



Cerema

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Tomblaine
Mercredi 6 septembre 2023

Le dérèglement climatique et ses conséquences sur les phénomènes hivernaux et estivaux

David PELOT
Ingénieur en météorologie
Météo France Nord-est
07 62 98 42 37
david.pelot@meteo.fr

Sommaire

- Notions de météo et de climat
- Observations passées : température, pluie, autres paramètres météo
 - Focus saison estivale
 - Focus saison hivernale
- Evolutions futures : température, pluie, autres paramètres météo
 - Focus saison estivale
 - Focus saison hivernale

Notions de météo et de climat

CLIMAT ET MÉTÉO : DE QUOI PARLONS-NOUS ?

MÉTÉO : C'EST L'ÉTUDE DES PHÉNOMÈNES ATMOSPHÉRIQUES POUR PRÉVOIR LE TEMPS.



Température



Pression atmosphérique



Pluviométrie



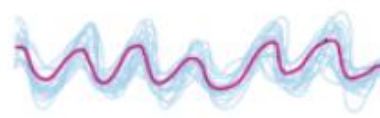
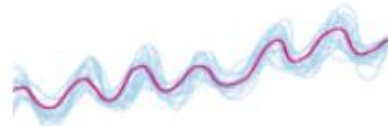
Vitesse du vent



C'EST LE **TEMPS QU'IL FAIT** À UN MOMENT ET UN ENDROIT DONNÉS,
SUSCEPTIBLE DE CHANGER D'UNE HEURE OU D'UN JOUR À L'AUTRE.



CLIMAT : C'EST L'ÉTUDE DES STATISTIQUES DE VARIABLES ATMOSPHÉRIQUES SUR UNE
LONGUE PÉRIODE DE TEMPS (30 ANS PAR CONVENTION).



C'EST LE **TEMPS AUQUEL ON PEUT S'ATTENDRE**, POUR UNE RÉGION DONNÉE.

COMMENT DISTINGUER CLIMAT ET MÉTÉO ?

L'ÉCHELLE DE TEMPS

CLIMAT : décennie voire siècle VS **MÉTÉO** : semaine

Pour comparer : vous pouvez très bien être une personne très calme pendant 30 ans...
...et vous énerver pendant 72h.

DONC SI VOUS CONSTATEZ UNE BAISSSE DE 5°C DANS LA JOURNÉE, RIEN DE GRAVE.

MAIS UNE BAISSSE DE 5°C DU CLIMAT MÈNE À UN TOUT AUTRE MONDE..

...LA DERNIÈRE FOIS QUE LA TEMPÉRATURE
MOYENNE DU GLOBE ÉTAIT 5°C PLUS BASSE
QU'AUJOURD'HUI, C'ÉTAIT IL Y A 20 000 ANS,
AU PLUS FORT D'UNE ÈRE GLACIAIRE !



RECORD DE FROID EN PLEIN RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE : HEIN ? QUOI ? COMMENT ?

Nan mais allo, il est
où le réchauffement
climatique, là ?!



LES PROJECTIONS CLIMATIQUES DONNENT
UNE MOYENNE MÊME SI CETTE MOYENNE EST
DE PLUS EN PLUS CHAUDE, CELA N'EMPÊCHE
EN RIEN D'AVOIR PARFOIS DES HIVERS PLUS FROIDS
QUE LA MOYENNE DES ÉVÉNEMENTS EXTRÊMES.

SI NOUS AVONS DE TEMPS EN TEMPS DES RECORDS DE FROID BATTUS, NOUS AVONS
SURTOUT BEAUCOUP PLUS DE RECORDS DE CHALEUR :

EN MOYENNE
1 RECORD DE FROID...



...POUR 10 DE CHAUD



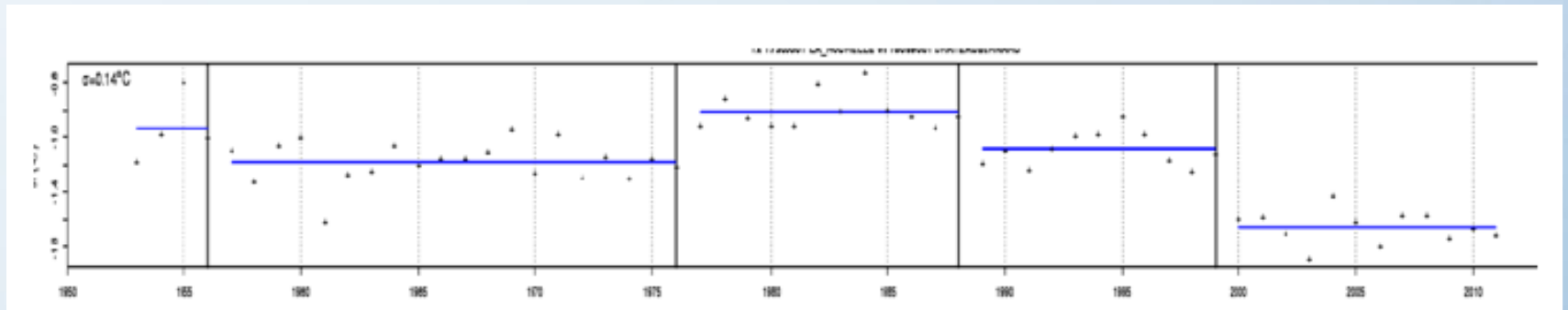
Le Bout Blanc en 1995



Le Bout Blanc en 2004



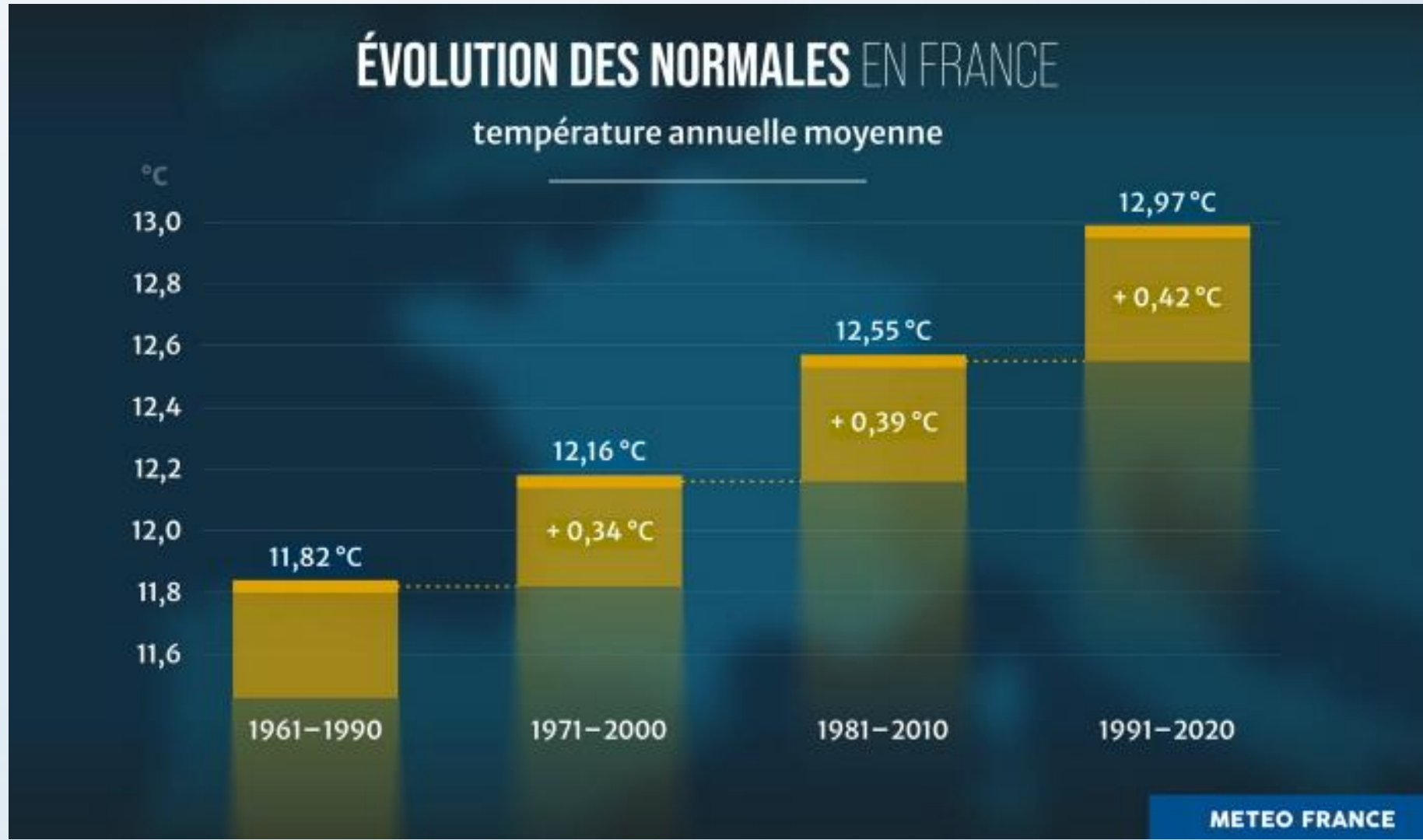
Besoin de séries de données homogénéisées



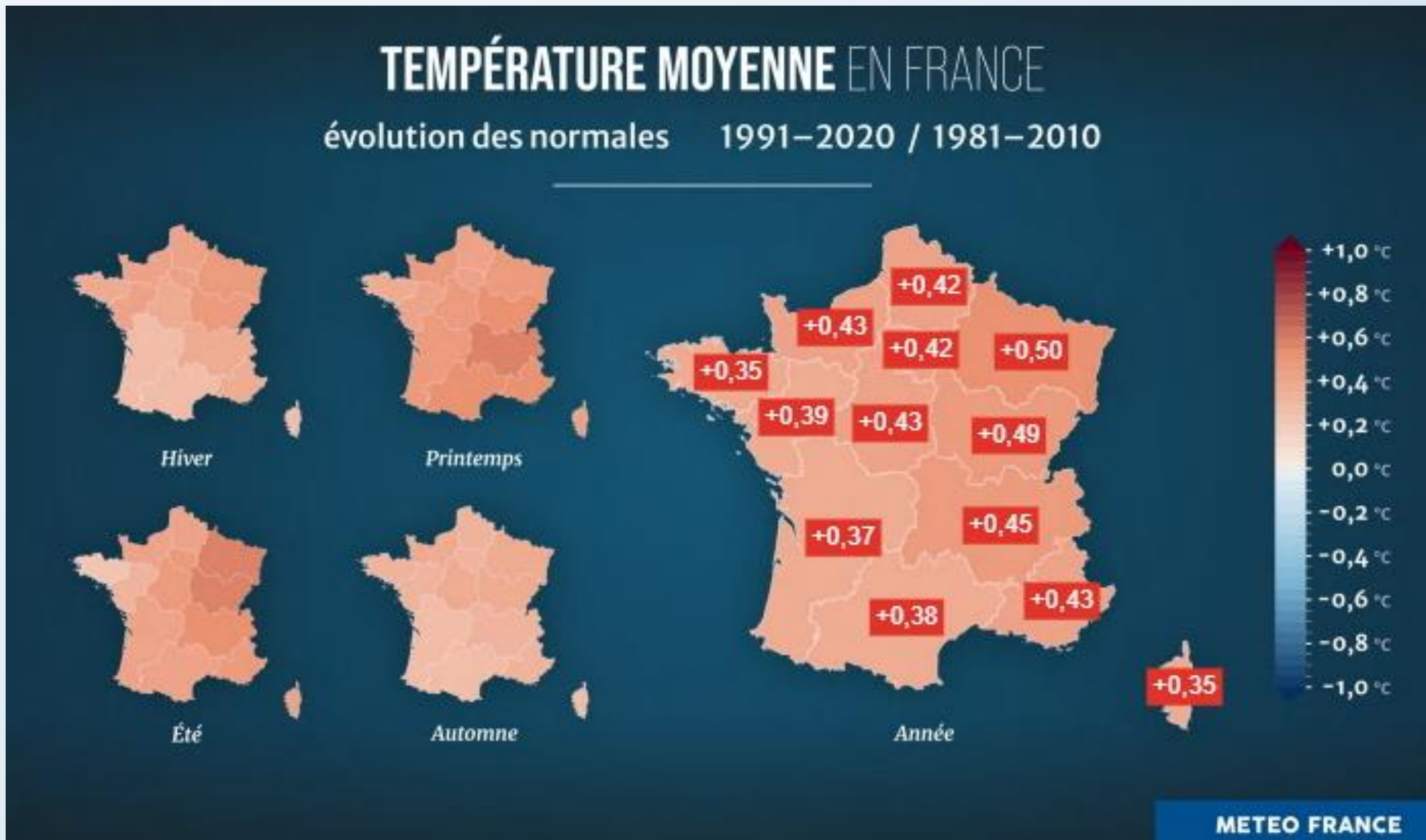
- Causes de ruptures dans les séries temporelles :
- Évolutions technologiques
 - Changement d'environnement (déplacement, ...)
 - Détérioration du matériel
 - Changement dans les procédures d'observation

Notions de météo et de climat

Mise à jour des normales en juin 2022

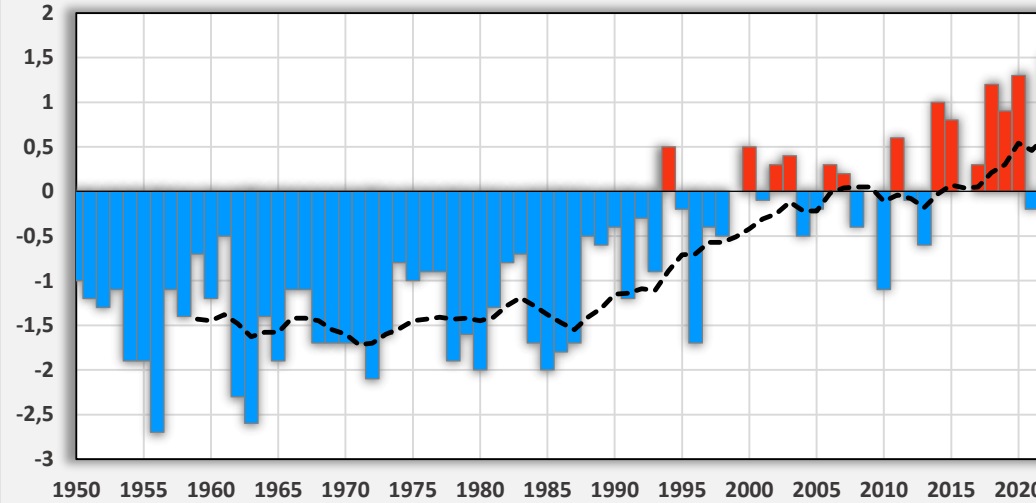


Notions de météo et de climat

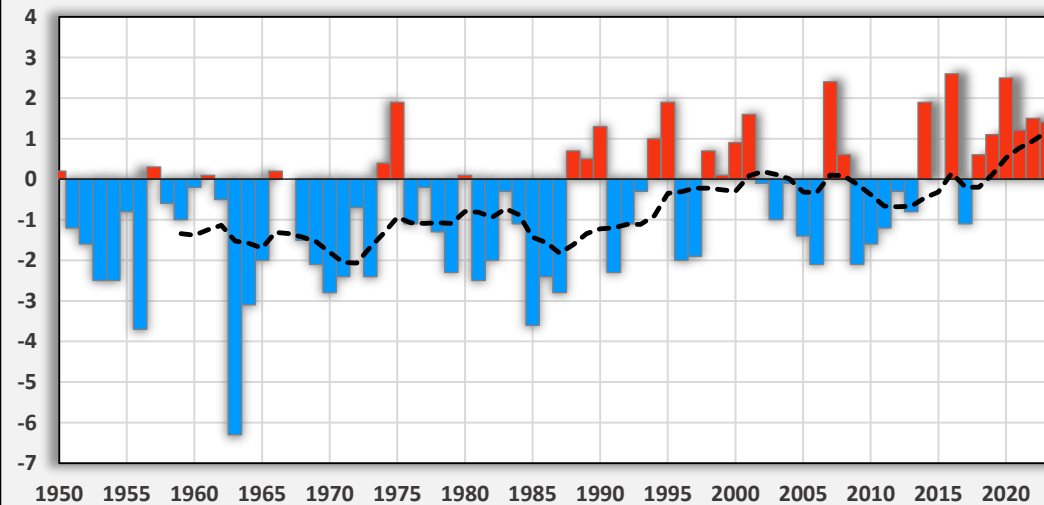


Observations passées

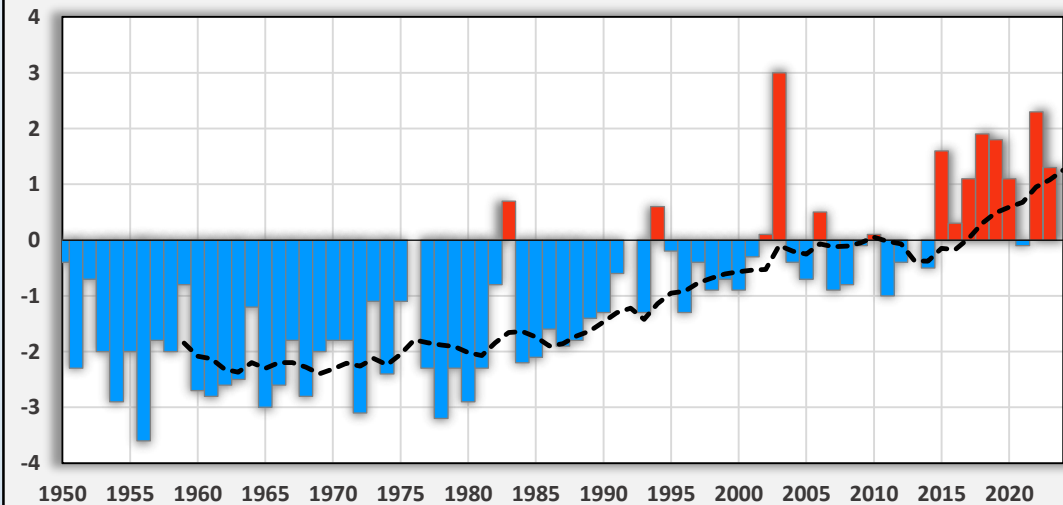
Température moyenne annuelle à NANCY
Écart à la moyenne annuelle de référence 1991-2020



Température moyenne en hiver à NANCY
Écart à la moyenne annuelle de référence 1991-2020

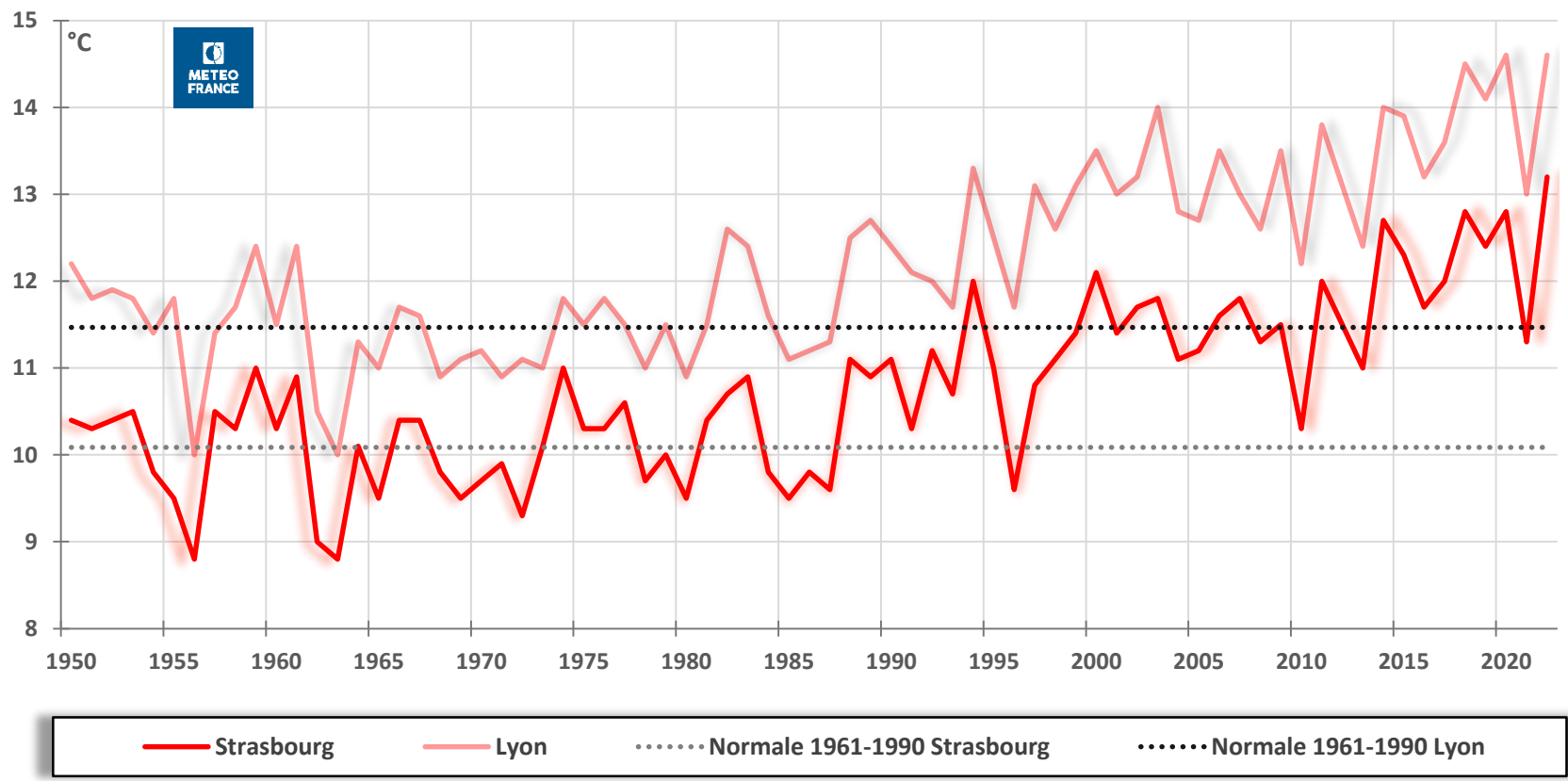


Température moyenne en été à NANCY
Écart à la moyenne annuelle de référence 1991-2020



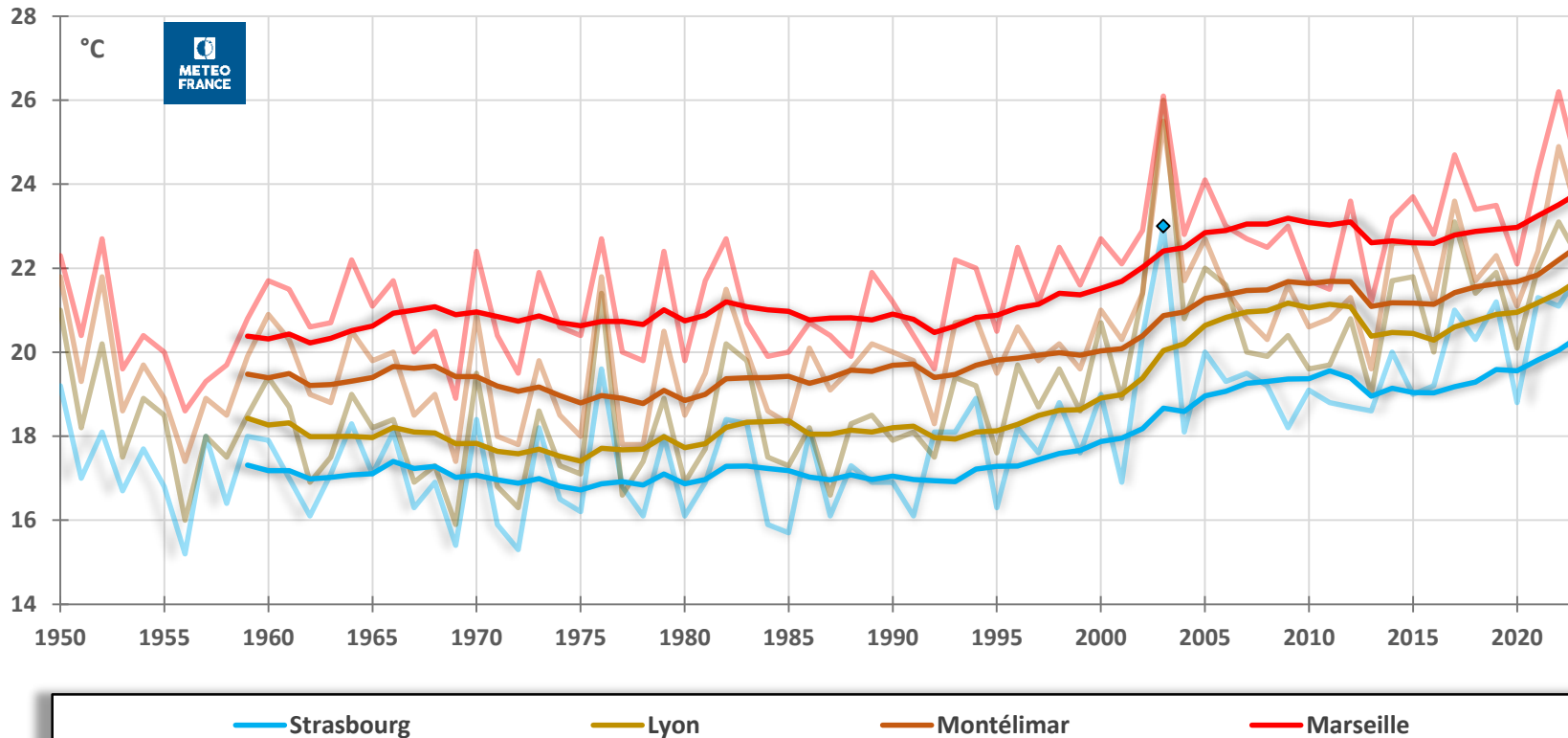
Observations passées

Températures moyennes annuelles à Lyon et Strasbourg



Observations passées

Températures moyennes des mois de juin
Moyennes glissantes sur 10 ans

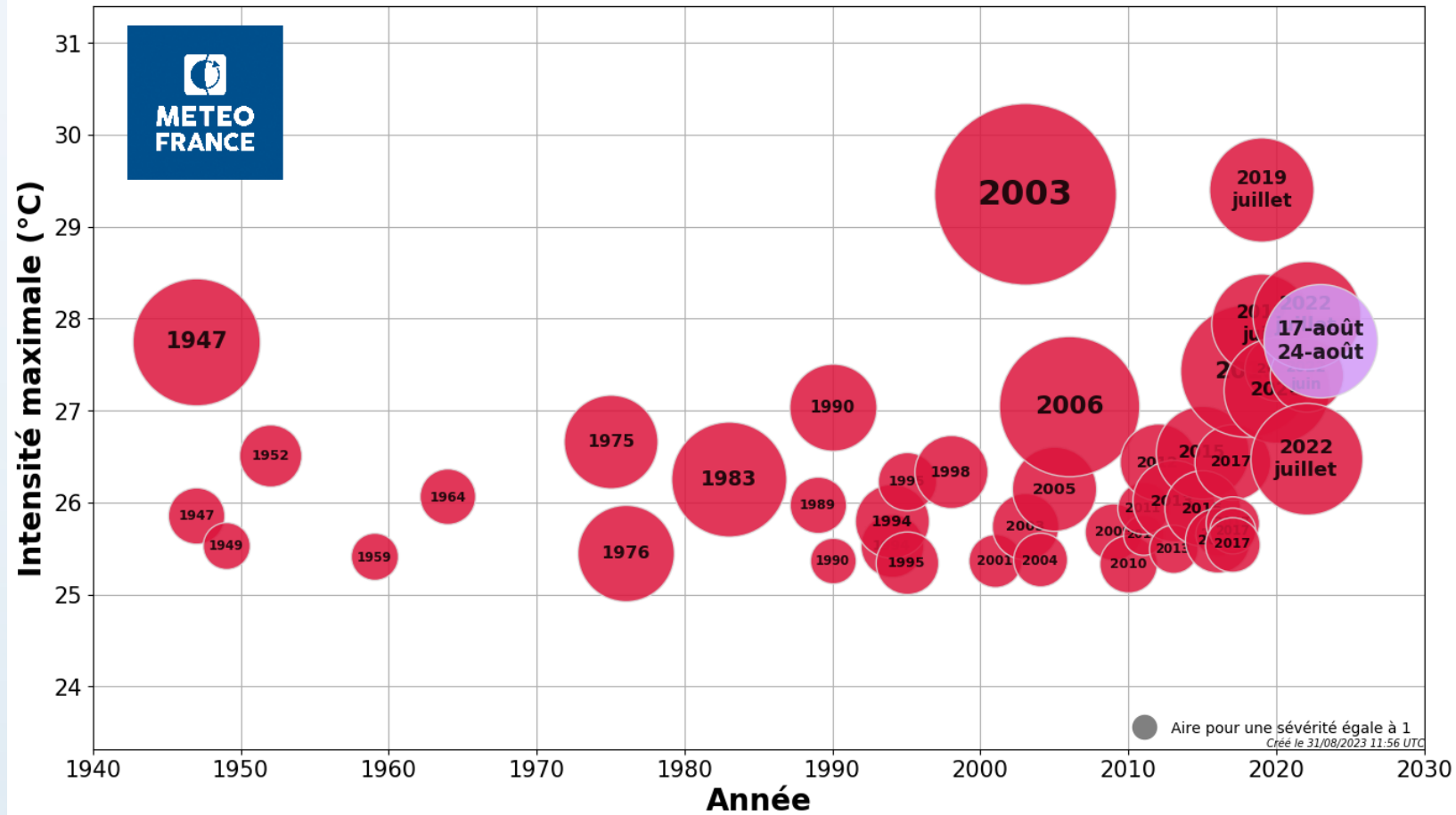


STRASBOURG	Température moyenne 1961-1990	Température moyenne 1991-2020	Ecart
Janvier	0,9	2,5	1,6
Février	2,5	3,6	1,2
Mars	6,0	7,4	1,4
Avril	9,6	11,3	1,7
Mai	13,8	15,5	1,7
Jun	17,0	18,9	1,9
Juillet	19,0	20,6	1,6
Août	18,7	20,3	1,7
Septembre	15,5	16,1	0,6
Octobre	10,6	11,5	0,9
Novembre	5,2	6,3	1,2
Décembre	1,9	3,3	1,4

Observations passées

Vagues de chaleur observées

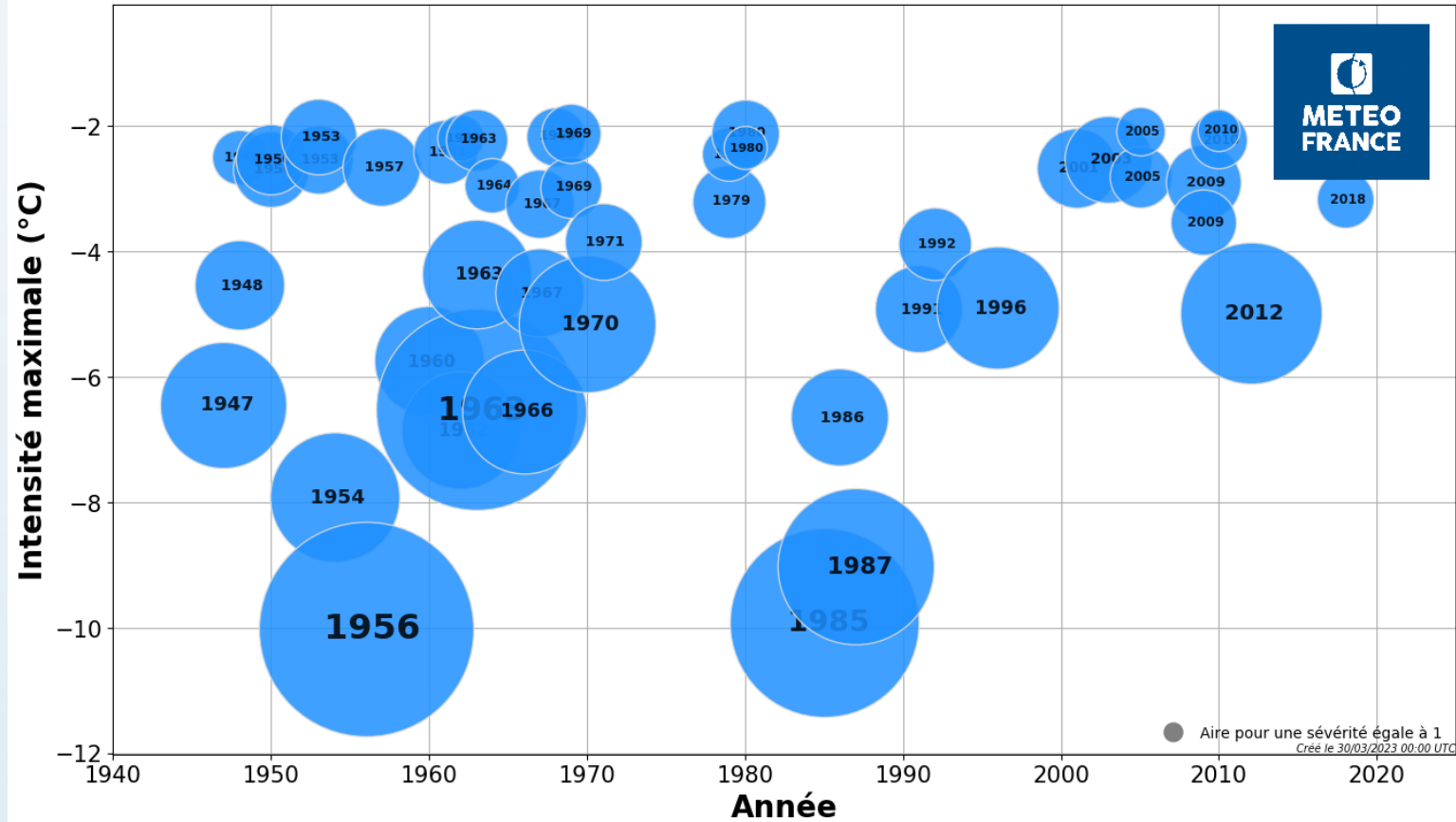
France



47 épisodes identifiés de 1947 à 2023
9 vagues ont démarré au mois de juin
27 vagues ont démarré au mois de juillet
11 vagues ont démarré au mois de août

Observations passées

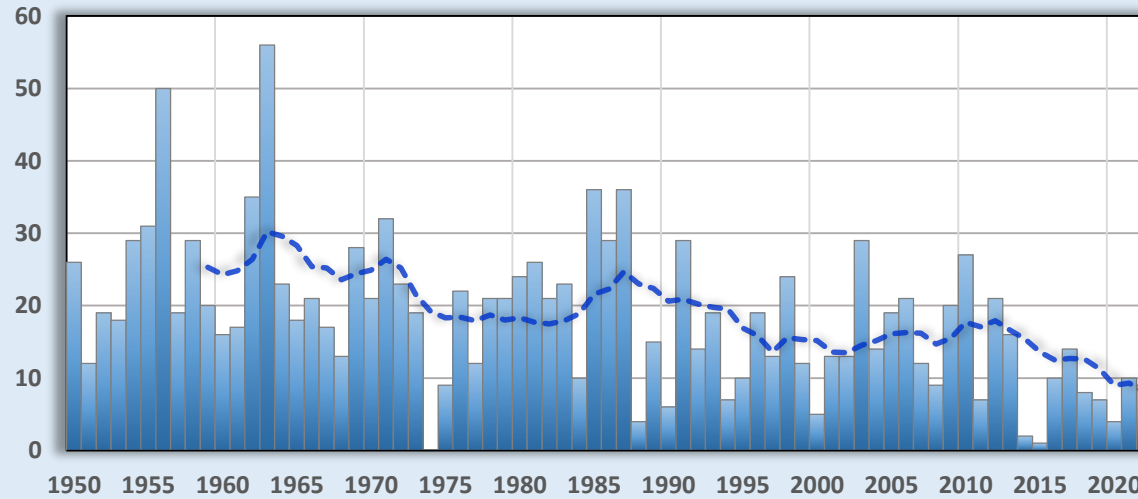
Vagues de froid observées • France 46 épisodes identifiés de 1947 à 2023



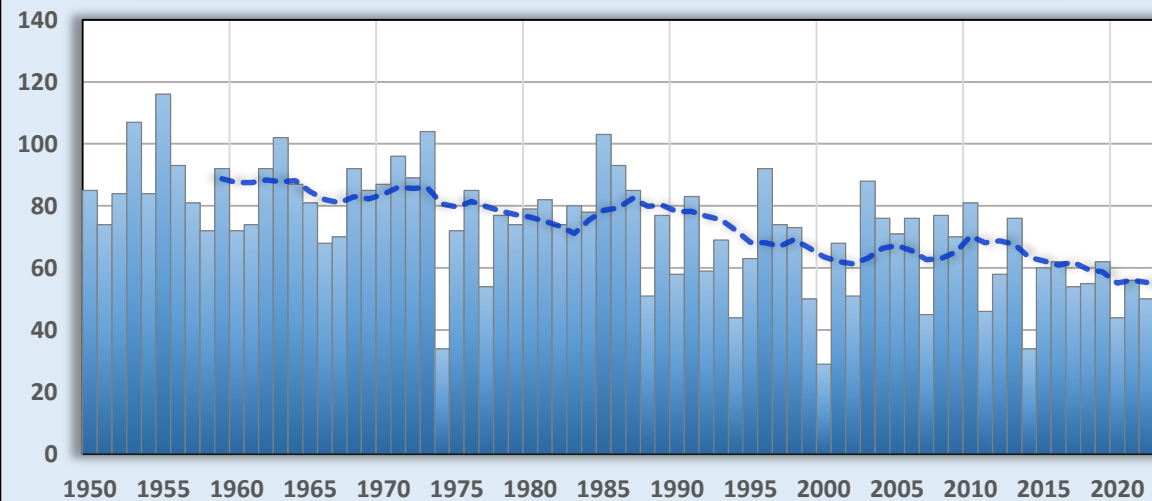
18 vagues ont démarré au mois de décembre
17 vagues ont démarré au mois de janvier
10 vagues ont démarré au mois de février
1 vagues ont démarré au mois de mars

Observations passées

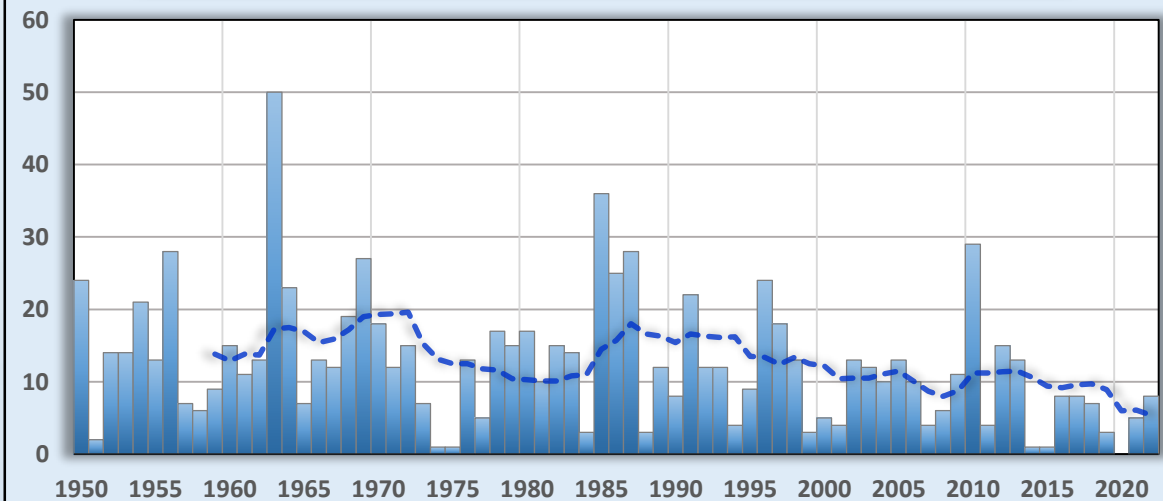
Nombre annuel de jours avec température minimale $\leq -5^{\circ}\text{C}$
NANCY - Moyenne glissante sur 10 ans



Nombre annuel de jours avec température minimale $\leq 0^{\circ}\text{C}$
NANCY - Moyenne glissante sur 10 ans

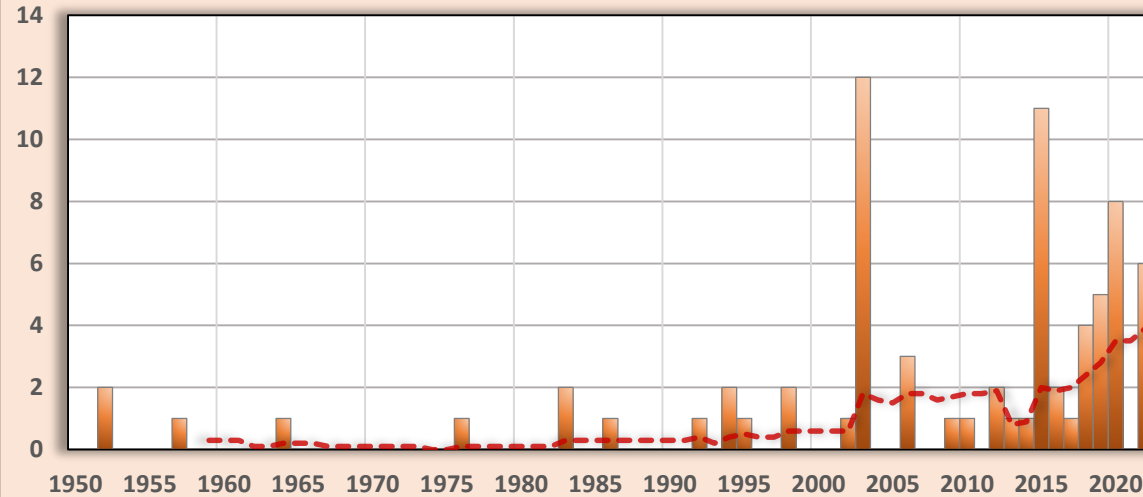


Nombre annuel de jours avec température maximale $\leq 0^{\circ}\text{C}$
NANCY - Moyenne glissante sur 10 ans

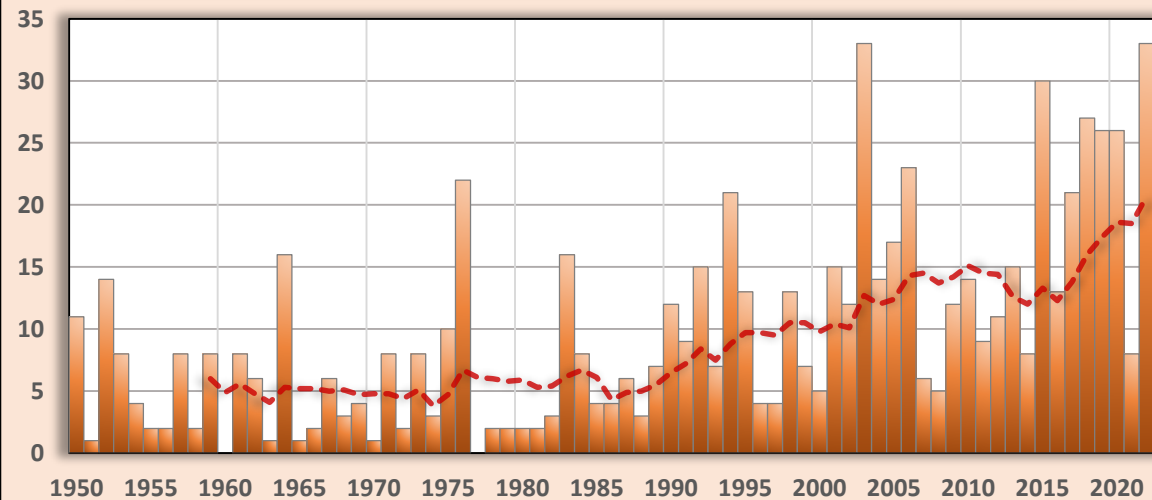


Observations passées

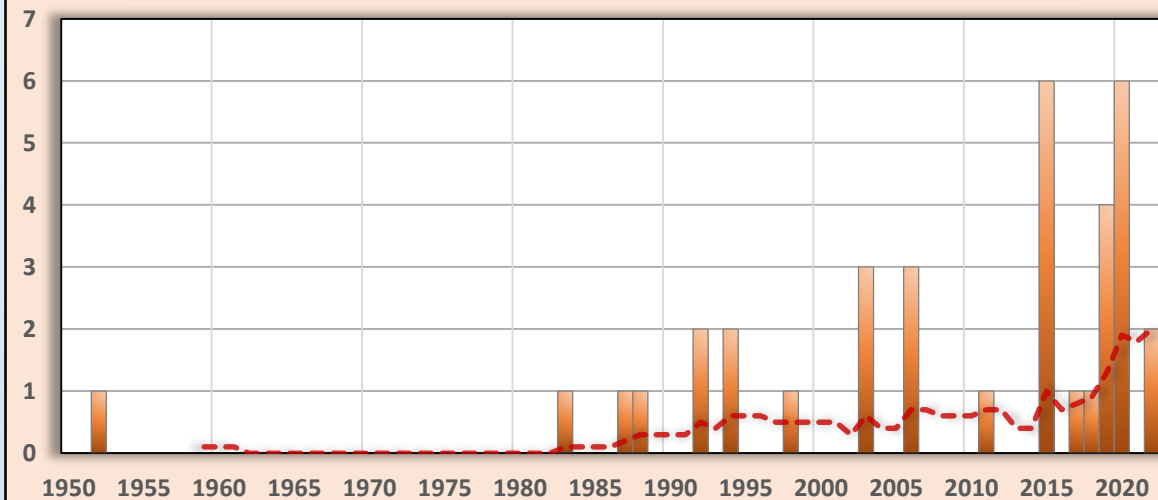
Nombre annuel de jours avec température maximale $\geq 35^{\circ}\text{C}$
NANCY - Moyenne glissante sur 10 ans



Nombre annuel de jours avec température maximale $\geq 30^{\circ}\text{C}$
NANCY - Moyenne glissante sur 10 ans



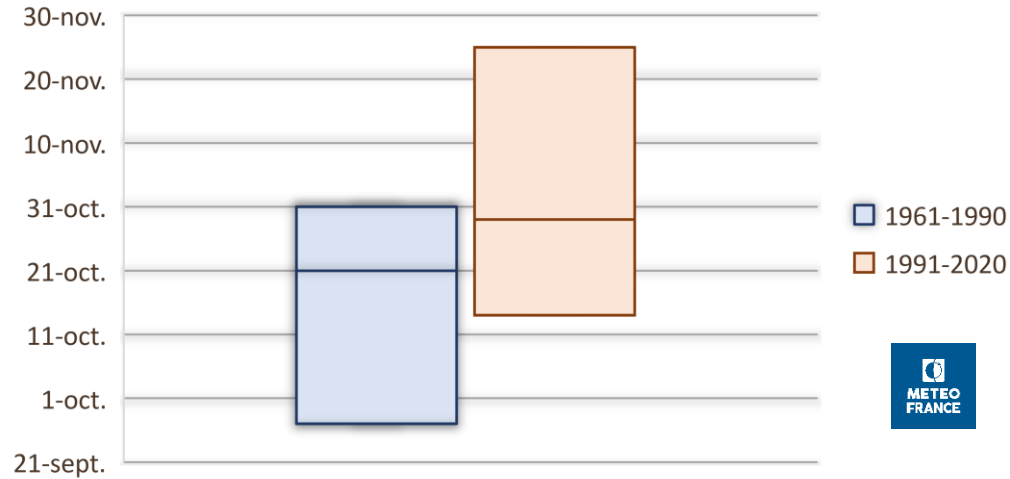
Nombre annuel de jours avec température minimale $\geq 20^{\circ}\text{C}$
NANCY - Moyenne glissante sur 10 ans



Observations passées

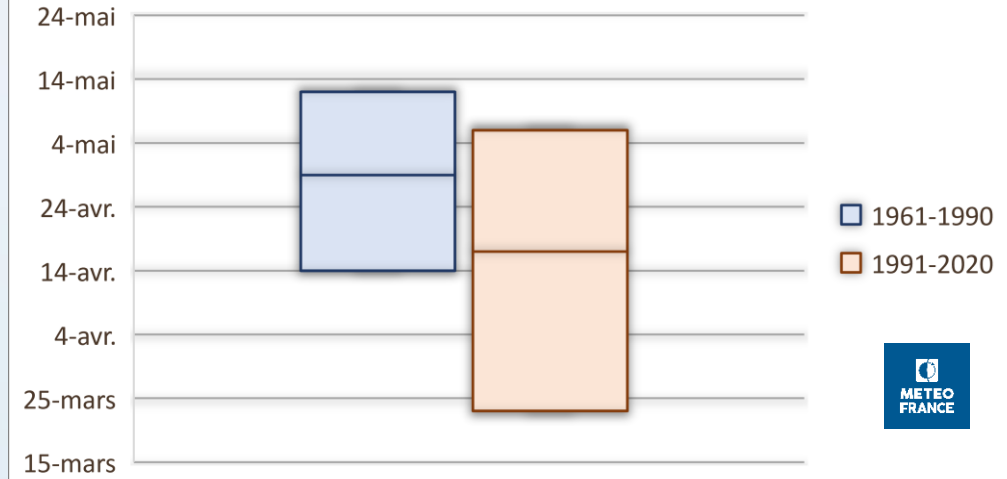
Date de la première gelée à Nancy

1er décile, médiane et 9ème décile



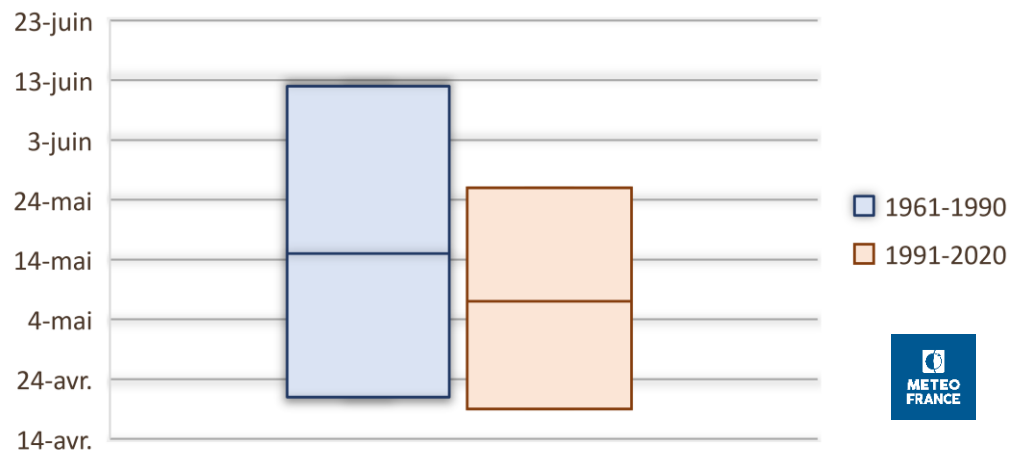
Date de la dernière gelée à Nancy

1er décile, médiane et 9ème décile



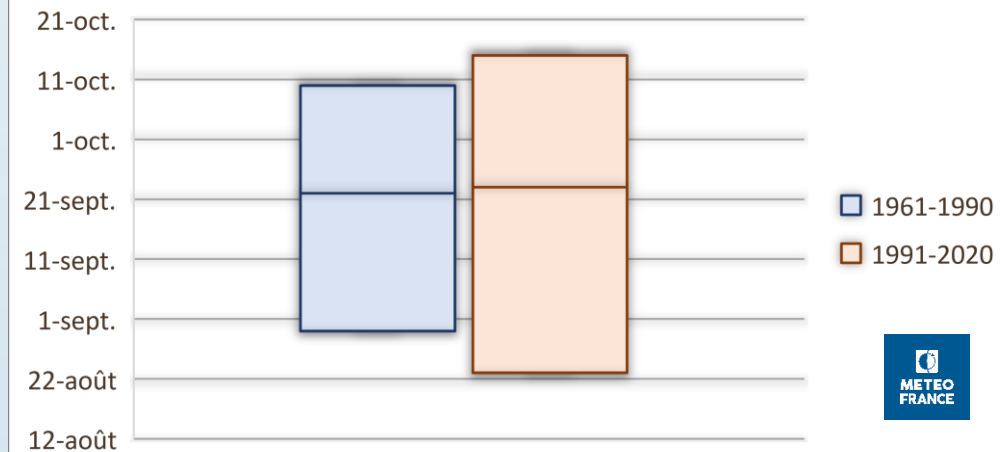
Date de la première journée d'été à Nancy

T ≥ 25°C - 1er décile, médiane et 9ème décile



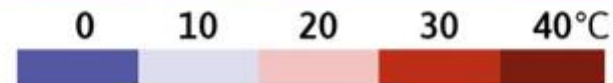
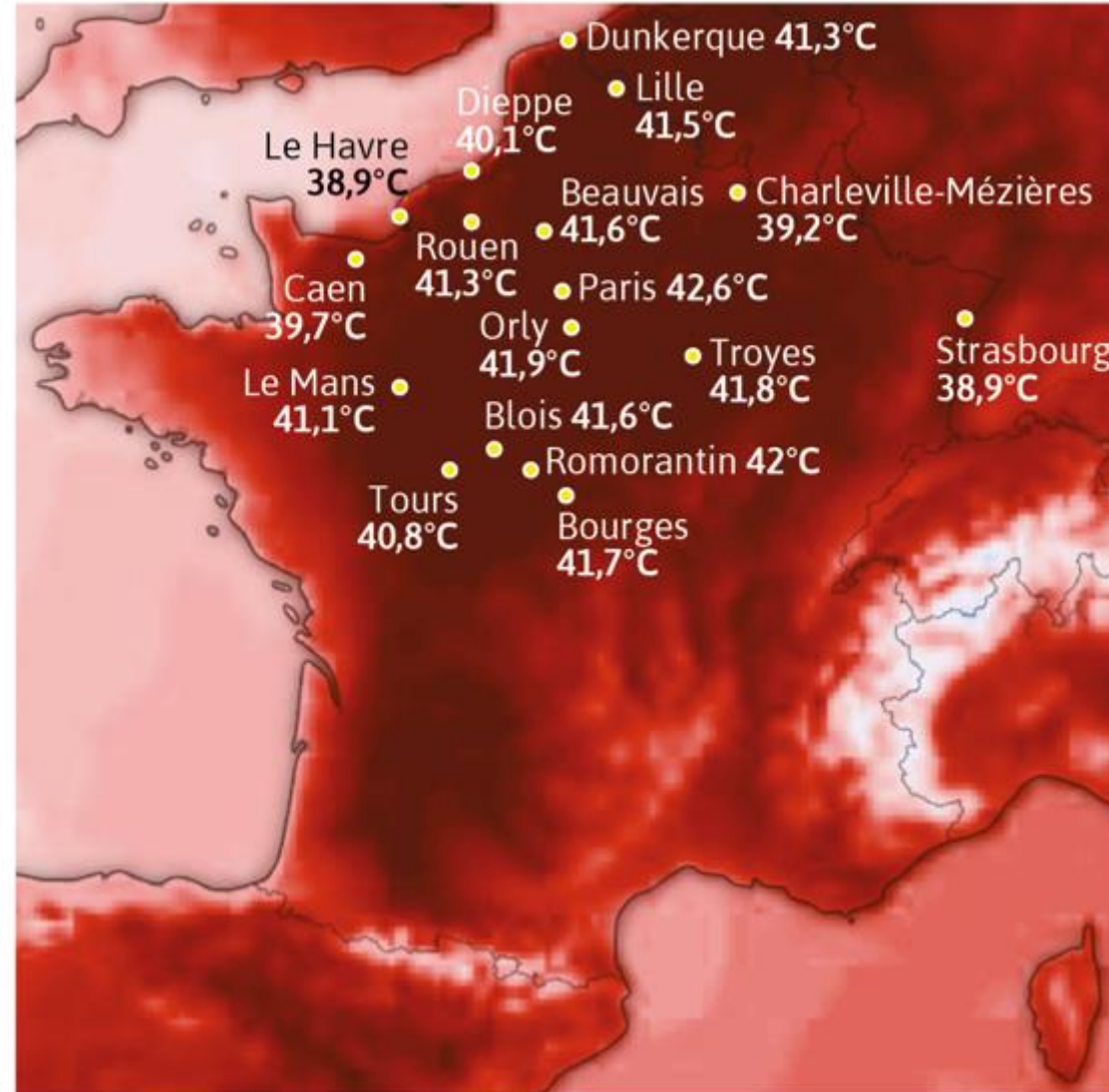
Date de la dernière journée d'été à Nancy

T ≥ 25°C - 1er décile, médiane et 9ème décile



Observations passées

Canicule été 2019



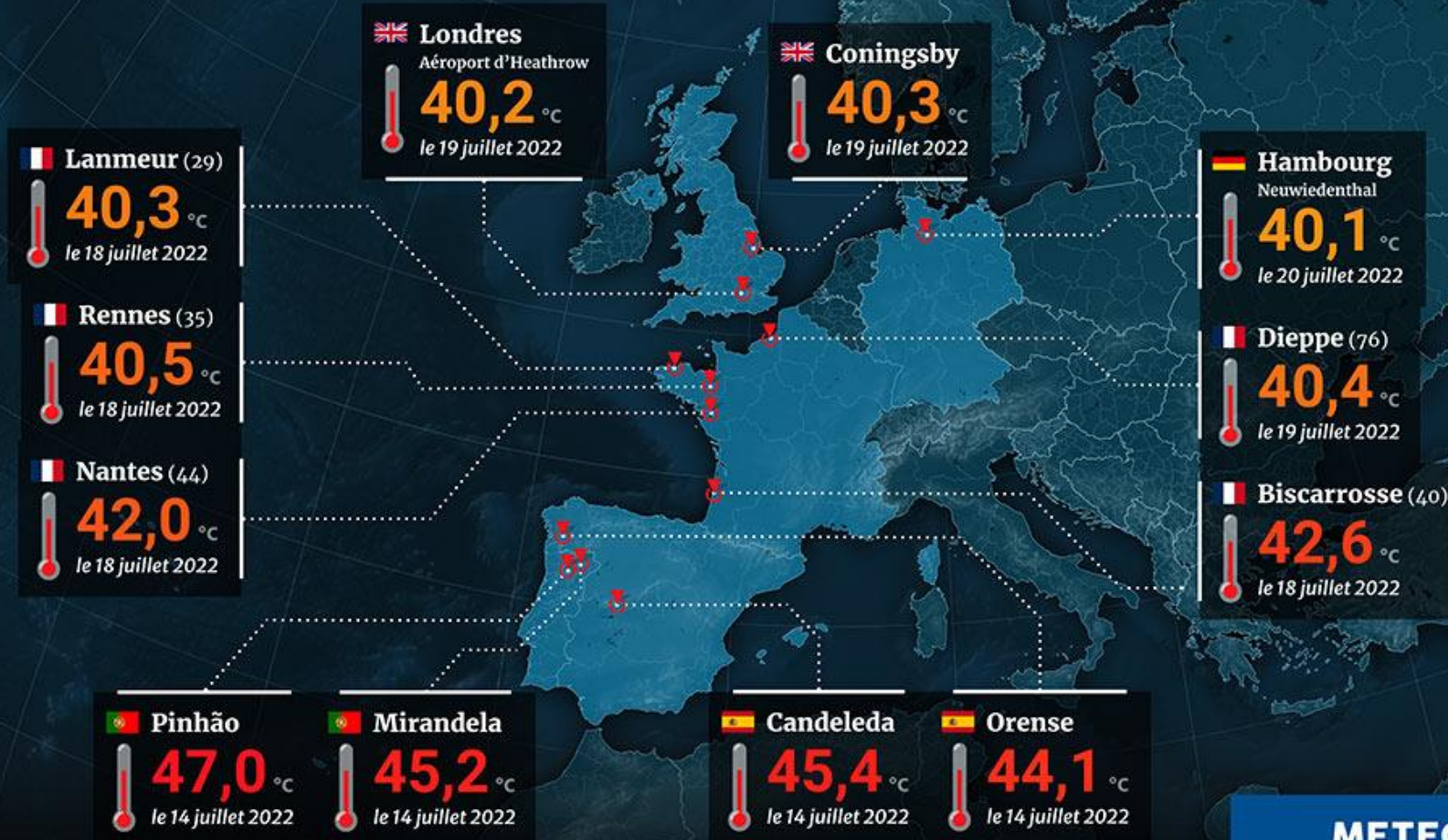
Source: Météo France.

Observations passées

Canicule été 2022

CANICULE EXCEPTIONNELLE

Records absolus de chaleur battus en Europe



METEO FRANCE

Observations passées

TEMPÉRATURES MINIMALES REMARQUABLES relevées au cours de l'épisode

RECORDS ABSOLUS DE TEMPÉRATURE MAXIMALE relevées au cours de l'épisode

Canicule été 2023

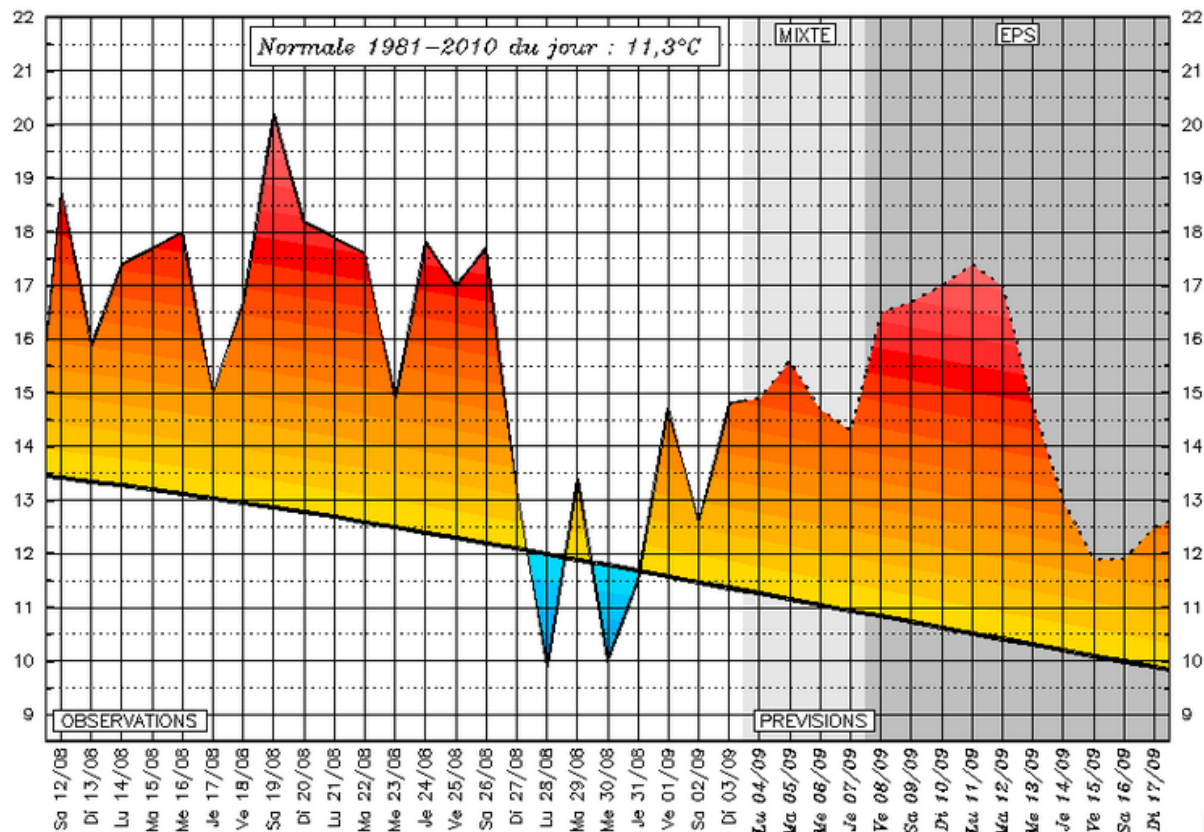


Observations passées

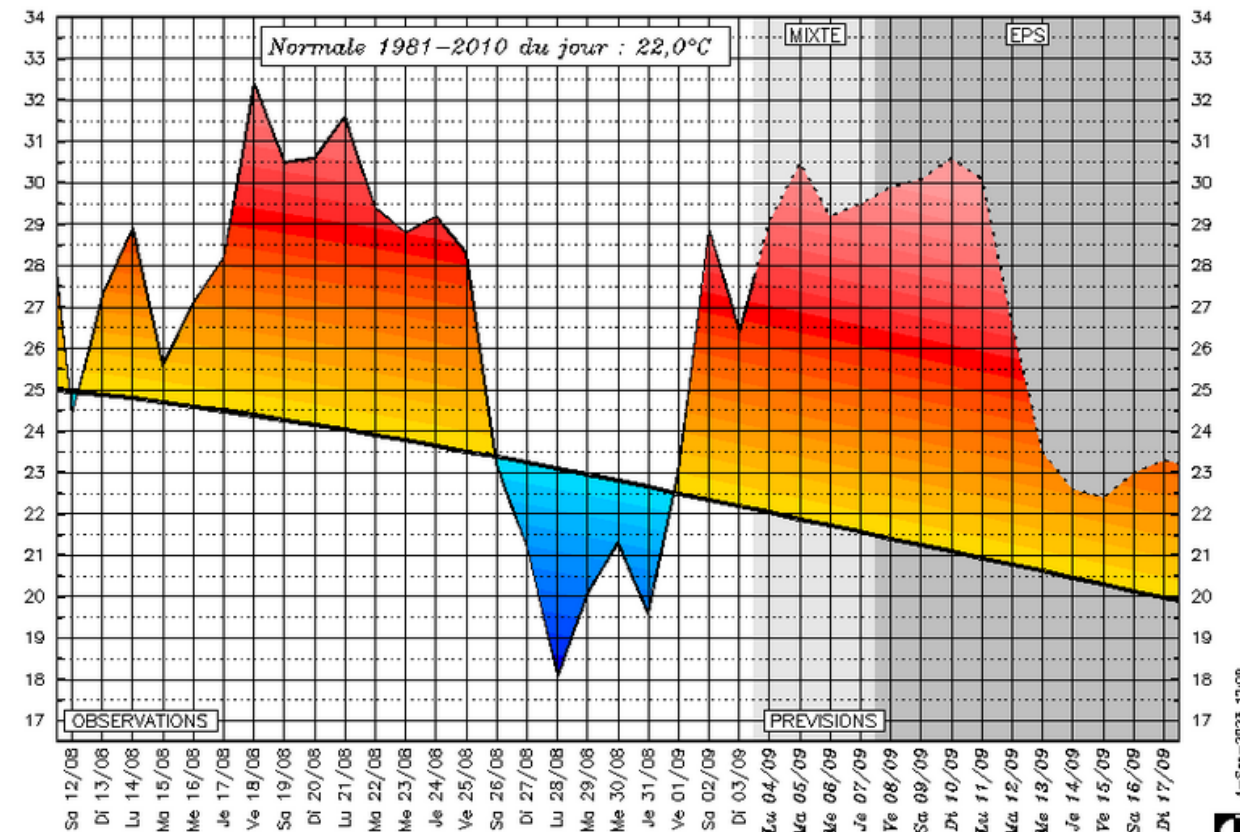
Allongement de la saison estivale : cas actuel de
septembre 2023

Données disponibles au 04 septembre 2023

TEMPÉRATURES MINIMALES OBSERVÉES ET PRÉVUES POUR LA STATION
DE NANCY-ESSEY

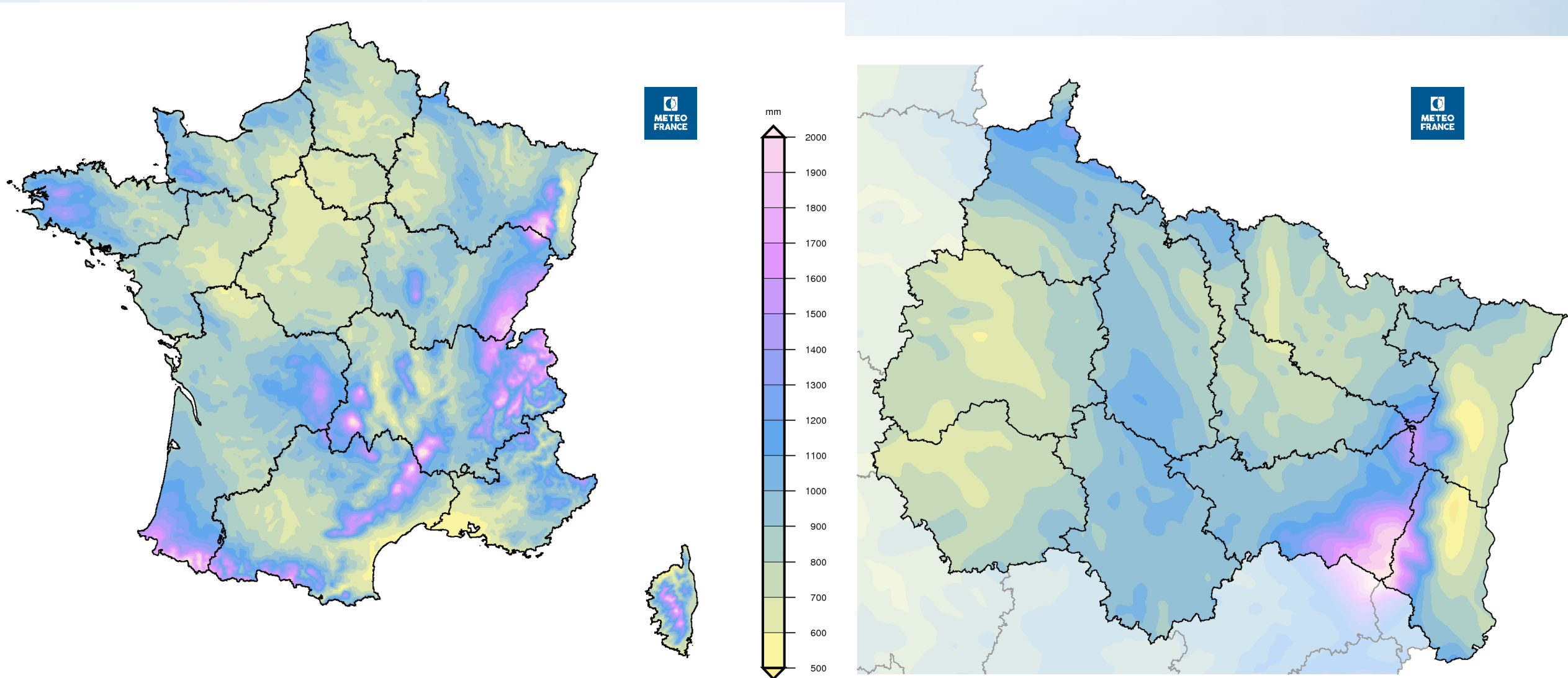


TEMPÉRATURES MAXIMALES OBSERVÉES ET PRÉVUES POUR LA STATION
DE NANCY-ESSEY

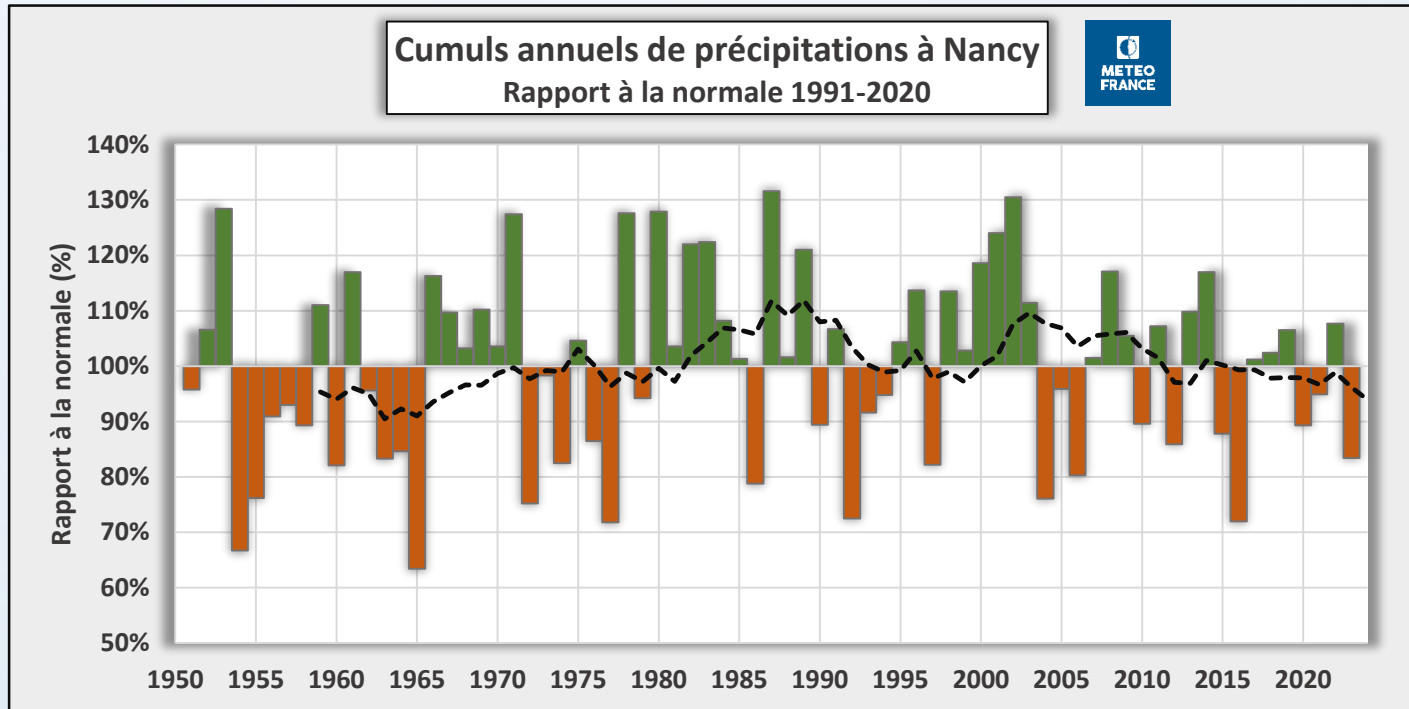


Observations passées

Moyenne annuelle de référence 1991-2020 des précipitations



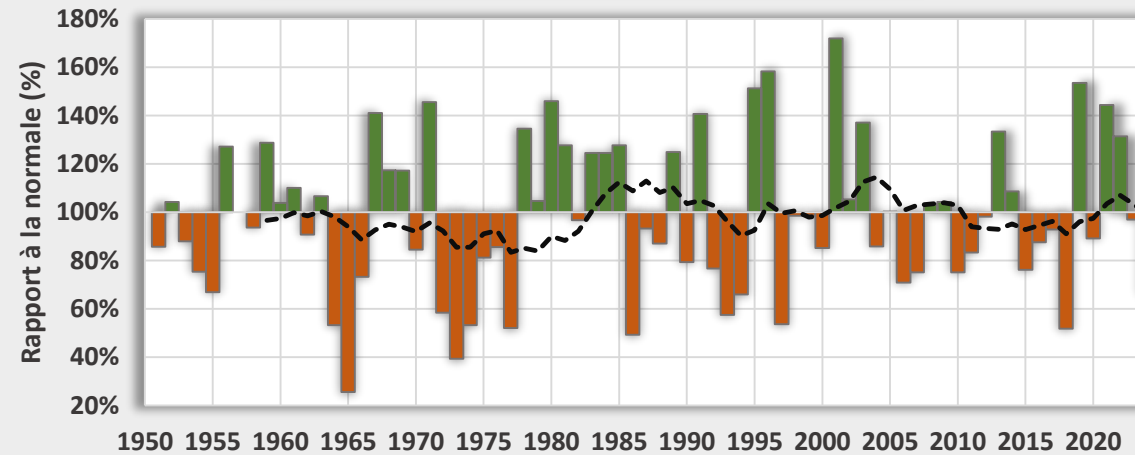
Observations passées



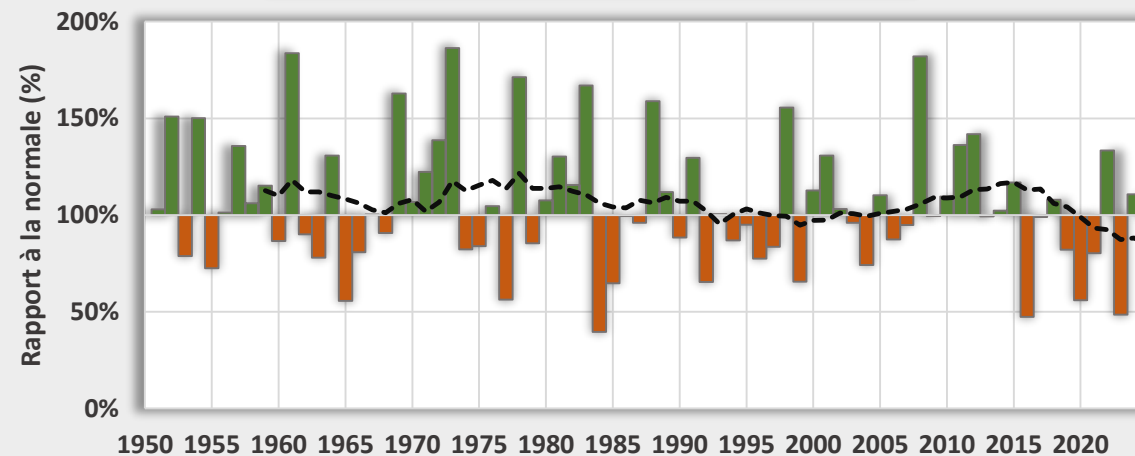
	Précipitations moyennes 1961-1990	Précipitations moyennes 1991-2020	Ecart
<i>Strasbourg</i>	610,7	635,7	25,0
<i>Nancy</i>	759,3	746,3	-13,0
<i>Besançon</i>	1108,8	1157,1	48,3
<i>Dijon</i>	731,8	743,4	11,6
<i>Macon</i>	841,6	833,7	-7,9
<i>Langres</i>	877,0	896,1	19,1
<i>Metz</i>	766,3	713,5	-52,8
<i>Bale-Mulhouse</i>	722,5	764,3	41,8
<i>Luxeuil</i>	1035,9	977,3	-58,6
<i>Nevers</i>	813,1	783,5	-29,6
<i>Saint-Dizier</i>	826,2	794,5	-31,7
<i>Colmar</i>	582,8	595,0	12,2

Observations passées

Cumuls de précipitations en hiver à Nancy
Rapport à la normale 1991-2020

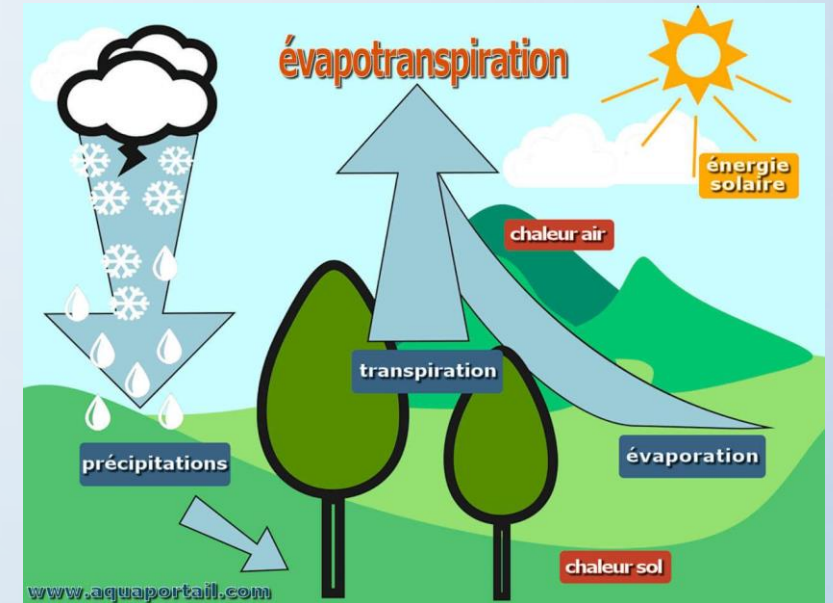
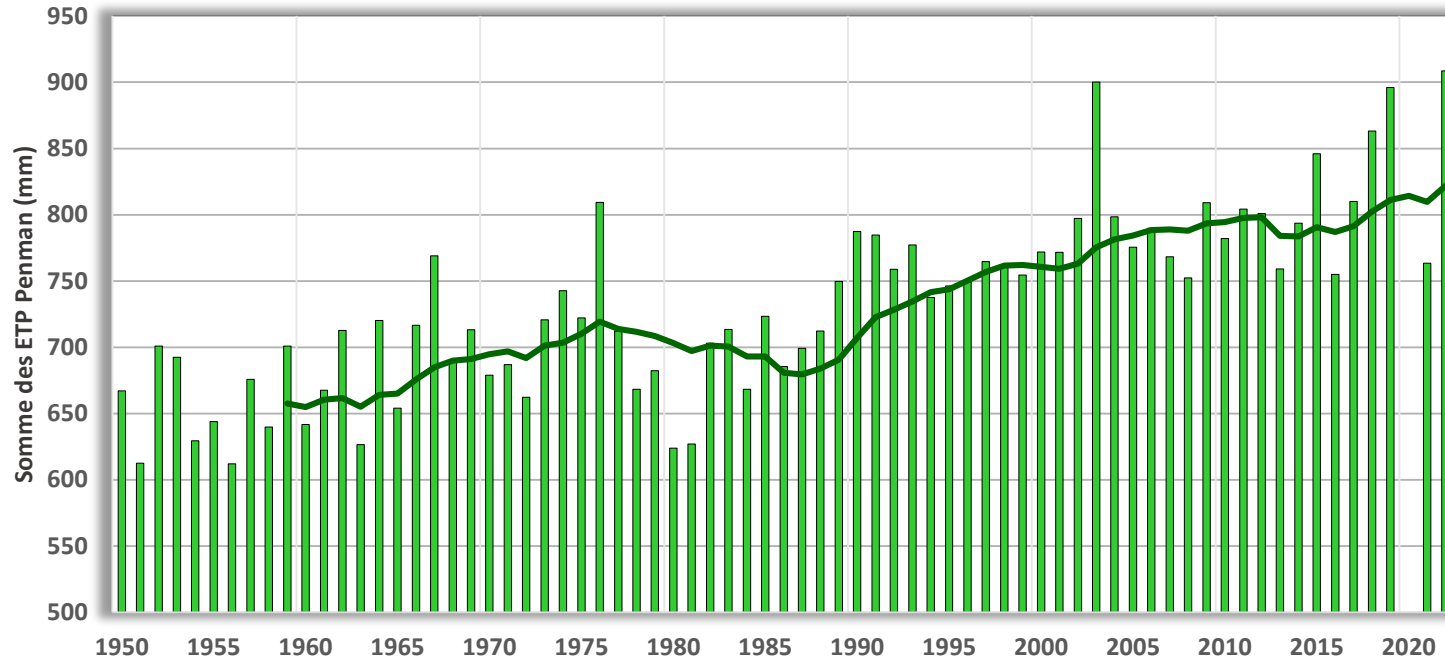


Cumuls de précipitations en été à Nancy
Rapport à la normale 1991-2020



Observations passées

Evolution de l'évapotranspiration potentielle annuelle à NANCY
Moyenne glissante sur 10 ans

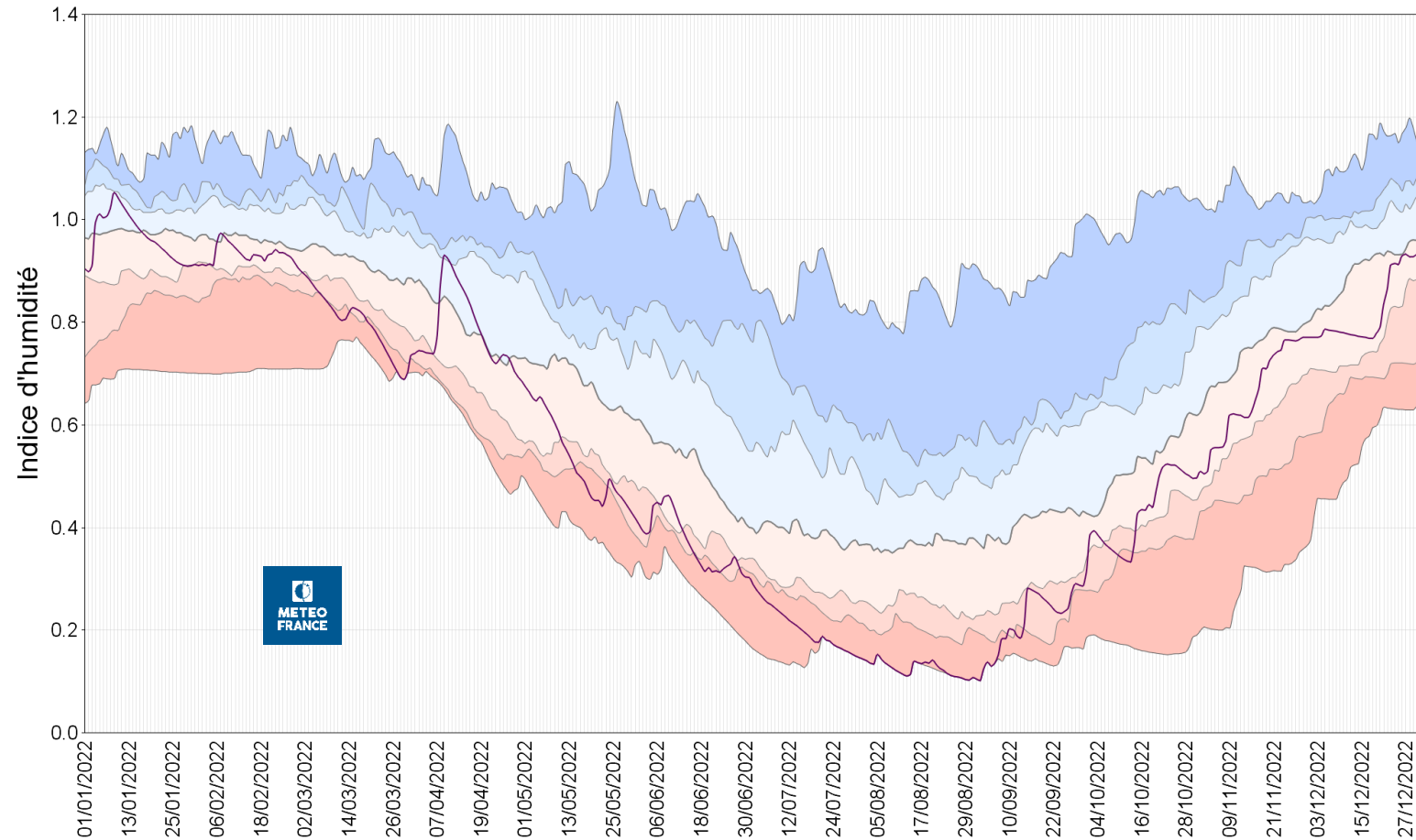


L'**évapotranspiration** est la quantité d'eau qui depuis le sol passe dans l'air à l'état de vapeur en raison de l'effet conjoint de la transpiration des plantes et de l'évaporation, directement du sol.

Elle dépend de paramètres tels que la pluie, la date, la latitude, l'humidité relative, l'insolation, la vitesse du vent, l'albédo, la température et l'altitude.

Observations passées

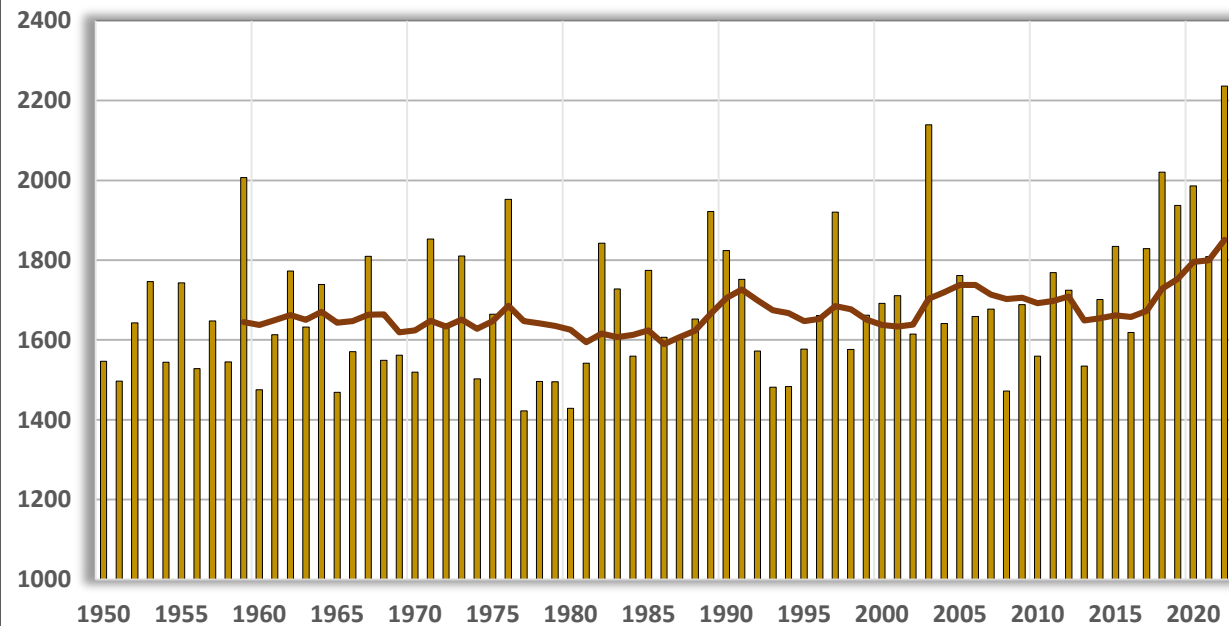
Humidité des sols en Meurthe-et-Moselle en 2022



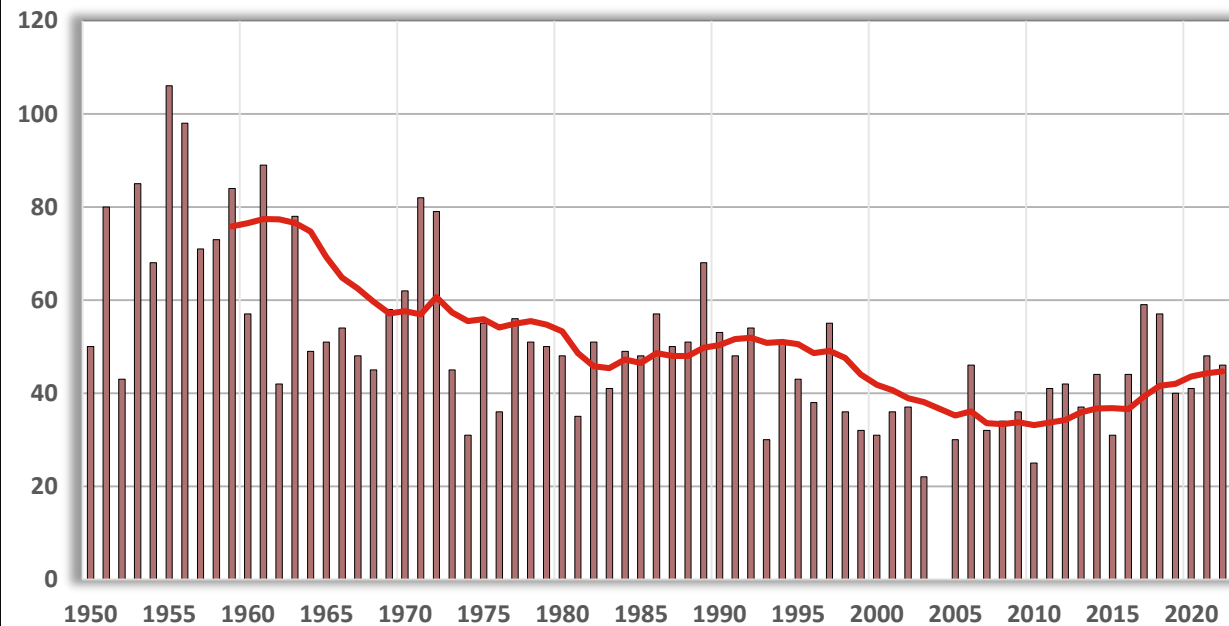
— Indice d'humidité quotidien — Médiante quotidienne — 1er décile quotidien — 2e décile quotidien — Médiante quotidienne
— 8e décile quotidien — 9e décile quotidien — Record quotidien bas — Record quotidien haut

Observations passées

Evolution de l'ensoleillement annuel à NANCY Moyenne glissante sur 10 ans

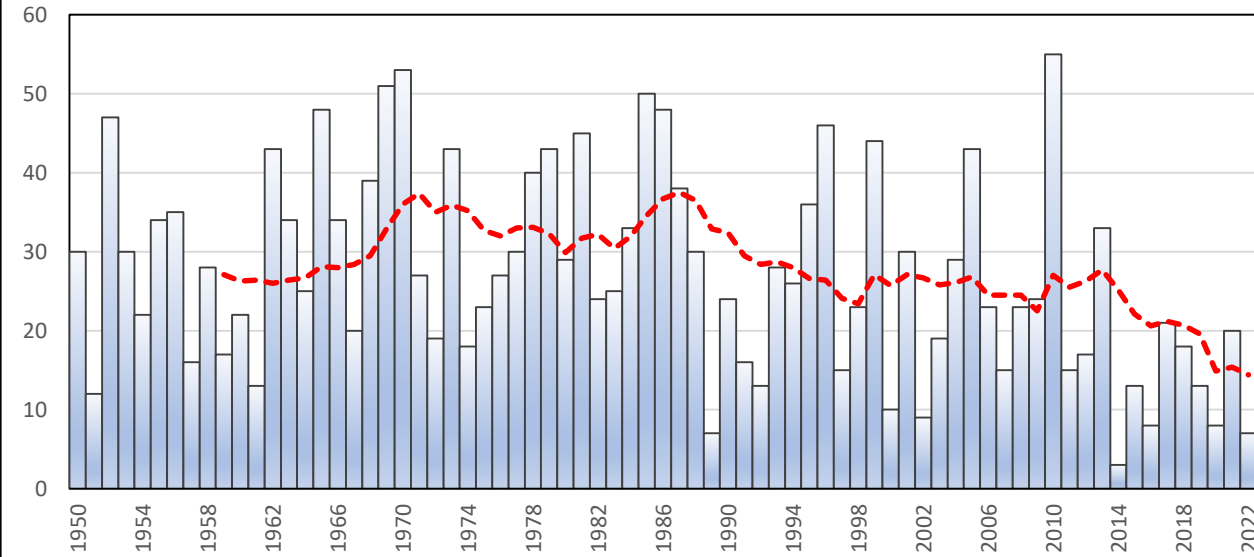


Evolution du nombre annuel de jours de brouillard à NANCY Moyenne glissante sur 10 ans

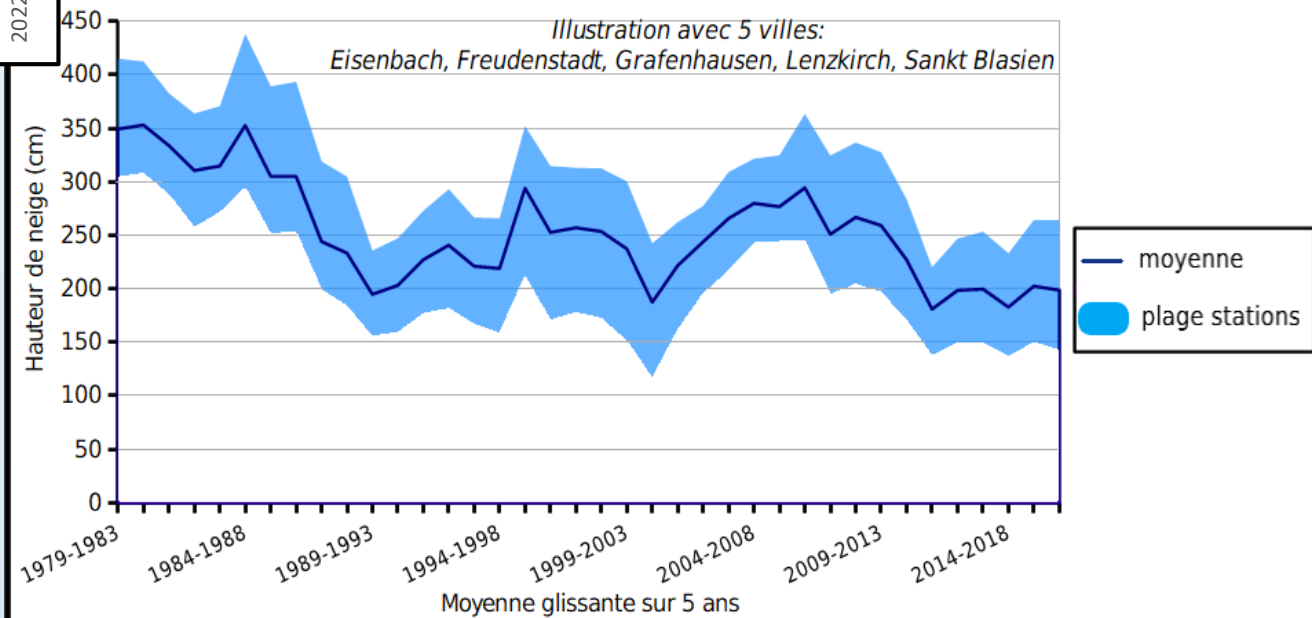


Observations passées

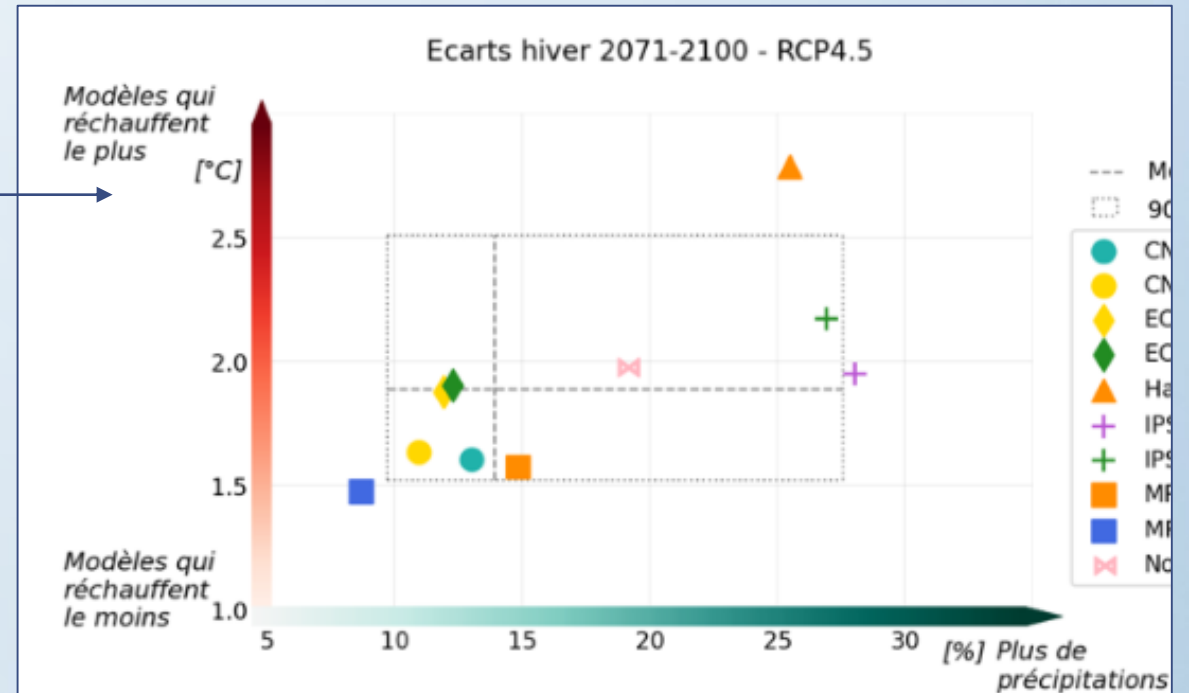
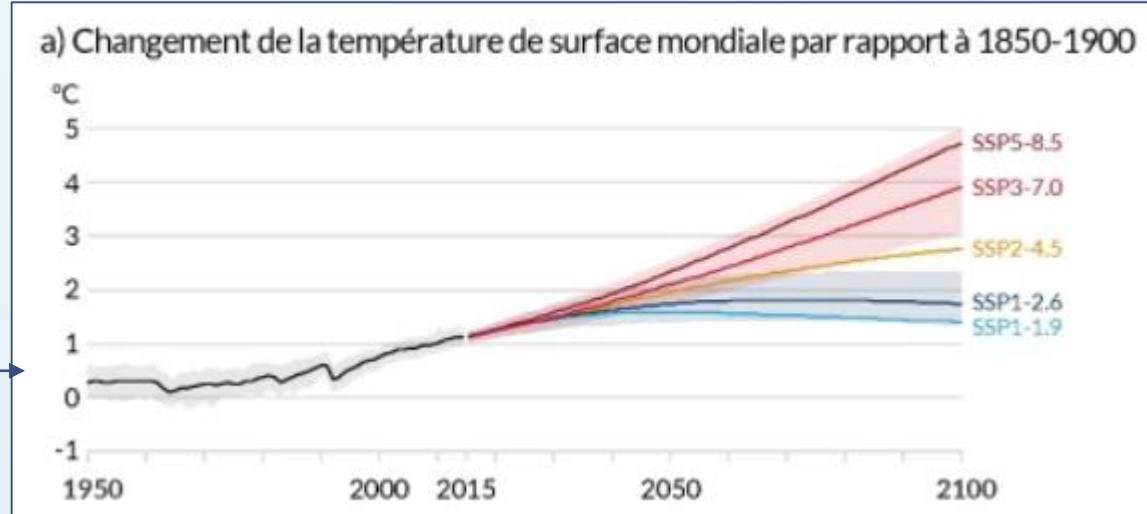
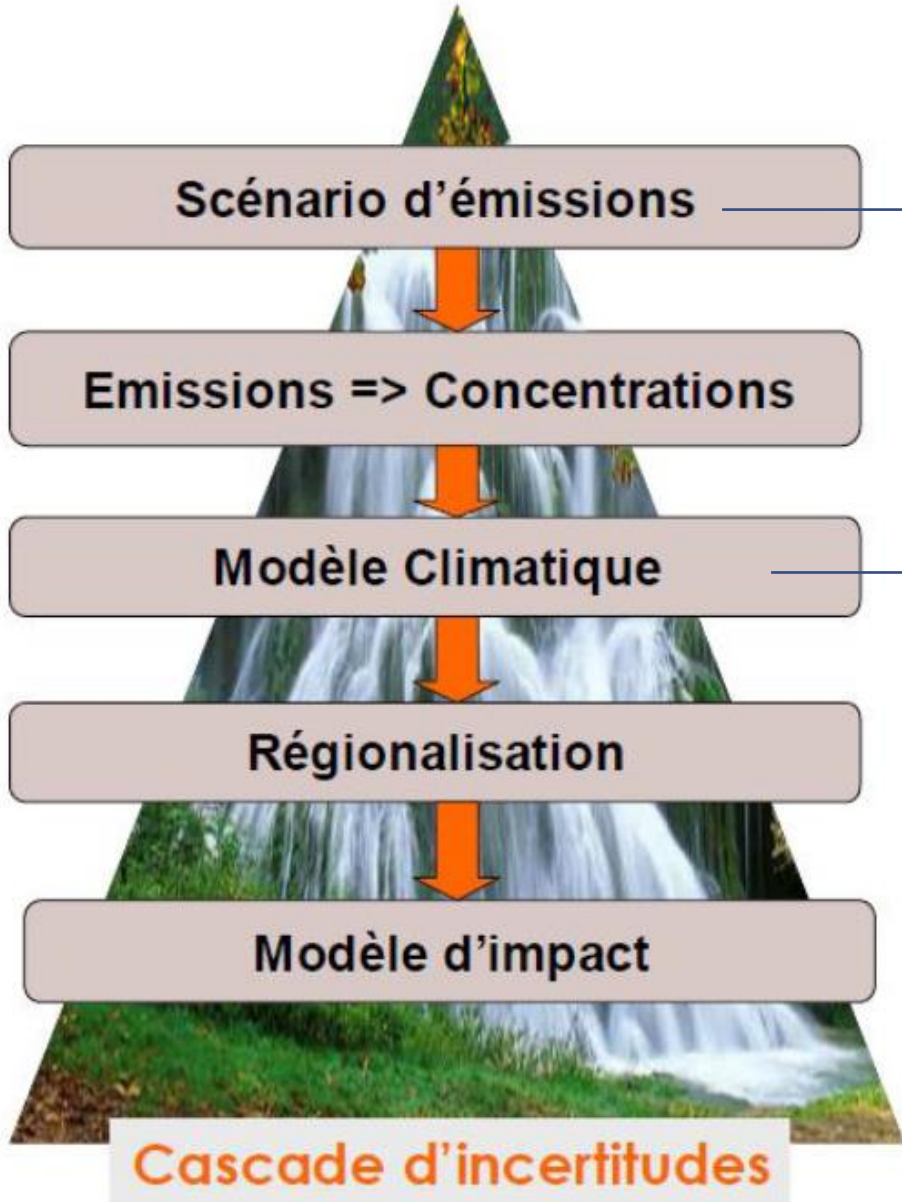
Nombre de jours annuel de chutes de neige à NANCY



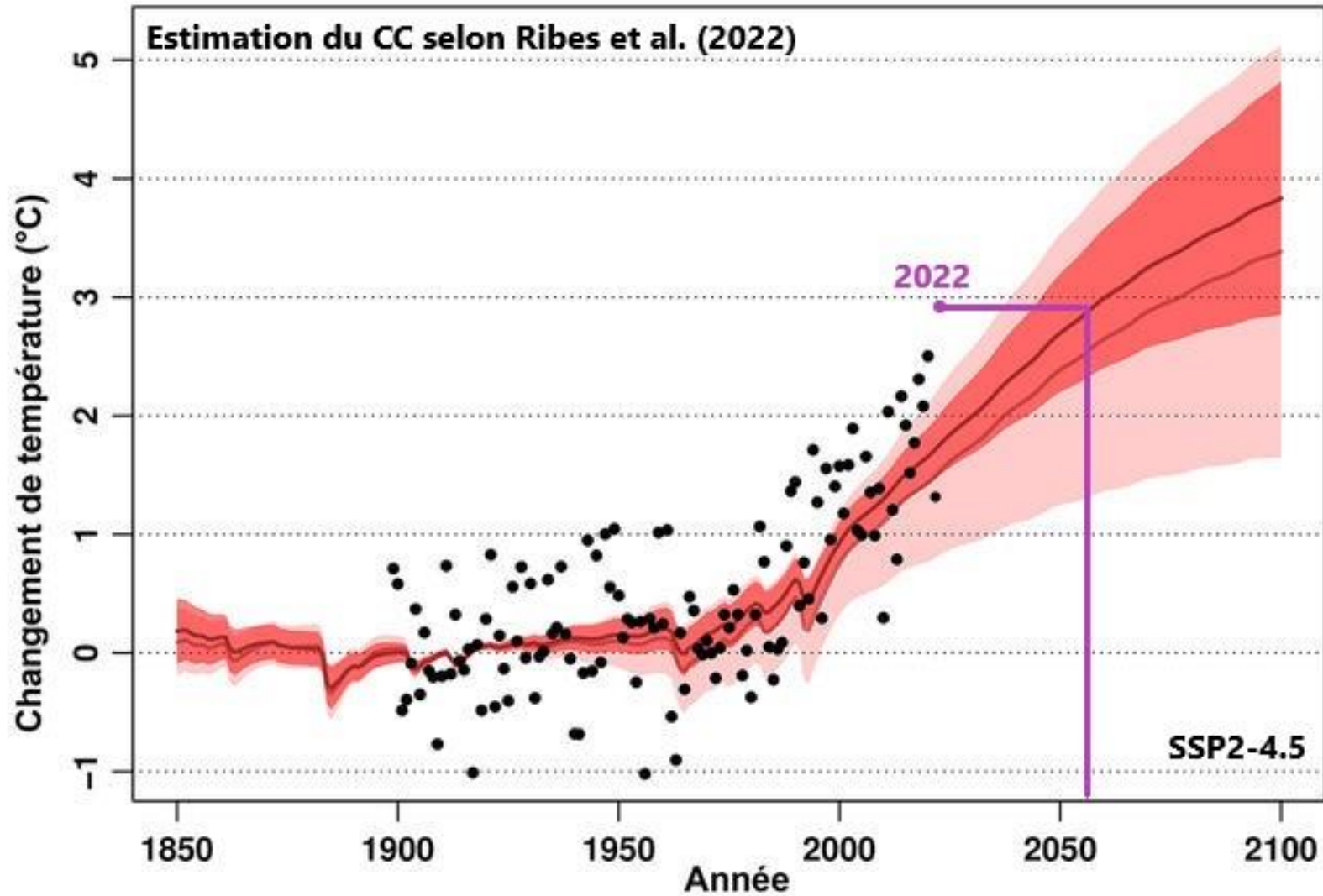
Hauteur accumulée de neige dans le massif de la Forêt Noire



Evolutions futures

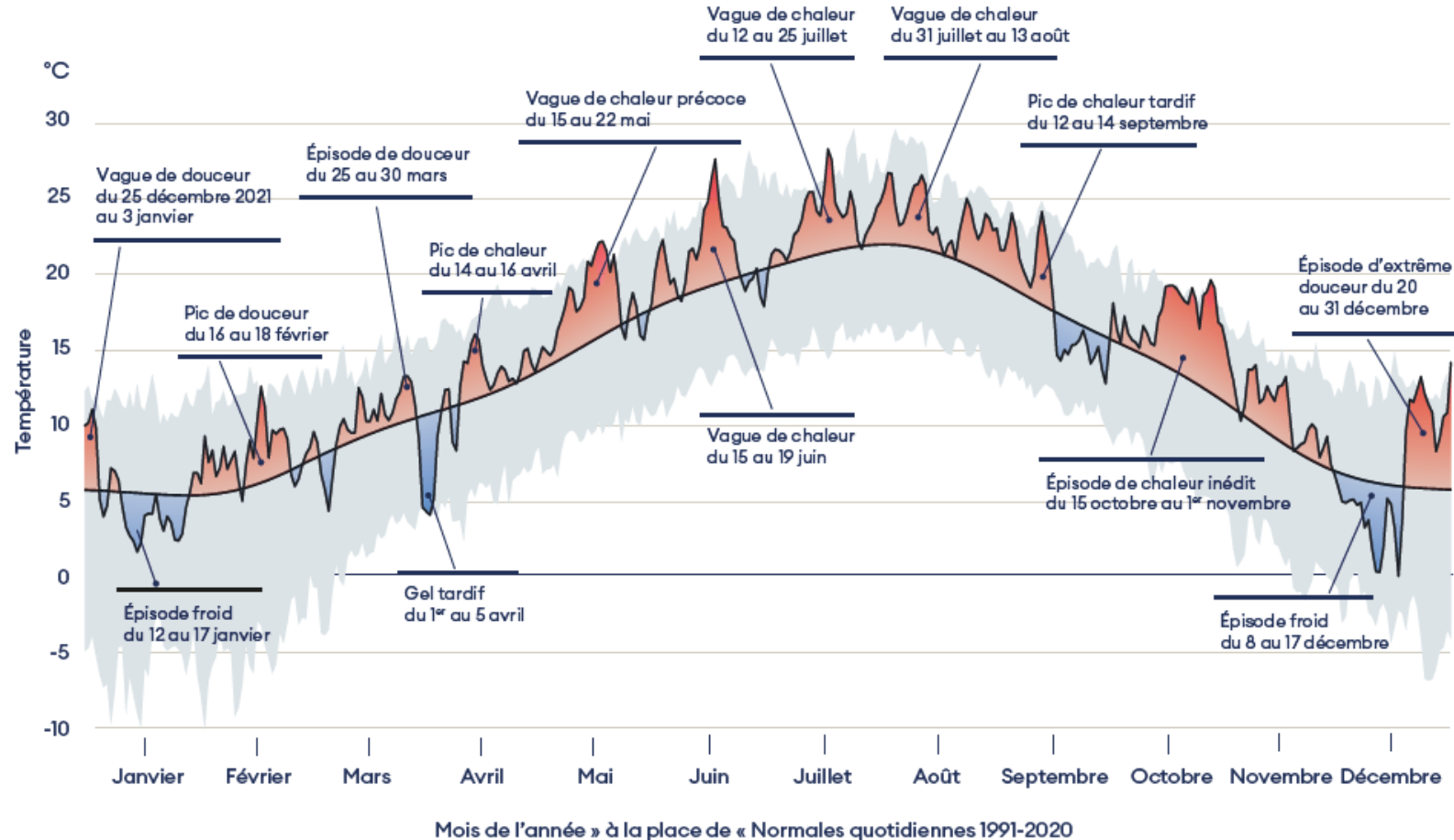


Evolutions futures



Evolutions futures

Figure 1.1b – Évolution de la température moyenne quotidienne sur 30 sites de références (Indicateur thermique) de France métropolitaine en 2022

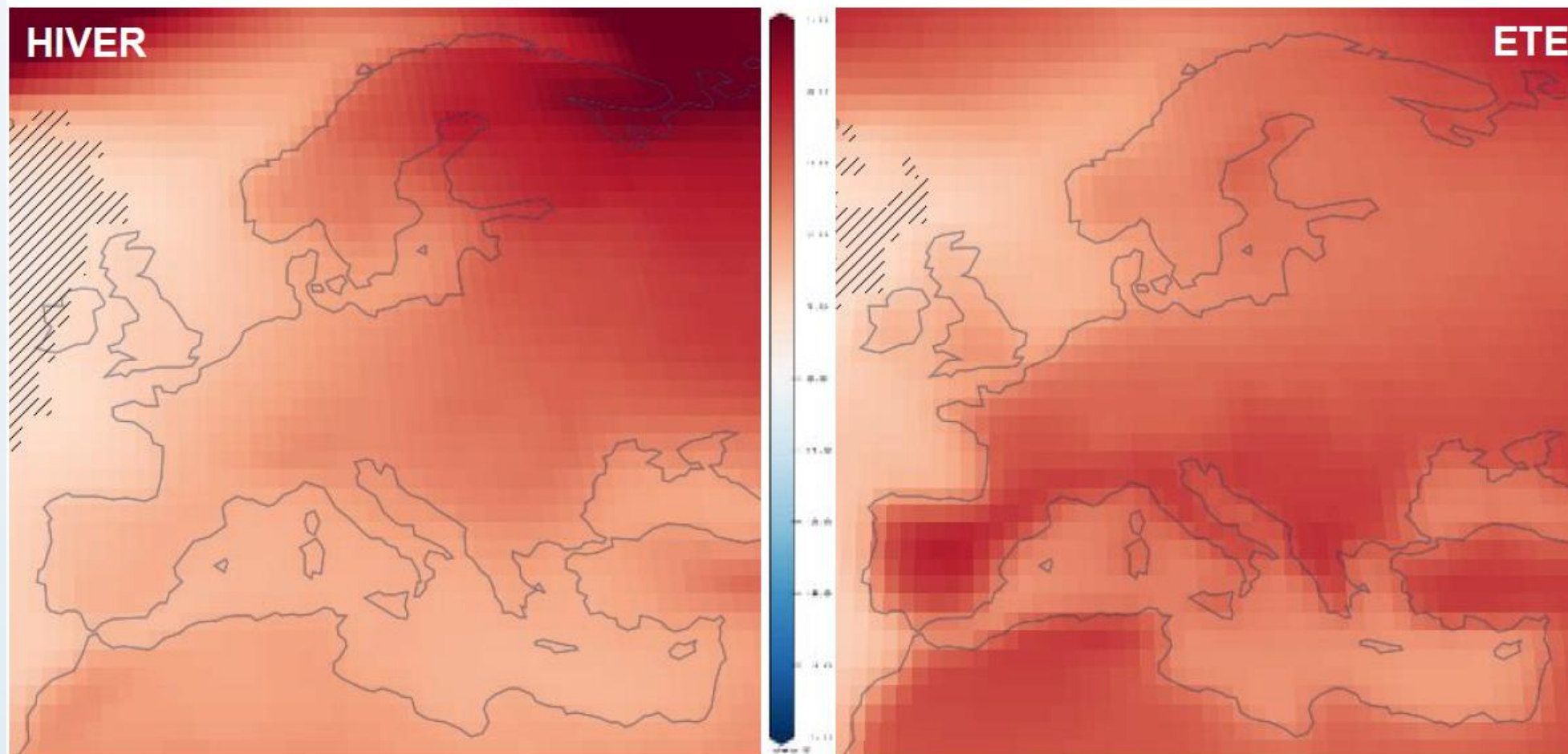


Note : La courbe noire représente les normales quotidiennes 1991-2020.

Source : Météo-France pour rapport annuel du HCC.

Evolutions futures

Changement de température de surface (°C)



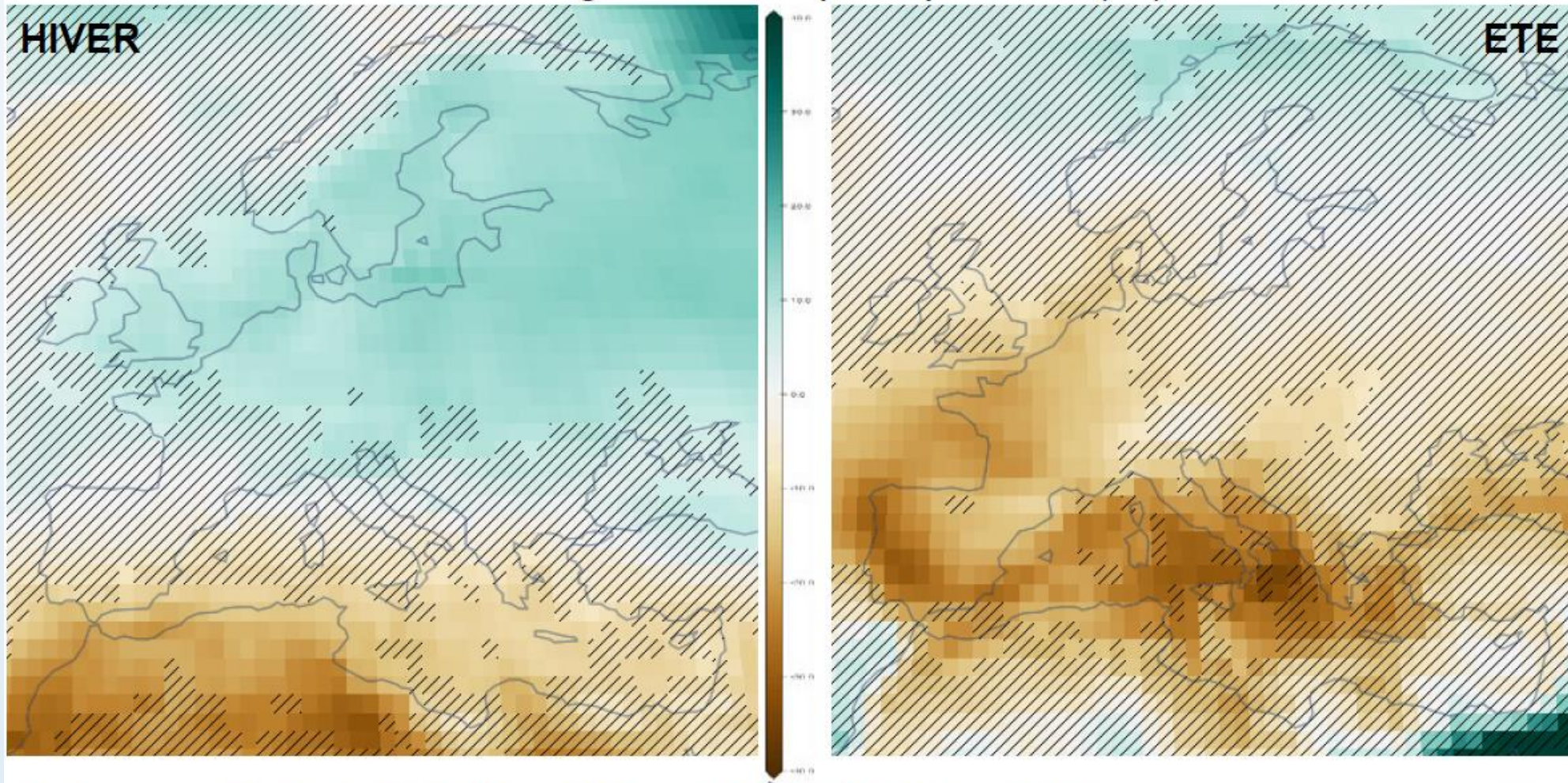
Scénario SSP2-4.5, 2081-2100 vs 1995-2014, 34 GCMs

Moyenne des modèles CMIP6

6ème rapport du GIEC, WGI, Atlas Interactif, 2021

Evolutions futures

Changement de précipitation (%)



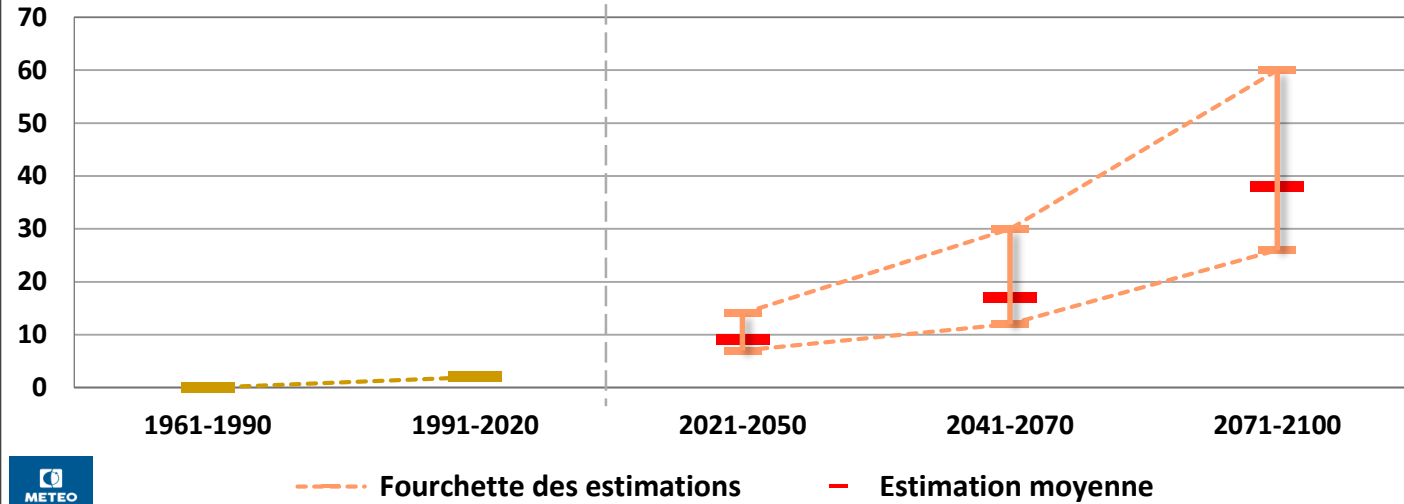
Scénario SSP2-4.5, 2081-2100 vs 1995-2014, 32 GCMs

Moyenne des modèles CMIP6

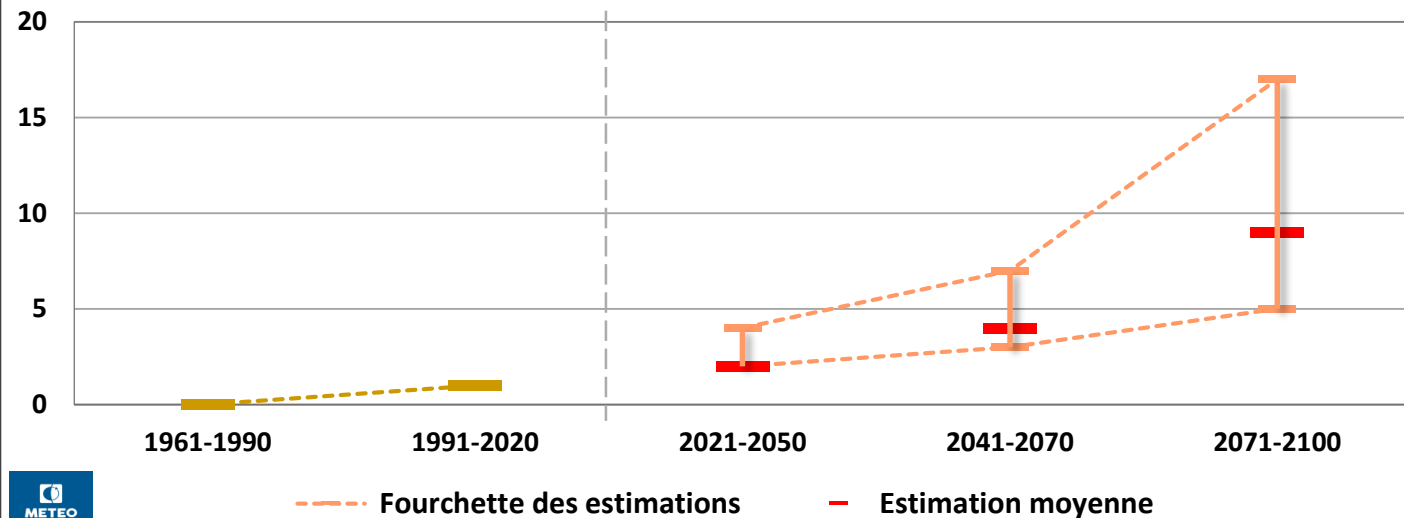
6ème rapport du GIEC, WGI, Atlas Interactif, 2021

Evolutions futures

Nombre de nuits tropicales (minimale $\geq 20^{\circ}\text{C}$) - Strasbourg - RCP8.5

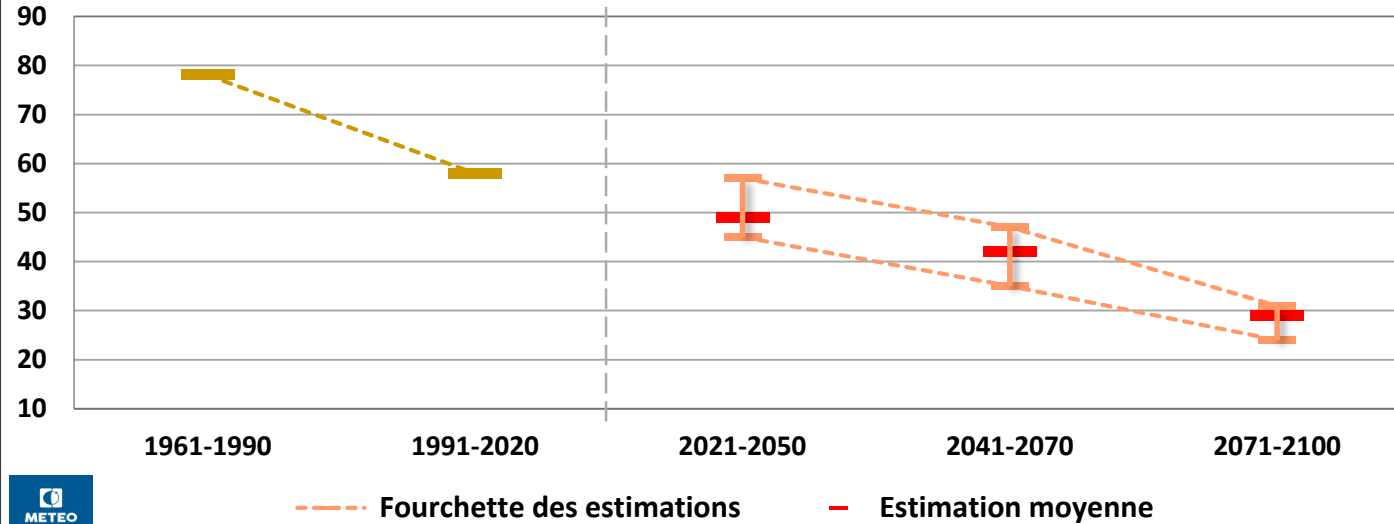


Nombre de jours avec une température $\geq 35^{\circ}\text{C}$ - Strasbourg - RCP8.5

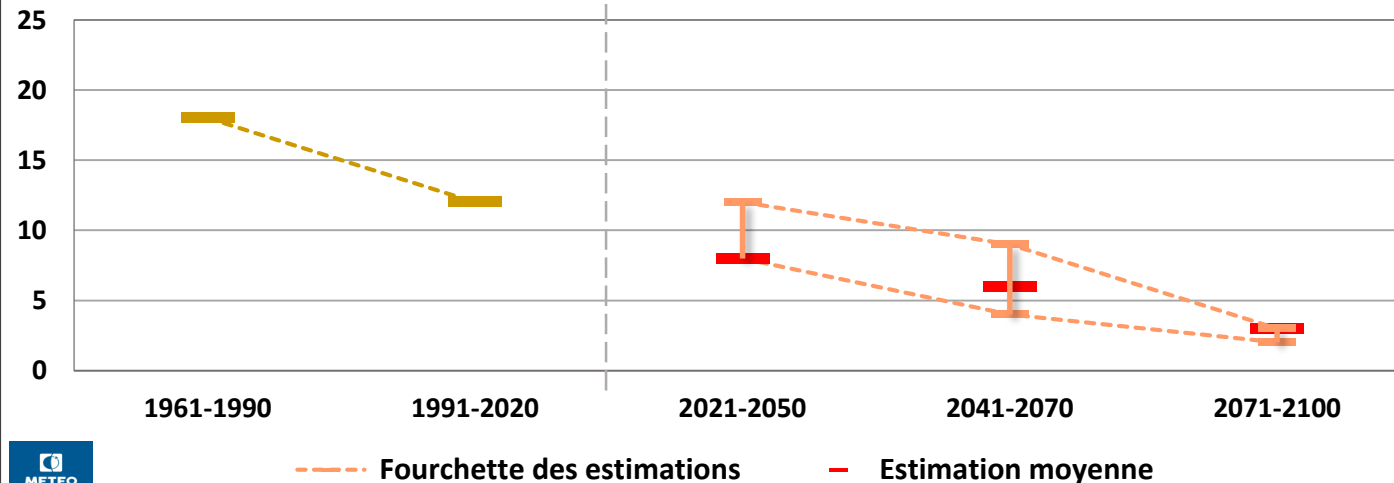


Evolutions futures

Nombre de jours de gel (minimale $\leq 0^{\circ}\text{C}$) - Strasbourg - RCP8.5

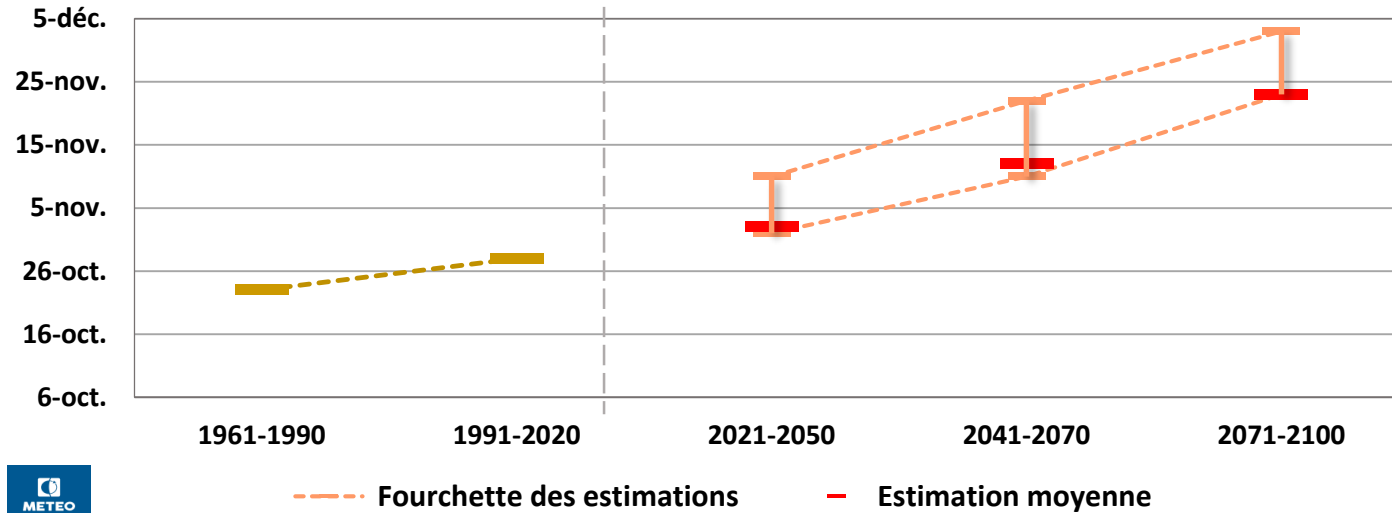


Nombre de jours sans dégel (maximale $\leq 0^{\circ}\text{C}$) - Strasbourg - RCP8.5

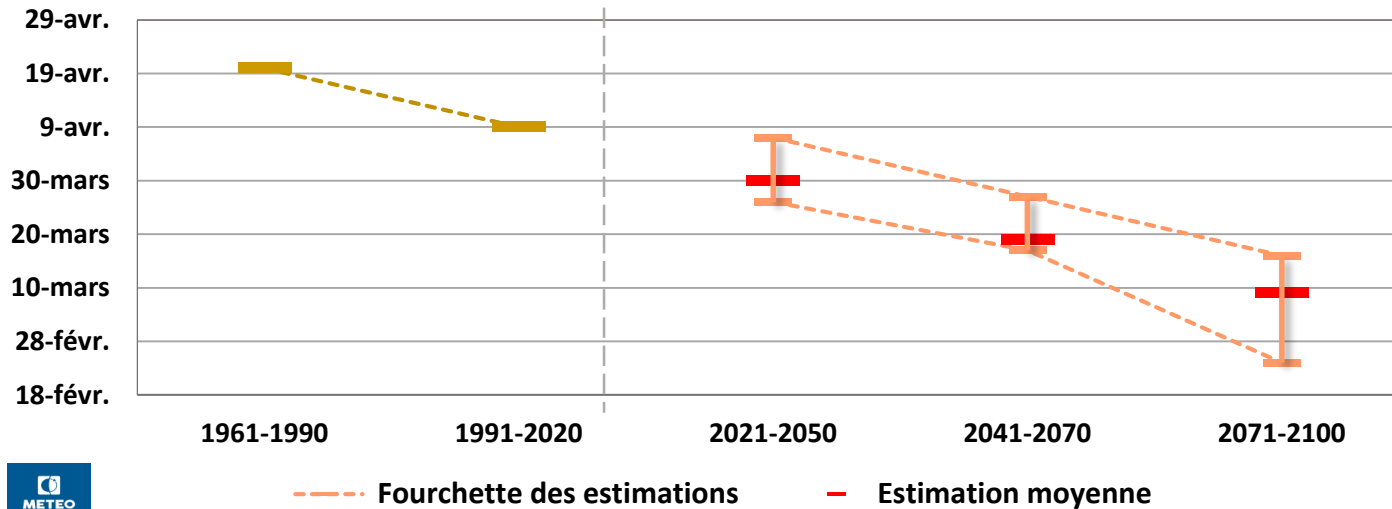


Evolutions futures

Date de la première gelée - Strasbourg - RCP8.5

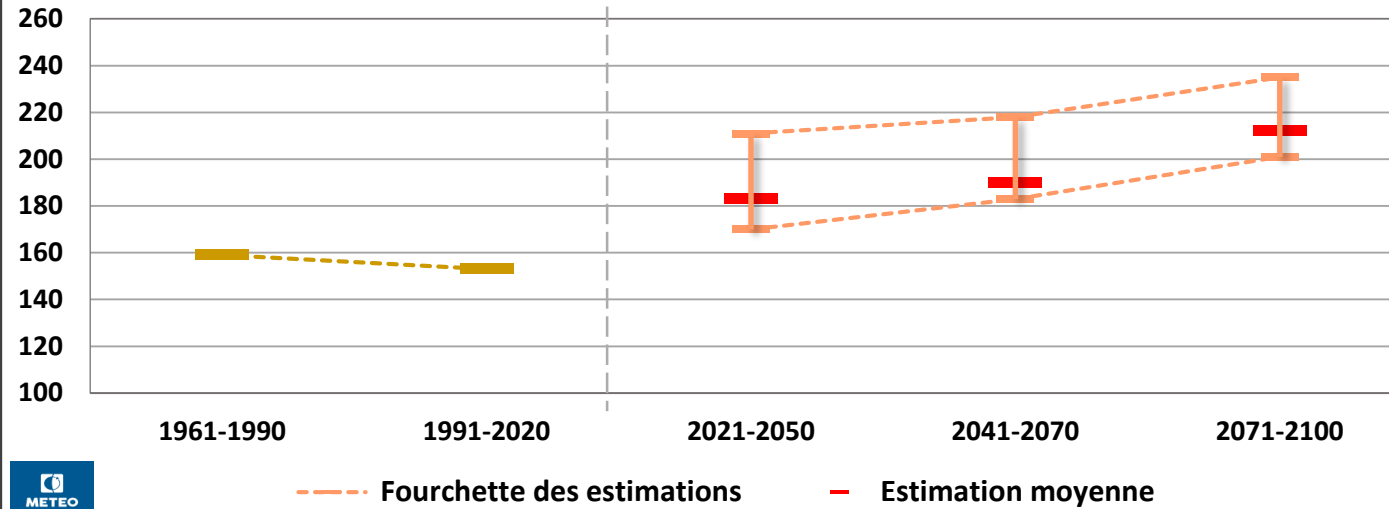


Date de la dernière gelée - Strasbourg - RCP8.5

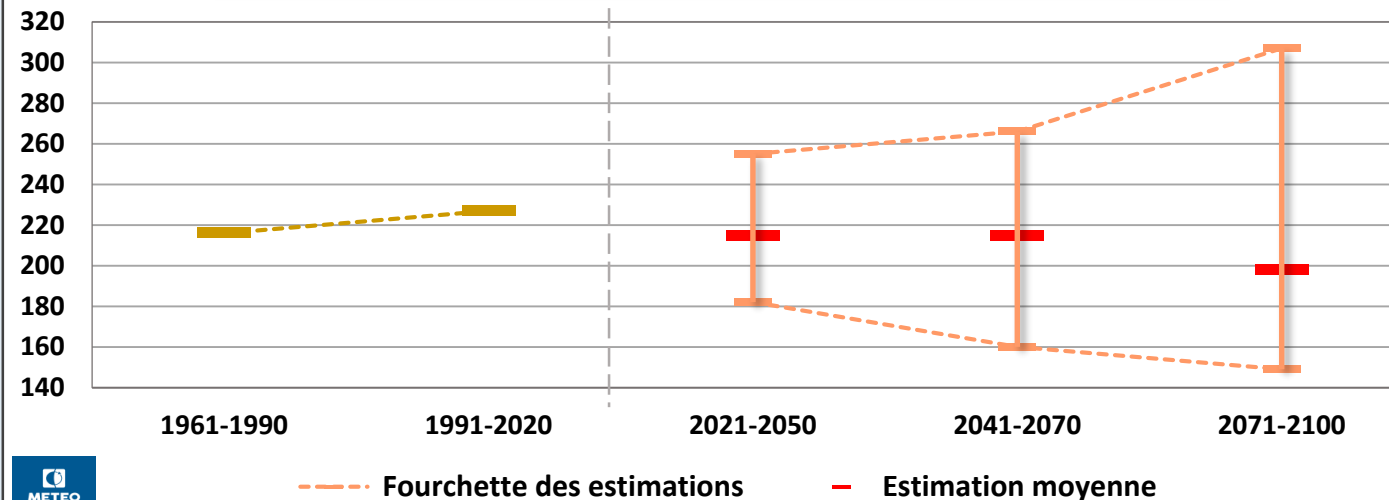


Evolutions futures

Cumul hivernal de précipitations en mm - Strasbourg - RCP8.5



Cumul estival de précipitations en mm - Strasbourg - RCP8.5



Des extrêmes en lien direct avec le réchauffement planétaire



intensité
plus forte



fréquence
en hausse



nouvelles
localisations



timing
différent



nouvelles
combinaisons

Augmentation de la **fréquence** et de l'**intensité**, changement de **saisonnalité**, de **lieu** et occurrence d'**événements composites** (ou **cocktails** ou **en cascades**)

- Extrêmes de chaleur (canicules, vagues de chaleur marine)
- Fortes précipitations **+7% par °C**
- Sécheresse agricole dans certaines régions
- Proportion plus grande de cyclones tropicaux intenses

Augmentation de la **probabilité d'occurrence d'événements inédits** et très impactants, même avec un réchauffement global de +1.5°C

(exemples déjà observés: le dôme de chaleur canadien en Juin 2021 et les précipitations en Nov. 2021, canada ; –Sept. 2021, Europe)

En savoir plus

- Vigilance Météo France
- Météo des forêts
- Climat HD
- Portail DRIAS
- Portail DRIAS Eau
- ClimaDiag Commune
- ClimaDiag Entreprises
- ClimSnow

Climat^{HD}

Depuis plusieurs décennies, le changement climatique est en marche. Il va encore s'accroître au cours du XXI^e siècle.

Climat^{HD} propose une vision intégrée de l'évolution du climat passé et futur, aux plans national et régional.

Climat^{HD} synthétise les derniers travaux des climatologues : des messages clés et des graphiques pour mieux appréhender le changement climatique et ses impacts.

FRANCE MÉTROPOLITAINE LA RÉUNION ANTILLES

DÉMARREZ DÉMARREZ DÉMARREZ

1900 1920 1940 1960 1980 2000 2020 2040 2060 2080 2100

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

DRIAS les futurs du climat

ACCUEIL ACCOMPAGNEMENT DÉCOUVERTE DONNÉES ET PRODUITS

Bienvenue sur le nouveau portail DRIAS
Venez découvrir les nouvelles projections climatiques de référence et les nouveaux indicateurs à travers une ergonomie et un design renoués.

DRIAS
Les futurs du climat

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

DRIAS les futurs de l'eau

ACCUEIL ACCOMPAGNEMENT DÉCOUVERTE DONNÉES ET PRODUITS

Bienvenue sur le nouveau portail DRIAS-Eau
Venez découvrir les nouvelles projections hydrologiques de référence et les nouveaux indicateurs à travers les 3 espaces.

DRIAS-Eau
Les futurs de l'eau

COMMUNE
climadiag
ÉVALUER POUR S'ADAPTER

À QUOI MA COMMUNE
DEVRA-T-ELLE S'ADAPTER EN 2050 ?

ENTREPRISE
climadiag
ÉVALUER POUR S'ADAPTER

CLIMSNOW
Prospective enneigement stations

Merci de votre attention !