence climatologique HIRLAM.

Pour les années antérieures à 2025, on transforme la série recalée CC0 à climat 2000 en utilisant les caractéristiques de la série recalée CC2 à climat 2050 RCP8.5. Pour l'année 2025, on se base également sur le scénario CC0 à climat 2000. En effet, il existe dans le scénario CC2 une et une seule vague de froid majeure se démarquant très nettement de toutes les autres vagues de froid simulées. Selon les tests effectués, cet événement exceptionnel crée des différences importantes entre les enchaînements des situations météorologiques entre les scénarios CC0 et CC2 rendant l'interpolation irréaliste lorsqu'on prend pour référence CC2 pour la série chronologique. Faute d'étude plus approfondie sur cet événement, on choisit de rester sur une distribution plus proche de celle de CC0.

L'étape préparatoire consiste à calculer les bornes (records absolus) de température pour CC0 à climat actuel et CC2 à climat 2050 RCP8.5 pour les séries sur les villes. Ce calcul est fait mois par mois, puis jour par jour. On en tire par interpolation linéaire les bornes pour les séries à climat interpolé sur l'année cible. Ces bornes serviront de bornes à la loi interpolée sur l'année cible.

On calcule les anomalies de température (écarts à la moyenne) sur des fenêtres de 15 jours (jour cible, 7 jours précédents, 7 jours suivants) pour chaque heure (sur 24). On obtient ainsi la distribution des anomalies pour les séries CC0 2000 et CC2 2050 recalées. On ajuste ces deux distributions chacune par une fonction des anomalies, définie en utilisant 10000 quantiles. Par interpolation linéaire de ces quantiles 1/10001 à 10000/10001 par pas de 1/10000, les quantiles estimés de l'année cible aaaa entre 2000 et 2050 valent $QCC_{aaaa} = QCC0 * (2050 - aaaa) / (2050 - 2000) + QCC2 * (aaaa - 2000) / (2050 - 2000)$. On obtient alors la loi des anomalies sur l'année cible, assortie des bornes absolues précédemment calculées :

Les probabilités associées à chacune des valeurs de la série CC0 2000 pour le jour central de la fenêtre de 15 jours et l'heure en question sont alors reprises et appliquées par anamorphose à la loi des anomalies de l'année cible. On obtient donc une valeur d'anomalie de température pour l'année cible. Pour revenir à une température et non plus une anomalie, on ajoute la moyenne interpolée entre les moyennes CC0 et CC2 selon l'année cible sur la même fenêtre de 15 jours et pour l'heure traitée.

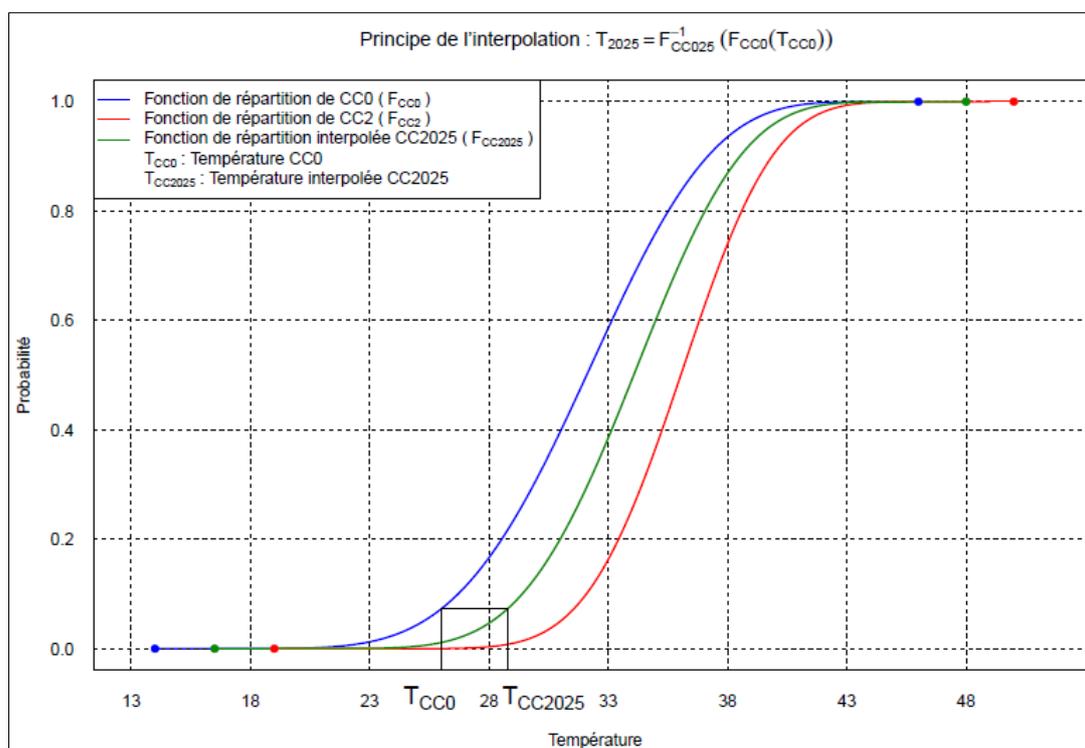


Figure 1: Principe de l'interpolation à climat intermédiaire

Cette méthode permet de tenir compte du changement des extrêmes lorsque l'on passe du climat « 2000 » de la simulation CC0 au climat de l'année cible.

On note que, par construction, les propriétés de la nouvelle série dans l'espace des probabilités restent celles de la série CC0, en particulier en terme de variabilité temporelle. Cela reste acceptable tant que l'année cible n'est pas trop éloignée de l'année de la série CC0, et que le changement climatique peut être considéré comme linéaire pour des années relativement proches.

4 Validation et résultats

4.1 Validation de la méthode de production des séries à climat 2000

Le tableau suivant résume la méthode décrite au § 3.2 .

	Méthode 2018 : régression sur série chronologique
Principe	Travail sur la série chronologique de chaque réseau 00, 06, 12 et 18 UTC
Données simulées	200 années de valeurs simulées recalées au pas de temps 6h sur 16 points voisins
Données station	Données observées 2009-2015 Valeurs au pas de temps 6h
Méthode	Un modèle de régression pour chaque réseau, établi sur 16 points voisins, avec correction des erreurs d'estimation. Application aux données à climat futur. Extension aux valeurs horaires avec sélection du point voisin le plus pertinent, puis application d'une spline d'ordre 3.

On ne travaille pas sur le cycle moyen annuel, mais sur les séries chronologiques pour 00, 06, 12 et 18 UTC. On est donc proche des données climatologiques et le cycle quotidien est bien rendu. L'adaptation statistique permet de s'appuyer sur 4 années d'observations récentes. Les calculs au pas de temps horaire prennent en compte à la fois les valeurs estimées à chaque réseau au pas de temps 6h sur la base de 16 points de grille voisins et les valeurs aux heures intermédiaires des séries chronologiques des simulations recalées.

Les graphes ci-après montrent les cycles annuels moyens à 00, 06, 12 et 18UTC pour les observations sur les années 2009-2013 (traits pleins) et pour les 200 années de la simulation CC0 à climat 2000 (tiretés), pour les villes de Nice et Brest. Les courbes de la simulation suivent bien celles des observations, avec un aspect plus lisse du fait de la longueur de l'échantillon (200 ans vs 4 ans).

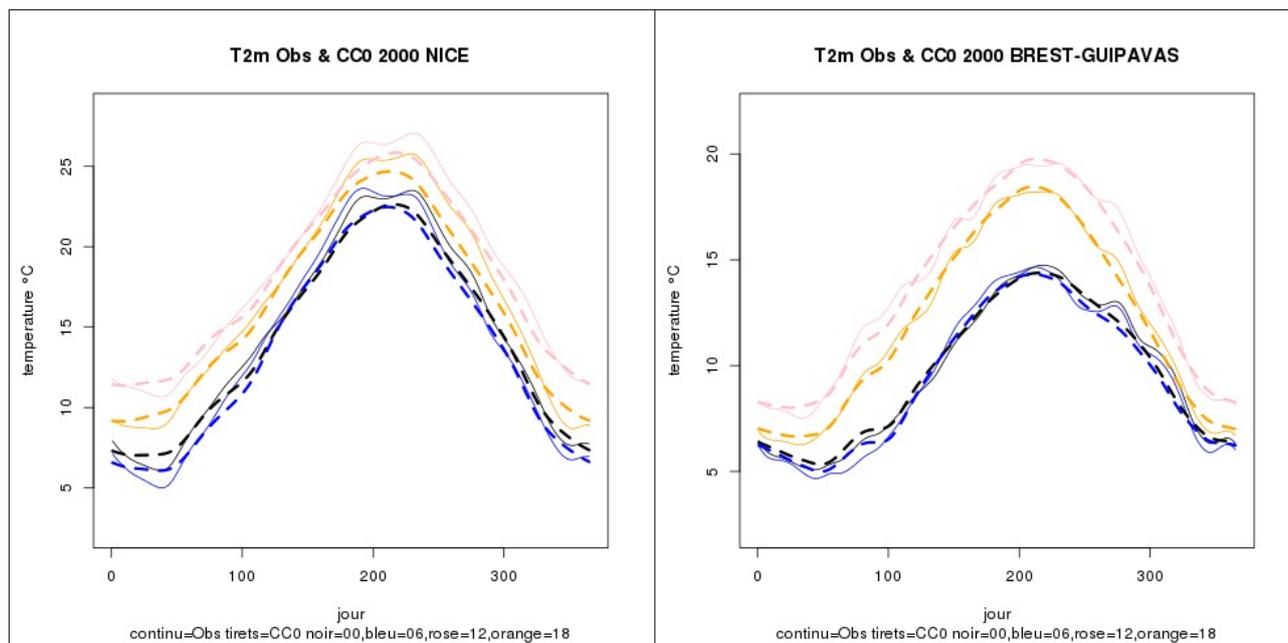


Figure 2: Cycles annuels des températures à 00, 06, 12 et 18 UTC des observations (lignes continues) et des séries à climat 2000 recalées (lignes tiretées), pour la station de Nice à gauche et Brest à droite

4.2 Validation de la méthode de production des séries à climat intermédiaire

4.2.1 Graphes pour les stations

Pour chaque station, on trace sur le même graphe les cycles moyens annuels des températures à 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18 et 21 UTC pour la série CC0 climat 2000. On fait de même pour la série CC2 climat 2050 et pour la série climat interpolé 2025.

Les exemples ci-après, pour les stations de Nice puis Brest, mettent en évidence le « soulèvement progressif » des cycles annuels de température selon l'année cible, de gauche à droite : CC0 2000, CC0 2025, CC2 2050, conformément à ce que l'on connaît du réchauffement climatique. L'aspect général des courbes est peu affecté par l'évolution climatique. Des graphes identiques ont été tracés pour 32 stations en France.

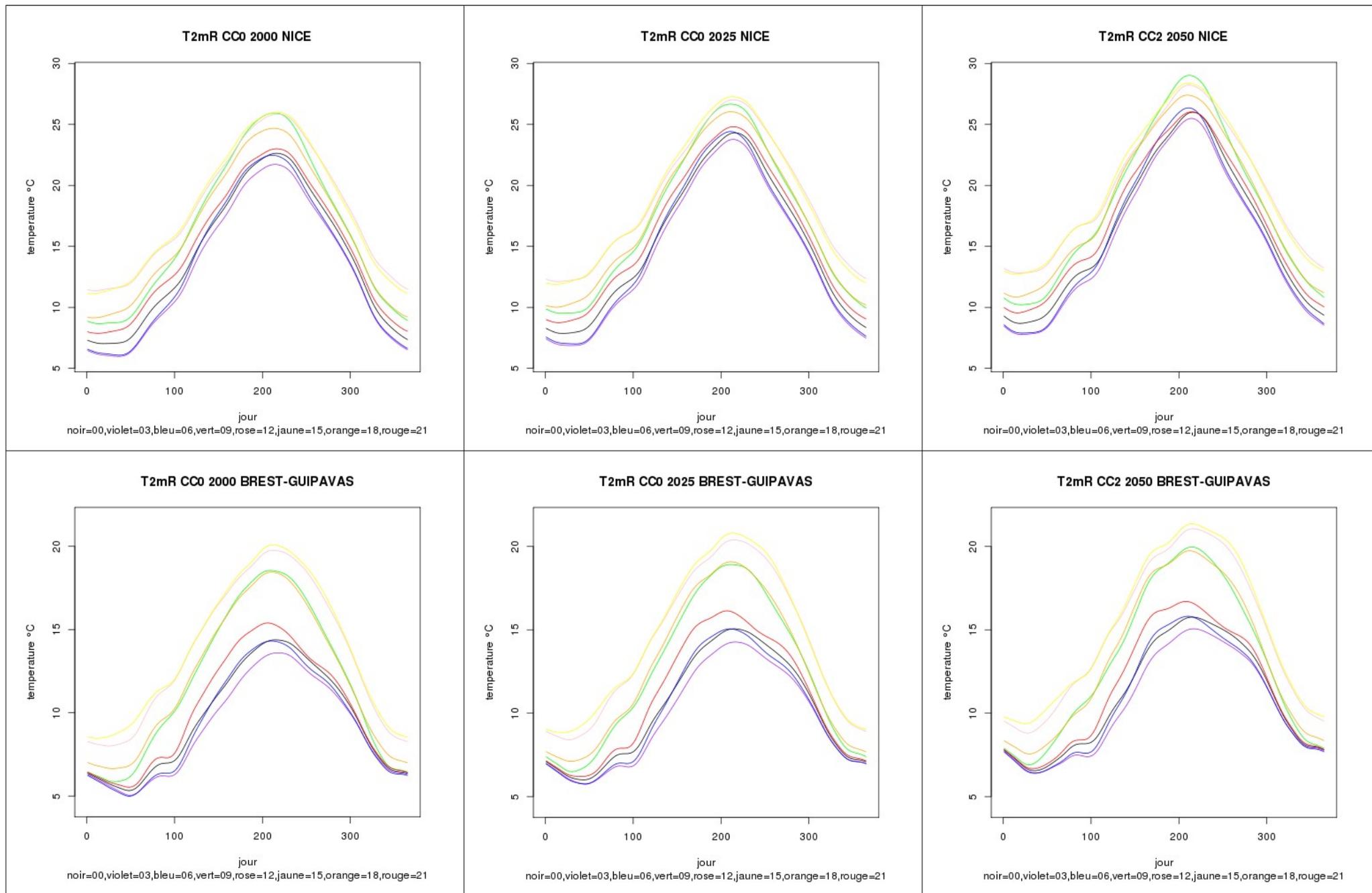


Figure 3: cycles moyens annuels des températures à 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18 et 21 UTC, à gauche pour la série CC0 climat 2000, au centre pour la série interpolée 2025, à droite pour la série CC2 climat 2050, en haut pour la station de Nice, en bas pour la station de Brest

4.2.2 Graphes indice France

En premier lieu, on compare les séries à climat intermédiaire et les séries à climat 2000.

Un premier graphe ci-après montre pour le cycle annuel de l'indice France (calculé en pondérant les valeurs sur 32 stations françaises selon les poids fixés par les énergéticiens) les médianes et extrêmes de la série CC0 à climat 2000 et de la série interpolée au climat 2018. Les résultats sont conformes à ce qui était attendu : les températures à climat 2018 sont plus élevées que les températures à climat 2000, tant pour la médiane que pour les extrêmes. La moyenne de la série CC0 à climat 2000 est de 12,0°C et celle de la série interpolée à climat 2018 est de 12,7°C

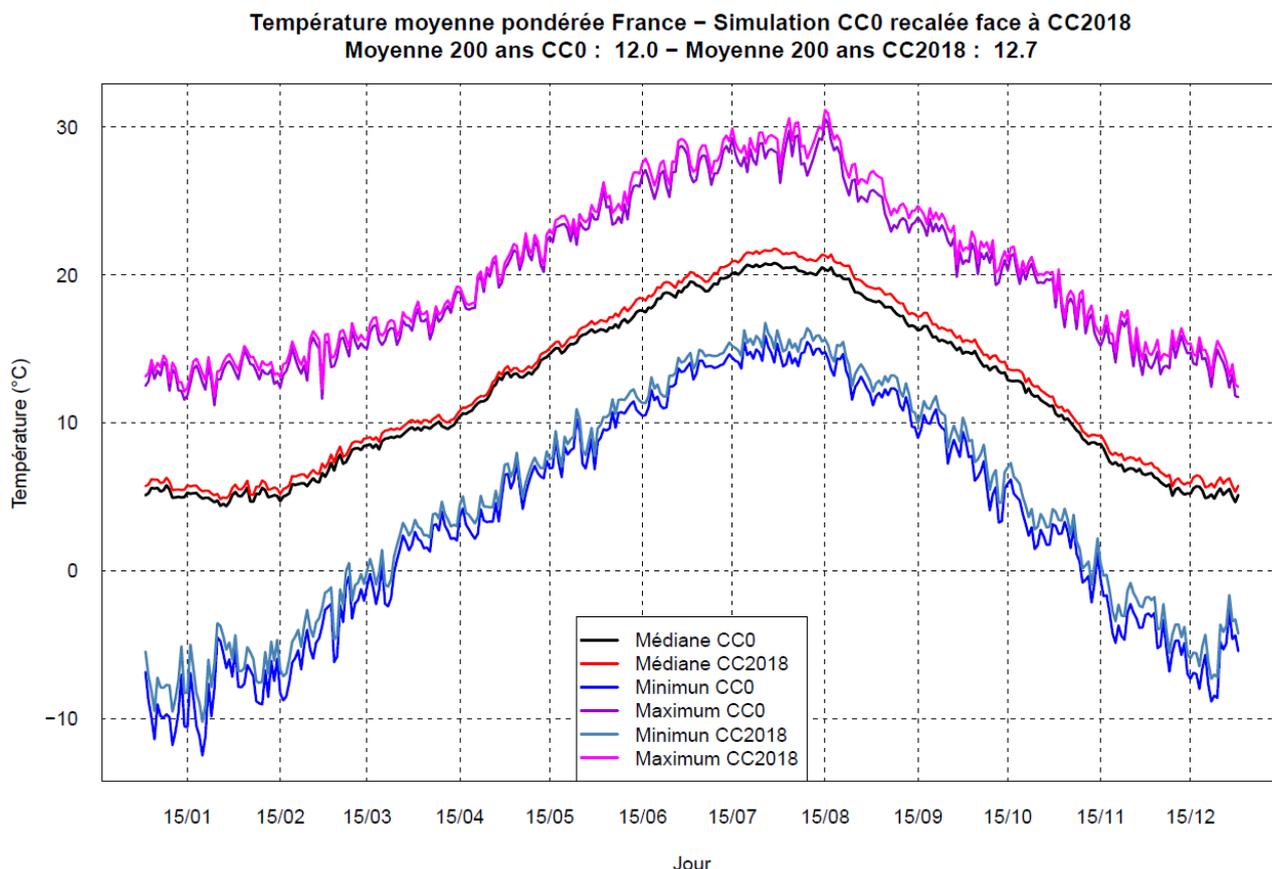


Figure 4: Médiane et valeurs extrêmes de l'indice France pour la simulation CC0 climat 2000 et la série interpolée climat 2018

On compare ensuite sur le graphe ci-après, toujours pour le cycle annuel de l'indice France, la série à climat interpolé 2018 et la série à climat interpolé 2025.

Conformément à ce qui était attendu, sur toute l'année, la série 2025 est légèrement plus chaude que celle de 2018. Pour la période du 15/01 au 15/05, les maxima restent encore très proches. La moyenne à climat interpolé 2018 est 12,7°C, la moyenne à climat interpolé 2025 est 13,0°C.

Température moyenne pondérée France – Simulation CC2018 face à CC2025
Moyenne 200 ans CC2018 : 12.7 – Moyenne 200 ans CC2025 : 13.0

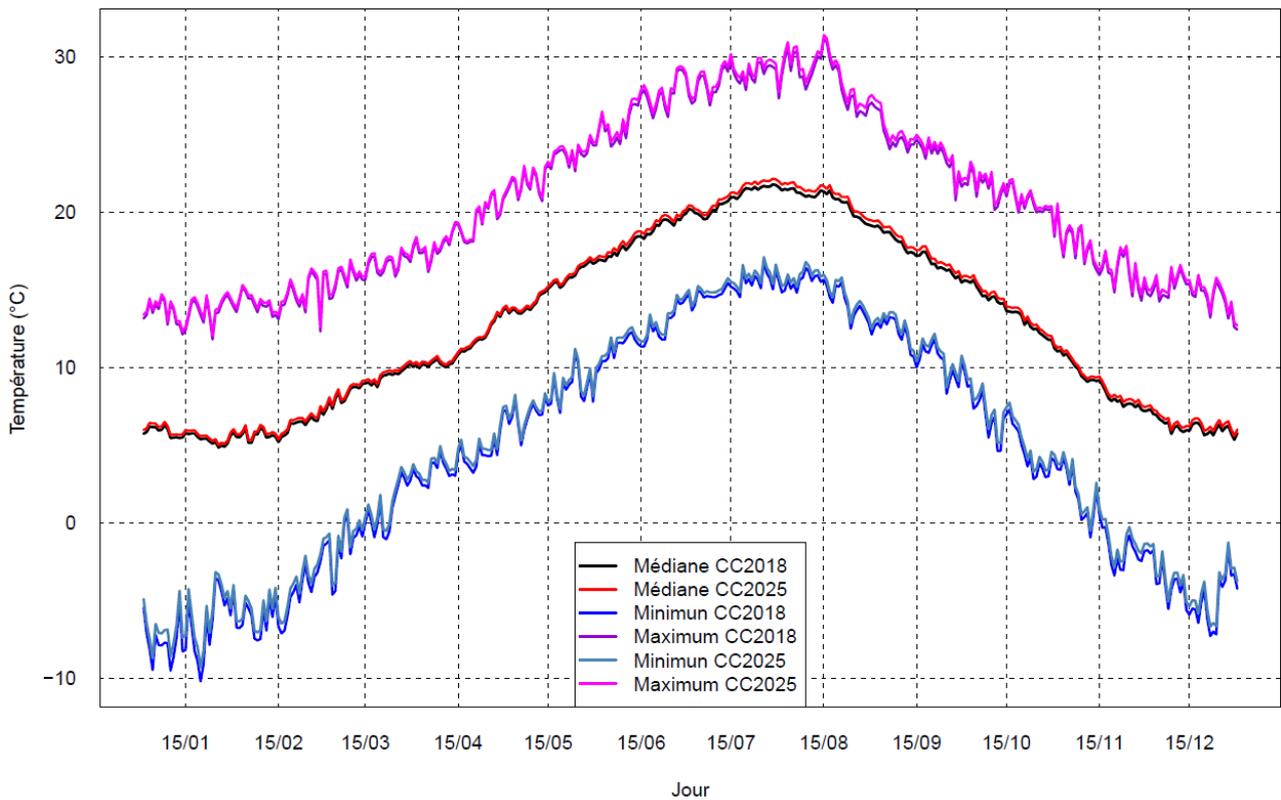
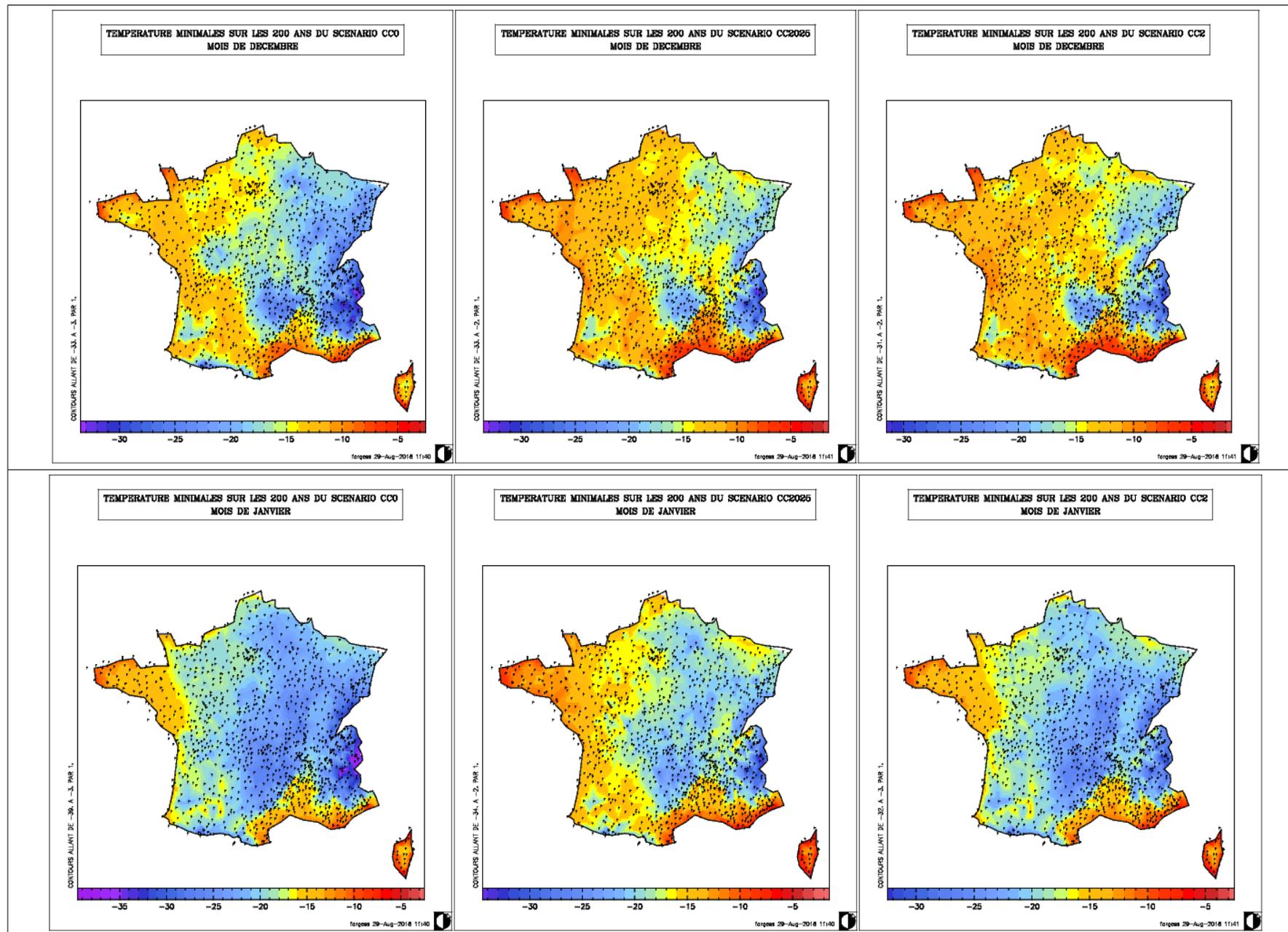


Figure 5: Médiane et valeurs extrêmes de l'indice France pour la série interpolée climat 2018 et la série interpolée climat 2025

4.2.3 Cartes sur la France et sur l'Europe

Visualisation sur la France

Les cartes ci-après montrent une spatialisation des températures extrêmes sur les 1296 stations traitées, à gauche pour le climat CC0 2000, à droite pour le climat CC2 2050 (hypothèse RCP8.5) et au centre pour le climat CC0 2025 interpolé entre les deux. On s'intéresse d'abord aux températures minimales mois par mois.



Les températures minimales à climat CC2 2050 sont plus élevées que celles à climat 2025, elles-mêmes plus élevées que celles à climat CC0 2000, comme le montrent les cartes du mois de décembre. C'est valable pour tous les mois, sauf pour le mois de janvier pour lequel un unique événement exceptionnel très froid (janvier de l'année fictive 2156) sur la France à climat CC2 2050 abaisse les températures au-dessous des minimas de 2025. Comme les séries à climat interpolé 2025 sont construites sur les séries à climat CC0 2000, l'évènement exceptionnel de la simulation CC2 2050 n'est pas porté sur les séries à climat interpolé.

Pour les températures maximales, pour chaque mois, les températures à climat CC2 2050 sont plus élevées que celles à climat 2025, elles-mêmes plus élevées que celles à climat CC0 2000. Ces résultats sont cohérents avec ceux issus des travaux du GIEC.

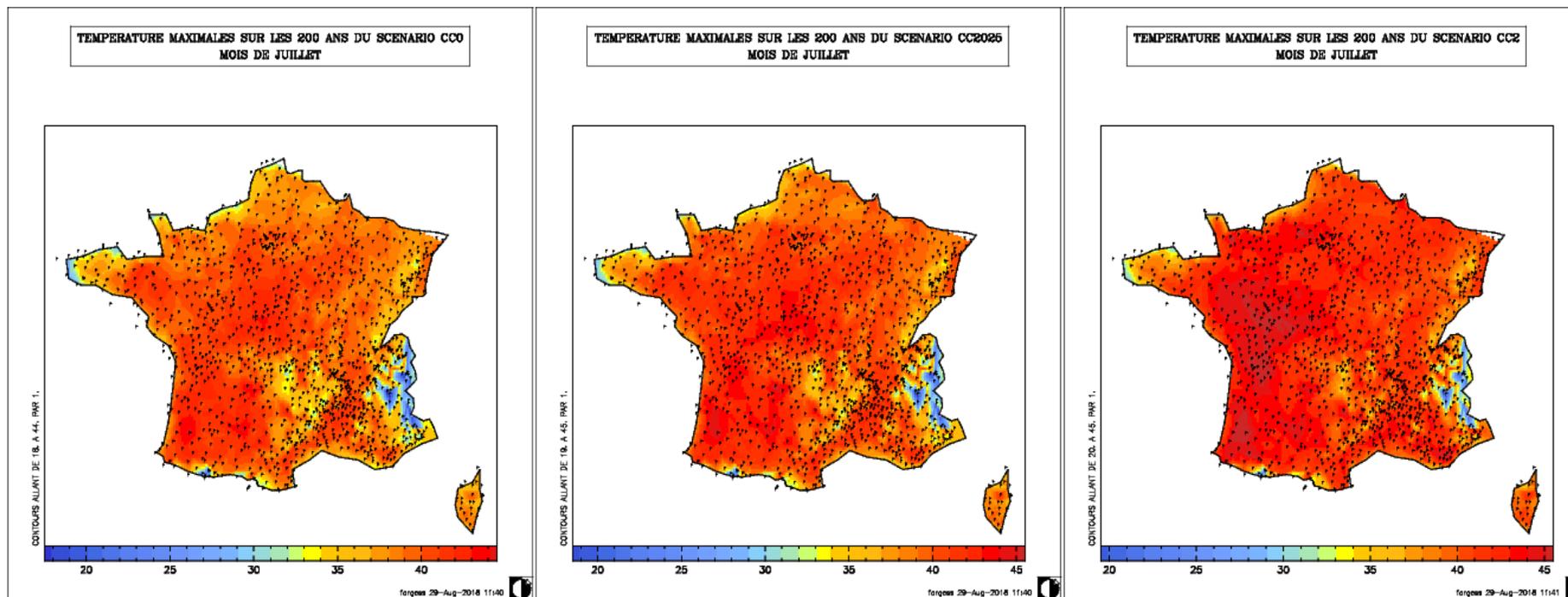


Figure 7: températures maximales sur les stations en France au mois de juillet, de gauche à droite à climat CC0 2000, à climat interpolé 2025, à climat CC2 2050

Des cartes similaires ont été tracées pour le climat intermédiaire 2018. Les remarques sont les mêmes.

Visualisation sur l'Europe

Les stations sont représentées par des points noirs. Elles correspondent aux données observées mises à la disposition de la communauté internationale par les pays et utilisées dans notre cas comme référence pour la préparation des séries climatiques présentées ici. La qualité de la spatialisation dépend de la densité des stations sur les zones considérées.

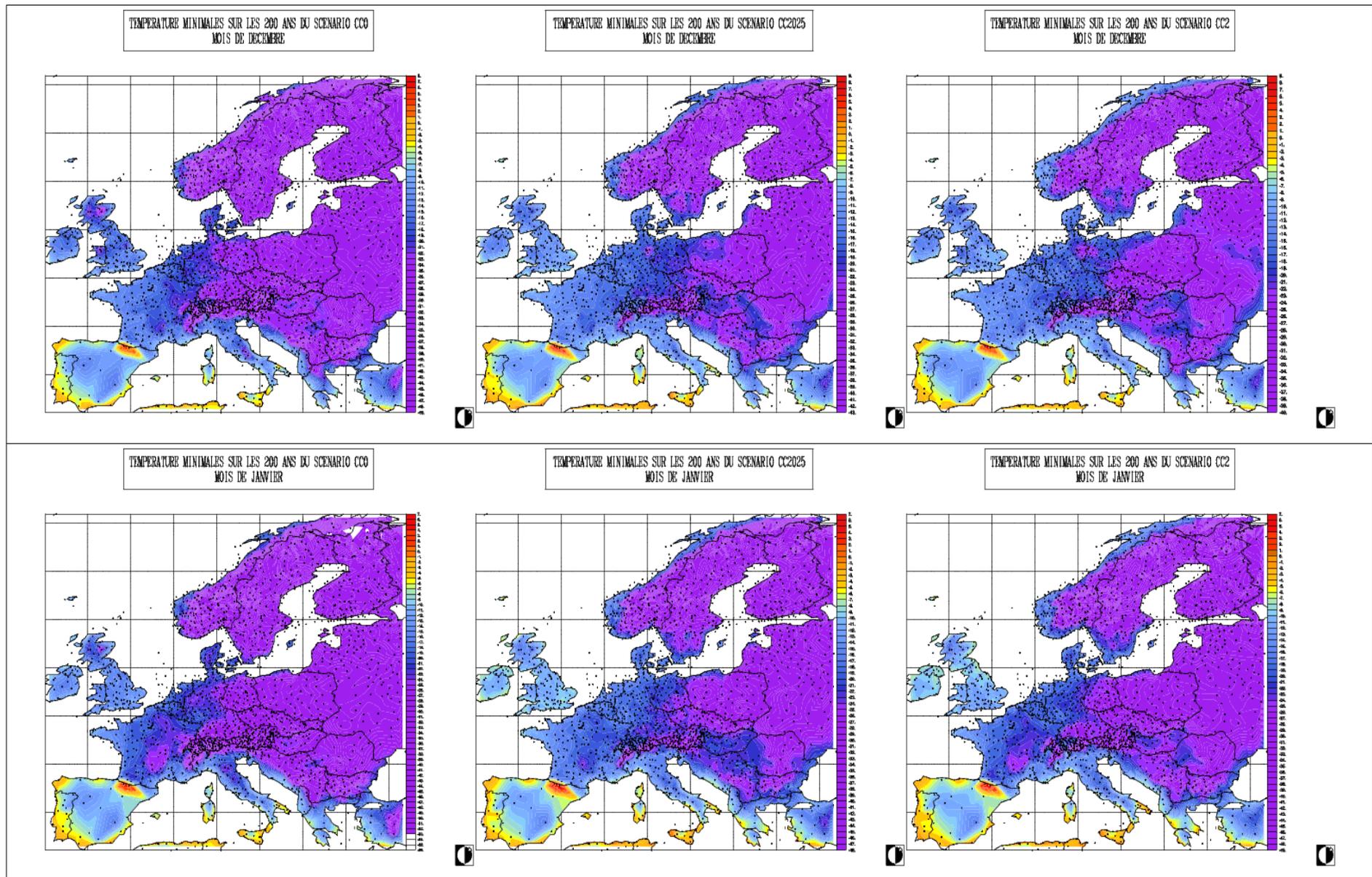


Figure 8: températures minimales sur les stations en Europe, de gauche à droite à climat CC0 2000, à climat interpolé 2025 et à climat CC2 2050, en haut au mois de décembre, et en bas au mois de janvier

Le réchauffement progressif est visible ci-dessus avec de gauche à droite les températures minimales des séries à climat CC0 2000 aux points stations, au milieu, les séries à climat CC0 interpolé 2025, et à droite les séries à climat CC2 2050. Sur la carte de janvier CC2 2050, on voit sur la France la trace de la vague de froid exceptionnelle de l'année fictive 2156.

Les cartes de températures maximales en juillet et en mars ci-après montrent la progression due au changement climatique. Cette progression est marquée sur la Scandinavie également en hiver et au printemps.

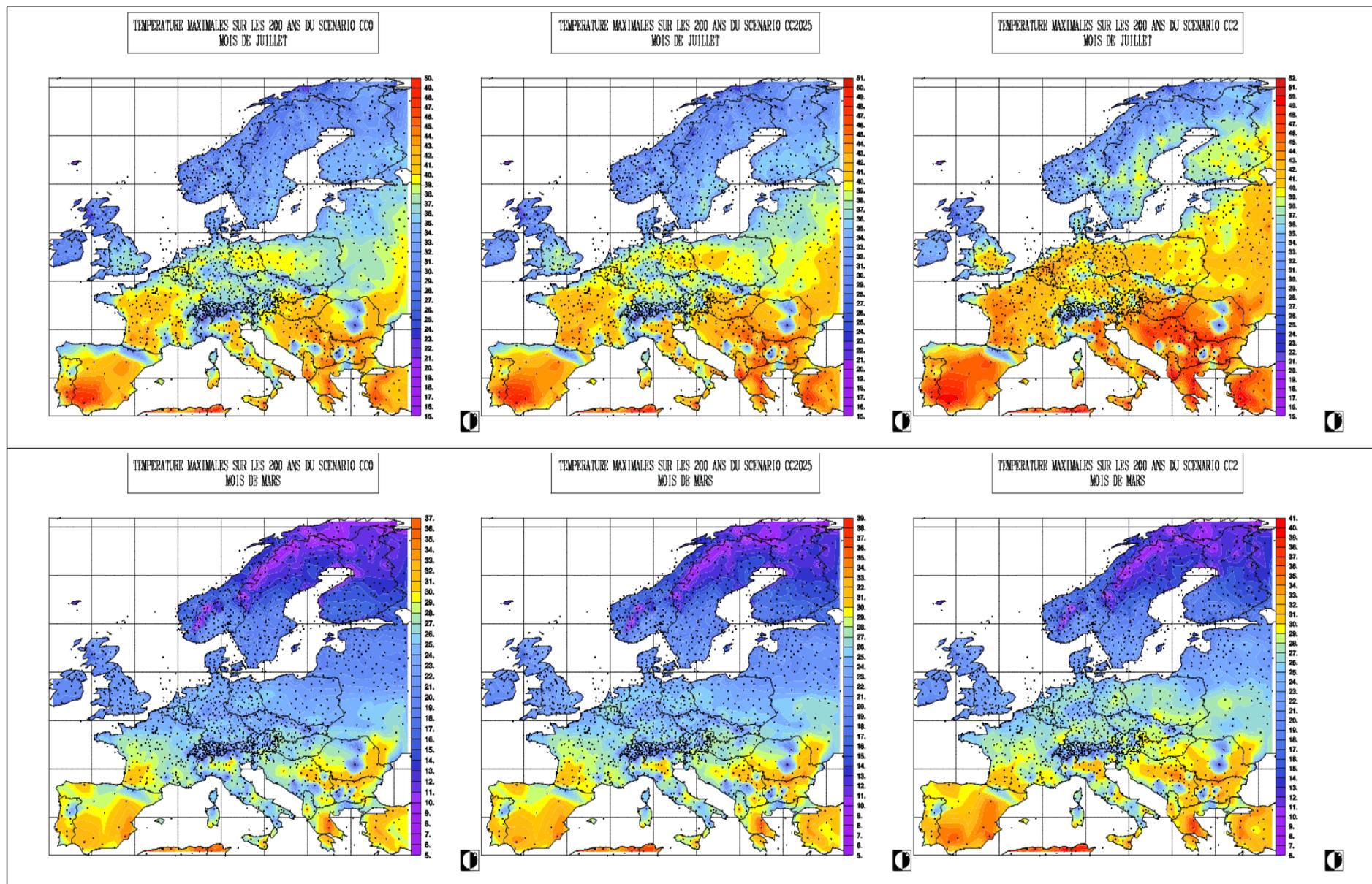


Figure 9: températures maximales sur les stations en Europe, de gauche à droite à climat CC0 2000, à climat interpolé 2025 et à climat CC2 2050, en haut au mois de juillet, et en bas au mois de mars

4.2.4 Vagues de froid sur la France

Les vagues de froid sur la France sont étudiées en considérant l'indice France constitué des valeurs sur 32 stations pondérées selon les spécifications des énergéticiens.

Les graphes à bulles ci-après ont en abscisse la durée de la vague de froid, en ordonnée la valeur minimale de l'indice France pendant la vague de froid, et la taille de la bulle représente la sévérité de la vague de froid, son rayon étant proportionnel à la somme des températures inférieures à un seuil pendant la vague de froid. Pour éviter les interprétations abusives il est donc bon de savoir que le rayon des bulles s'accroît alors avec la durée de la vague de froid. Pour servir de base de comparaison, les bulles apparaissant en bleu clair correspondent aux 10 principales vagues de froid historiques récentes :

1. du 01/02 au 27/02/1956
2. du 11/01 au 06/02/1963
3. du 03/01 au 18/01/1985
4. du 08/01 au 23/01/1987
5. du 01/02 au 13/02/2012
6. du 27/01 au 07/02/1954
7. du 23/12 au 06/01/1971
8. du 12/01 au 19/01/1966
9. du 22/01 au 01/02/1947
10. du 26/12 au 08/01/1997

Conformément à ce qui est attendu, les vagues de froid en 2050 sont plus rares et moins sévères qu'en 2000. Cependant, le scénario CC2 2050 hypothèse RCP 8.5 montre une vague de froid exceptionnelle qui se détache des autres vagues de froid devenues rares et très faibles. Cet événement a été étudié séparément pour évaluer son réalisme : les experts prévisionnistes n'ont pas écarté la possibilité d'un tel événement.

Les occurrences et intensités des vagues de froid au climat interpolé 2018 et 2025 se situent correctement entre celles de CC0 climat 2000 et CC2 climat 2050.

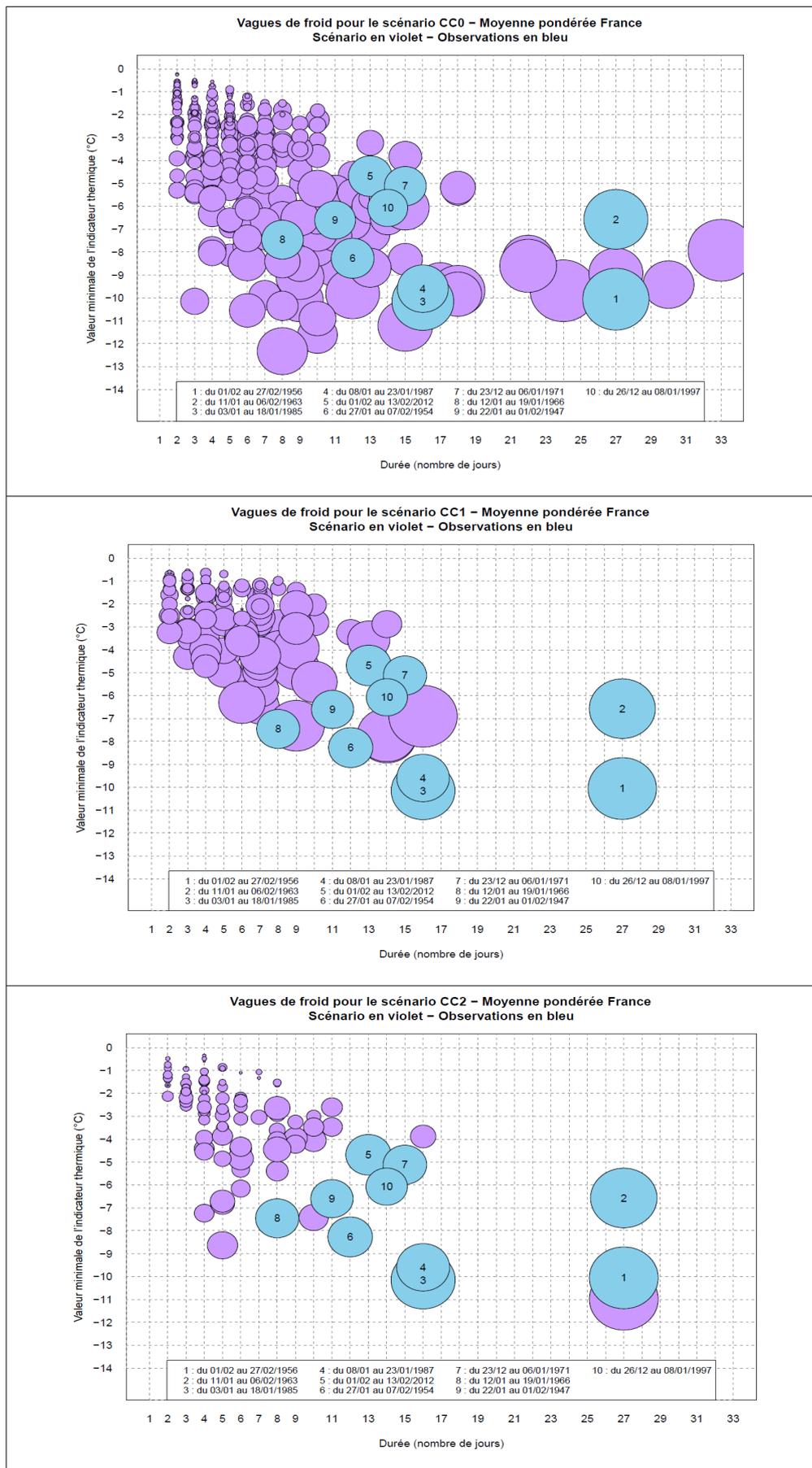


Figure 10: Vagues de froid en France en haut pour la simulation CC0 2000, au milieu pour la simulation CC1 2050 RCP4.5, en bas pour la simulation CC2 2050 RCP8.5

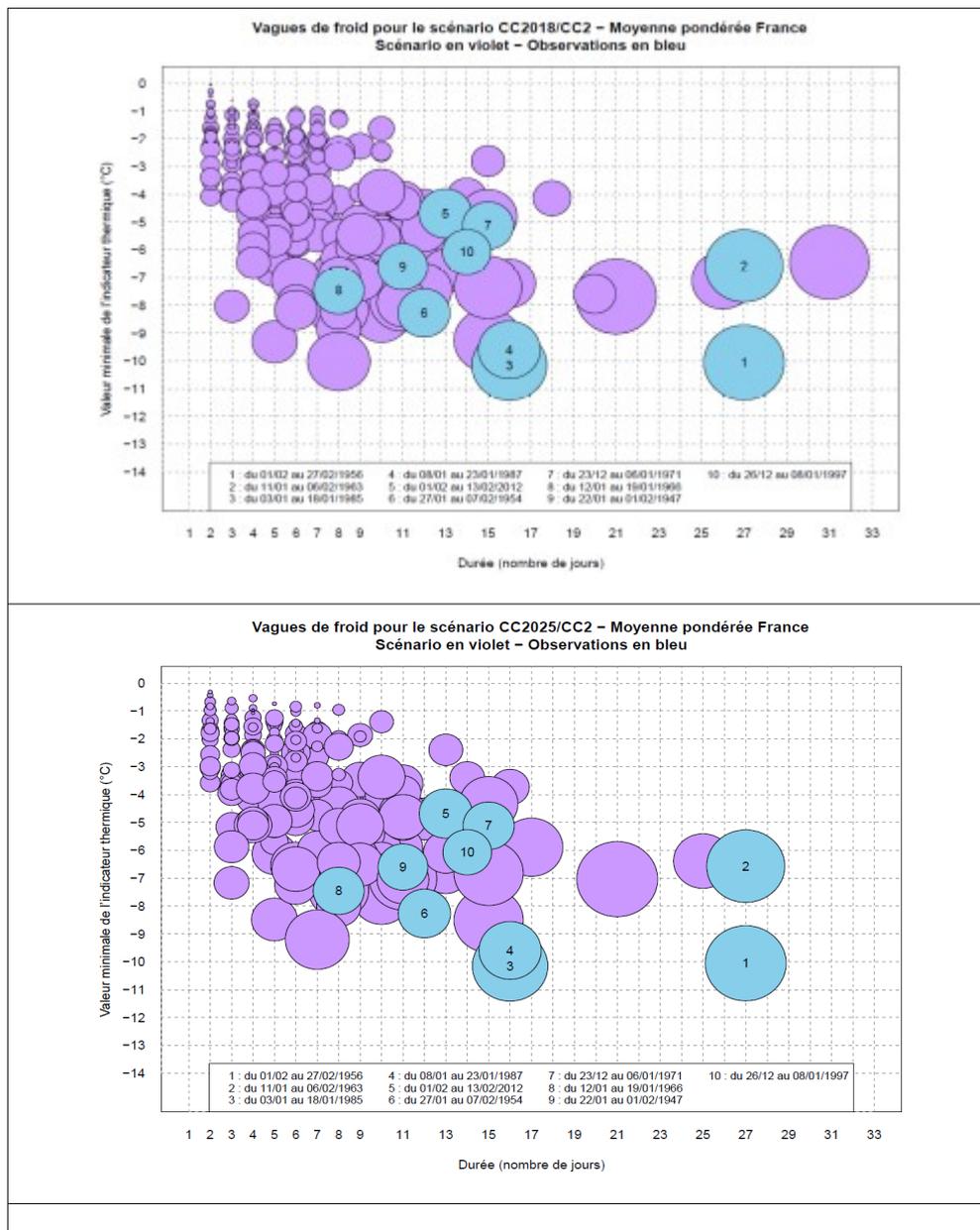


Figure 11: Vagues de froid en France en haut pour le climat interpolé 2018, au-dessous pour le climat interpolé 2025

4.2.5 Vagues de chaleur sur la France

Les vagues de chaleur sur la France sont étudiées en considérant l'indice France constitué des valeurs sur 32 stations pondérées selon les spécifications des énergéticiens.

Les graphes à bulles ci-après ont en abscisse la durée de la vague de chaleur, en ordonnée la valeur minimale de l'indice France pendant la vague de chaleur, et la taille de la bulle représente la sévérité de la vague de chaleur, son rayon étant proportionnel à la somme des températures supérieures à un seuil pendant la vague de chaleur. Pour éviter les interprétations abusives il est donc bon de savoir que par construction le rayon des bulles s'accroît alors avec la durée de la vague de chaleur. Pour servir de base de comparaison, les bulles apparaissant en rouge correspondent aux 10 principales vagues de chaleur historiques récentes :

1. du 02/08 au 17/08/2003
2. du 10/07 au 28/07/2006
3. du 23/07 au 08/08/2018

4. du 23/07 au 04/08/1947
5. du 23/06 au 07/07/1976
6. du 09/07 au 31/07/1983
7. du 30/07 au 08/08/1975
8. du 31/07 au 05/08/1990
9. du 30/06 au 07/07/2015
10. du 18/06 au 28/06/2005

Conformément à ce qui est attendu, les vagues de chaleur en 2050 sont plus fréquentes et plus sévères qu'en 2000. Il faut noter que les vagues de chaleur les plus importantes au climat 2050 pour les simulations CC1 et CC2 correspondent à des durées importantes : au-delà de 40 jours. Comme le modèle ne simule qu'imparfaitement la convection (en particulier la convection sous-maille), de telles durées sont peut-être à considérer avec prudence, il faut envisager que ces longues vagues de chaleur soient coupées par des événements orageux,

Les occurrences et intensité des vagues de chaleur au climat interpolé 2018 et 2025 se situent correctement entre celles de CC0 climat 2000 et CC2 climat 2050.

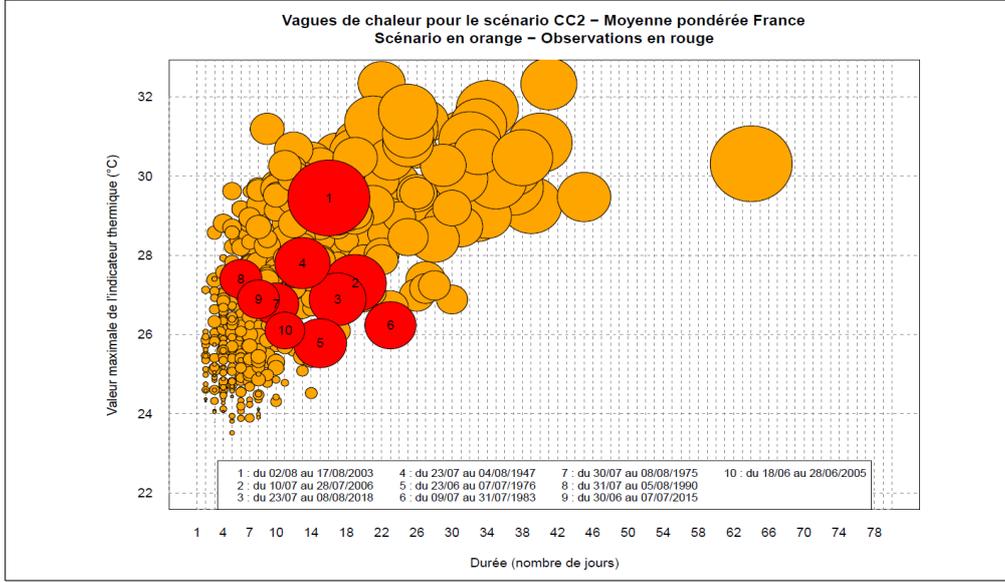
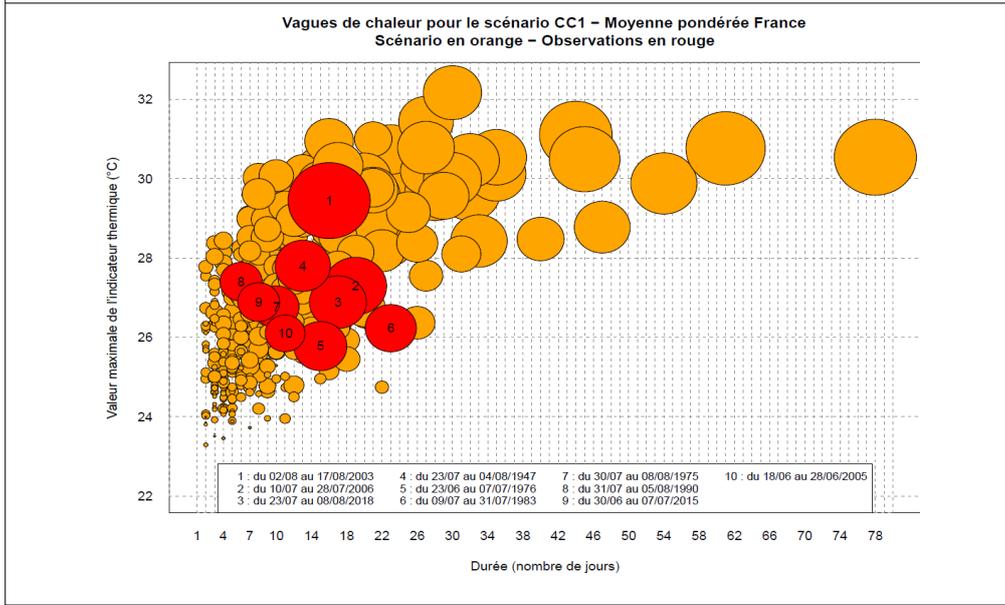
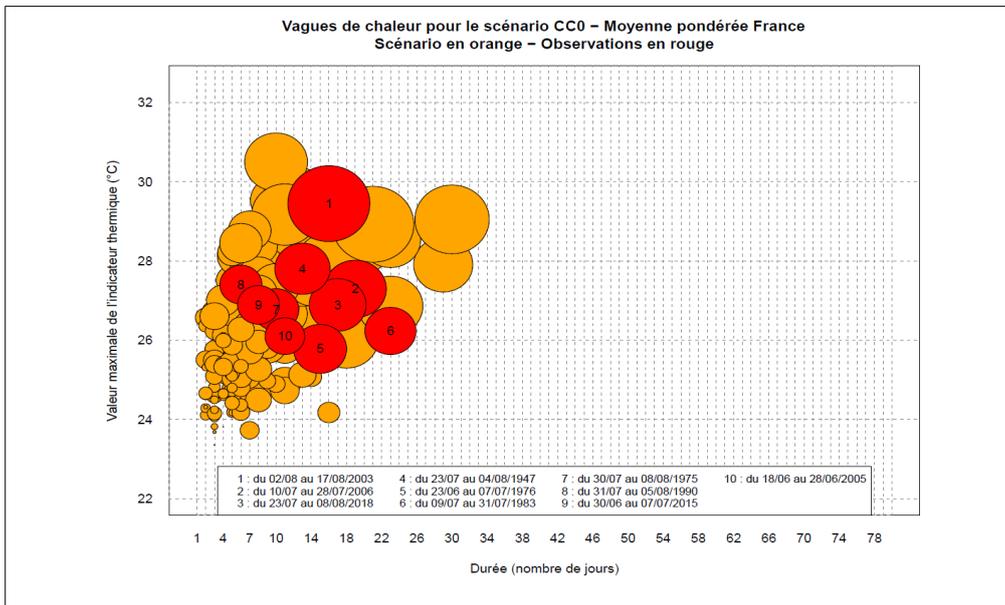


Figure 12: Vagues de chaleur en France en haut pour la simulation CC0 2000, au milieu pour la simulation CC1 2050 RCP4.5, en bas pour la simulation CC2 2050 RCP8.5

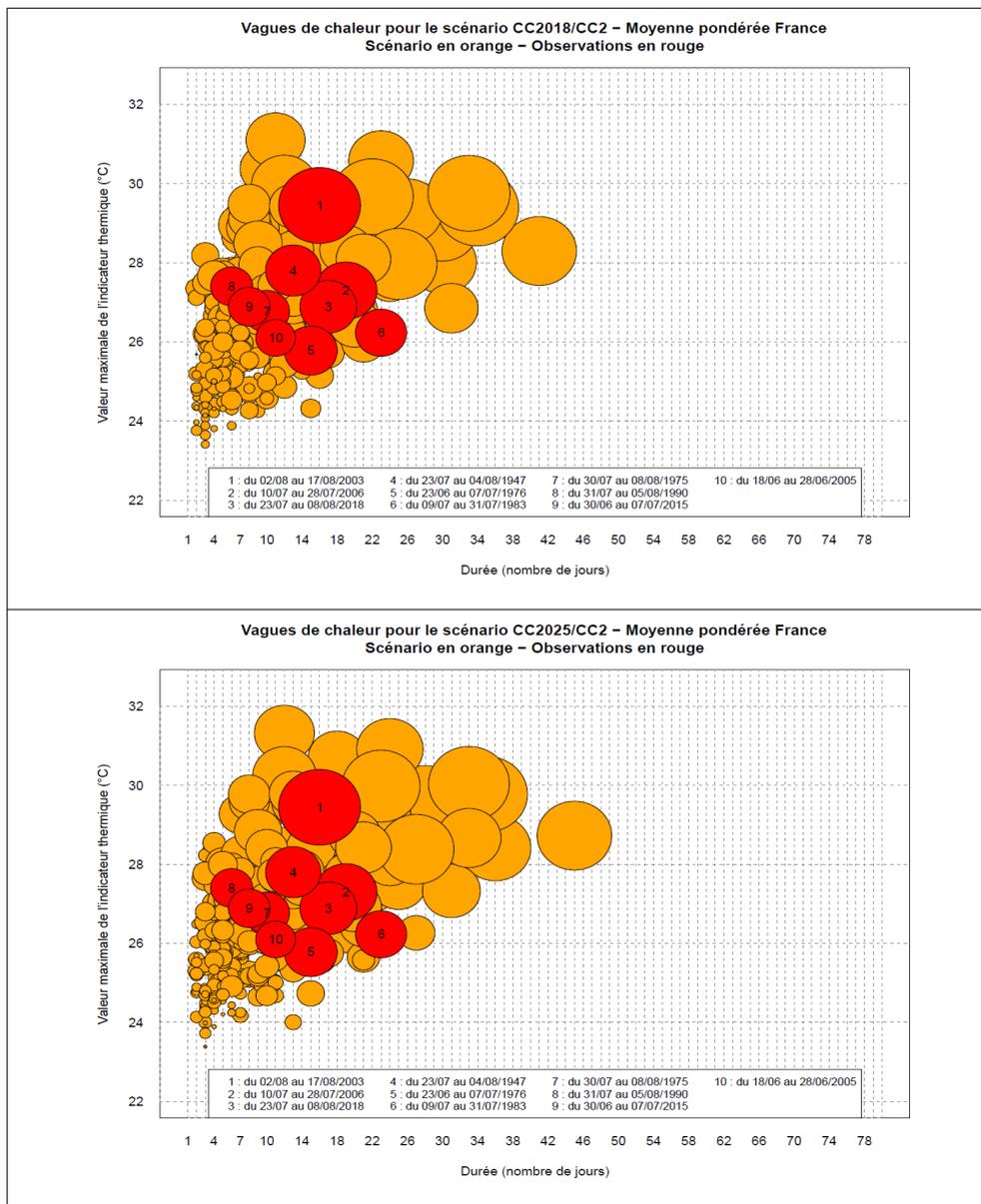


Figure 13: Vagues de chaleur en France en haut pour le climat interpolé 2018, au-dessous pour le climat interpolé 2025

5 Conclusion

La méthode appliquée ici pour constituer des séries à climat constant pour des stations sur la base de données observées est plus satisfaisante que la méthode utilisée en 2012. Elle restitue les extrêmes de manière réaliste. Les cycles annuels particuliers à chaque heure de la journée sont cohérents avec ceux des observations. La méthode est appliquée à de nombreuses stations en France et en Europe.

L'application de cette méthode à des séries à climat futur sur les mêmes stations donne de bons résultats, cohérents avec les travaux du GIEC.

L'interpolation à climat intermédiaire entre 2000 et 2050 permet de s'approcher avec une bonne vraisemblance d'une représentation du climat pour l'année cible sans avoir à mettre en œuvre une simulation spécifique à cette année cible.

6 Recommandations

Les séries simulées ne sont pas des prévisions. Elles sont une suite chronologique de réalisations potentielles de conditions météorologiques à climat constant actuel, décrites par un ensemble de paramètres. **Les dates sont fictives**, les paramètres astronomiques utilisés par le modèle ARPEGE Climat correspondent seuls aux dates indiquées.

Il n'est donc pas pertinent de comparer les données simulées à des observations qui auraient pu être effectuées à la même date.

FIN DE DOCUMENT
