



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



**METEO  
FRANCE**

À VOS CÔTÉS, DANS UN  
CLIMAT QUI CHANGE

# Changement climatique

## Diagnostics et projections du globe à Carolles

N. Buffard – Référent Météo-France pour la Normandie  
[referent.normandie@meteo.fr](mailto:referent.normandie@meteo.fr)

Sécheresse en Camargue - 2018

# Météo/Climat : quelles différences ?

## LA MÉTÉO

C'est le temps qu'il fait aujourd'hui  
et qu'il fera dans les jours à venir



**+ 2°C en météo :**  
c'est la variation de  
température que l'on  
retrouve souvent  
d'une heure à l'autre



## LE CLIMAT

C'est la moyenne des conditions météo  
sur plusieurs décennies

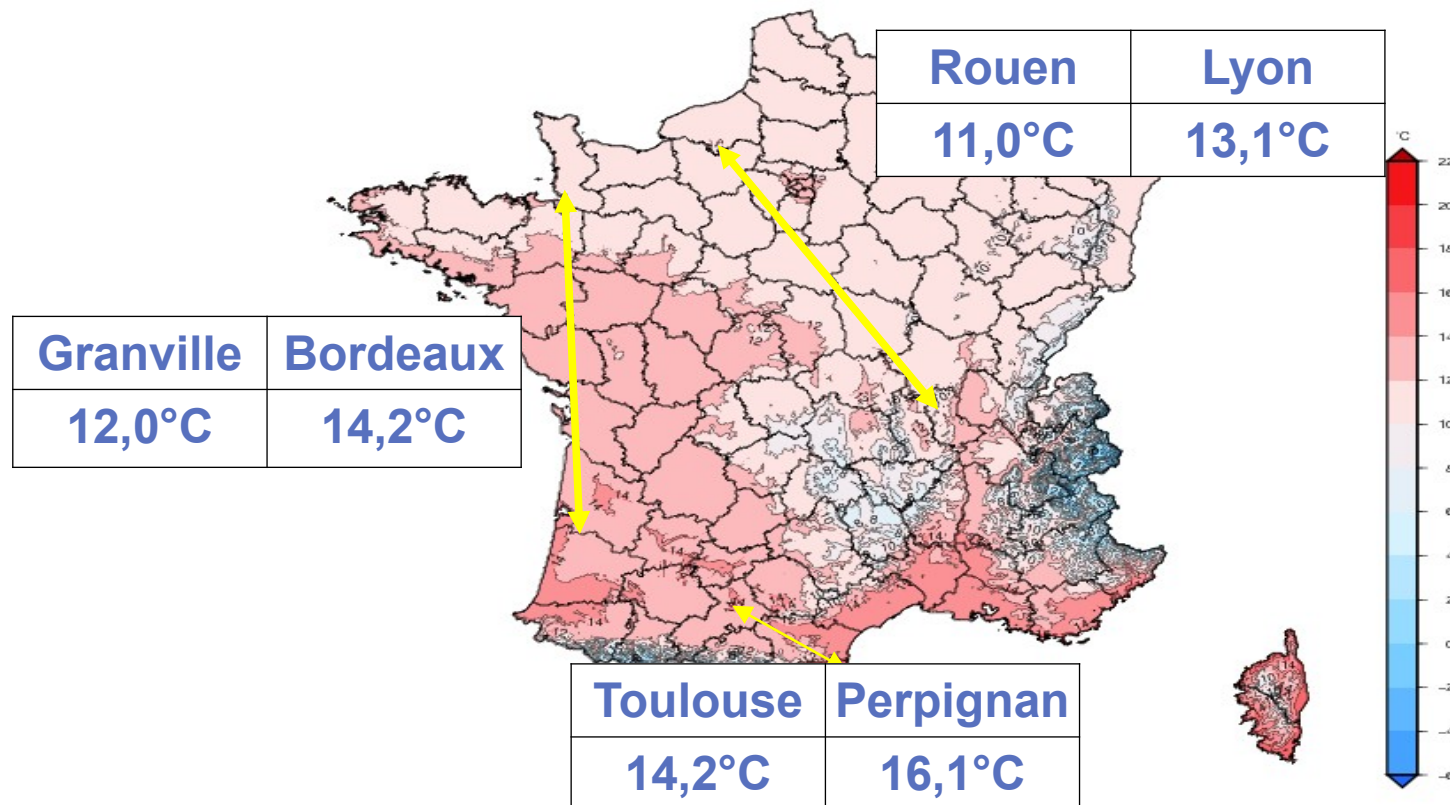


**+ 2°C pour le climat :**  
c'est la différence de  
température annuelle  
moyenne entre Paris  
et Toulouse



Wikipedia • La variabilité du climat correspond à tous les changements du système climatique qui persistent plus longtemps qu'un événement météorologique.

# Pour le climat, une différence de 2 degrés, c'est aussi...



la différence de température annuelle moyenne entre Granville et Bordeaux, Rouen et Lyon, Toulouse et Perpignan

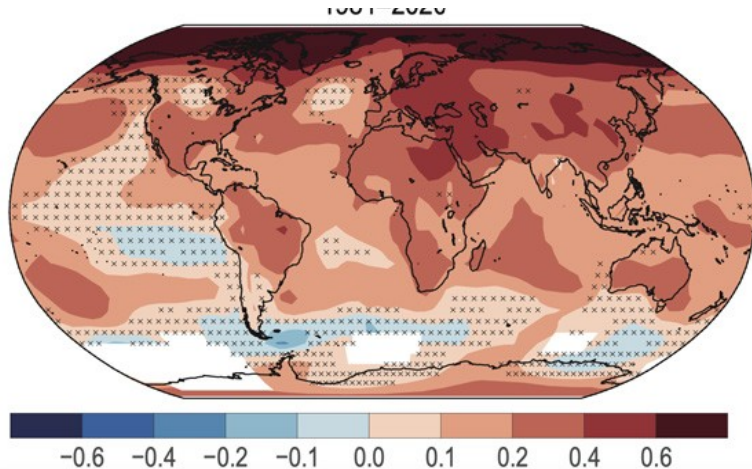


# Observations et constat au niveau mondial

## Évolution des températures

- Réchauffement moyen de l'atmosphère : **+1,2 °C depuis 1900**
- Réchauffement hétérogène, plus marqué sur les continents et aux pôles.

**Le réchauffement en Europe est supérieur au réchauffement planétaire moyen.**



## Évolution des précipitations

- Forte variabilité interannuelle
- Forts contrastes géographiques
- Manque de données à l'échelle du globe



**Pas de tendance claire  
à l'échelle globale sur  
les cumuls annuels**

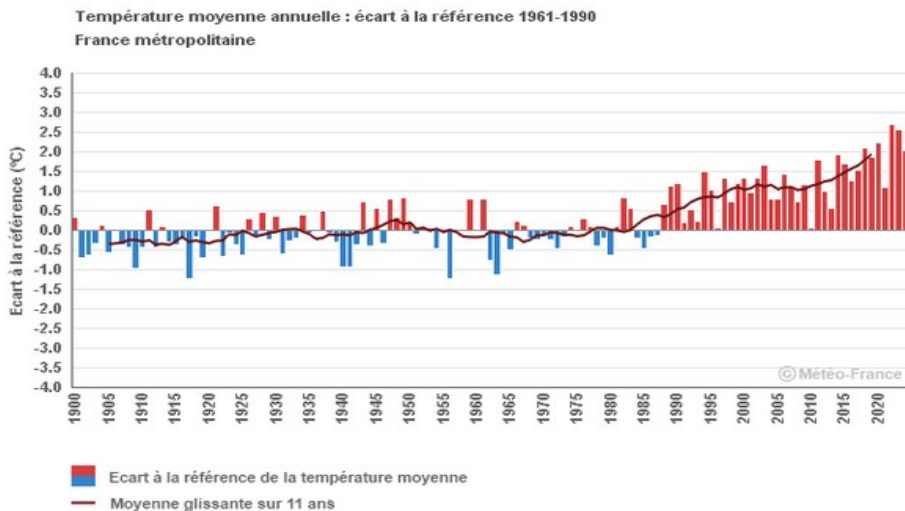
**Augmentation probable  
en intensité et fréquence  
des fortes pluies**

# En France, un réchauffement plus marqué que dans le Monde, pas de tendance pour les précipitations

## Évolution des températures

- Réchauffement moyen dans l'hexagone et Corse
- +1,9 °C entre (1900-1930) et (2013-2022)**

Evolution de la température moyenne annuelle  
en métropole 1900-2024

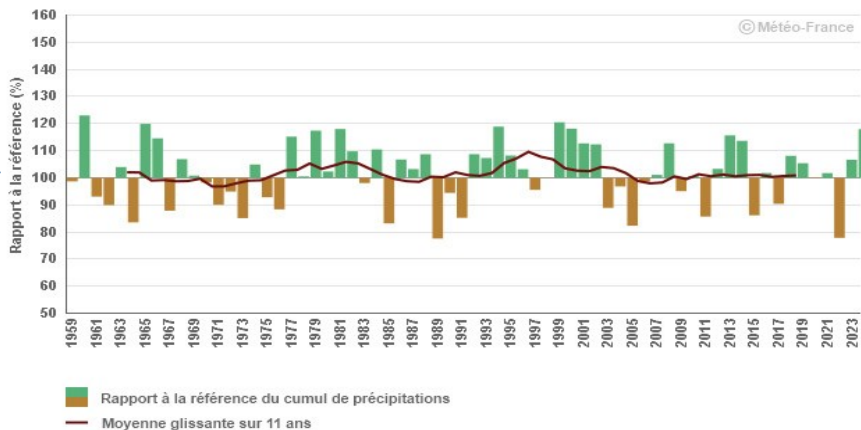


Moyenne  
1961-1990

## Évolution des précipitations

- Forte variabilité interannuelle
- Pas de tendance générale
- Quelques évolutions à plus petite échelle

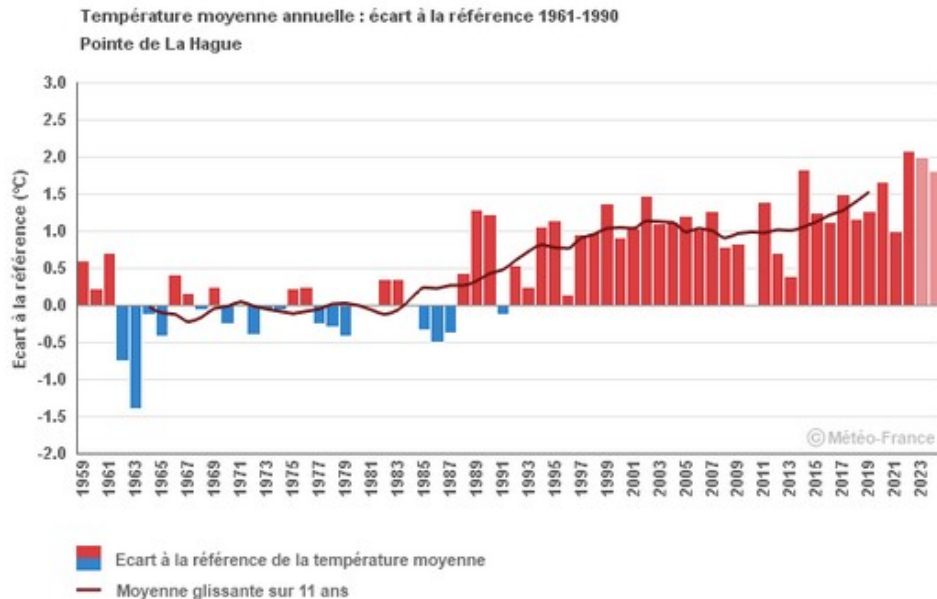
Rapport à la normale du cumul annuel de précipitations  
en métropole 1959-2024



# Même constat dans la Manche

## Évolution des températures à la Pointe de la Hague

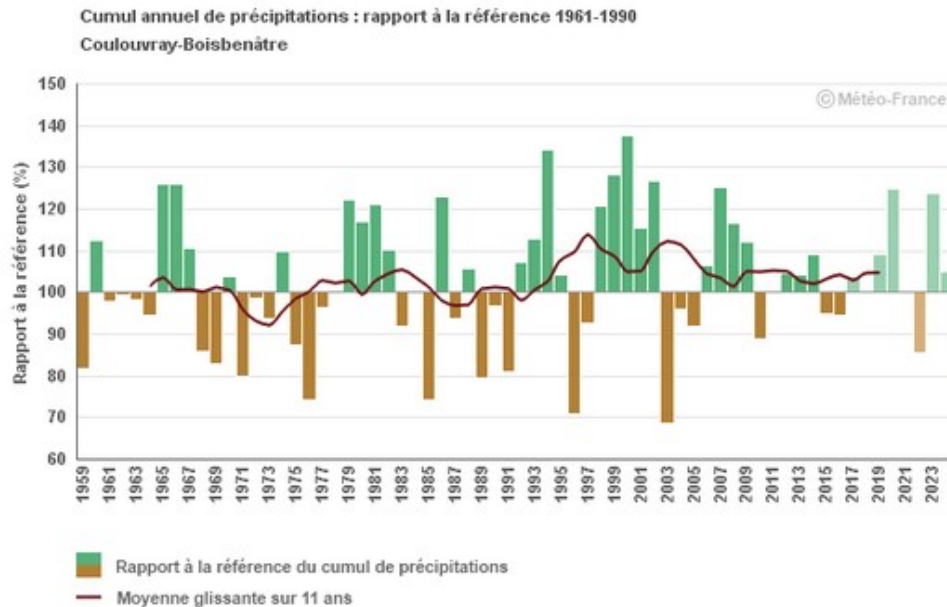
- Net réchauffement au cours des 30 dernières années



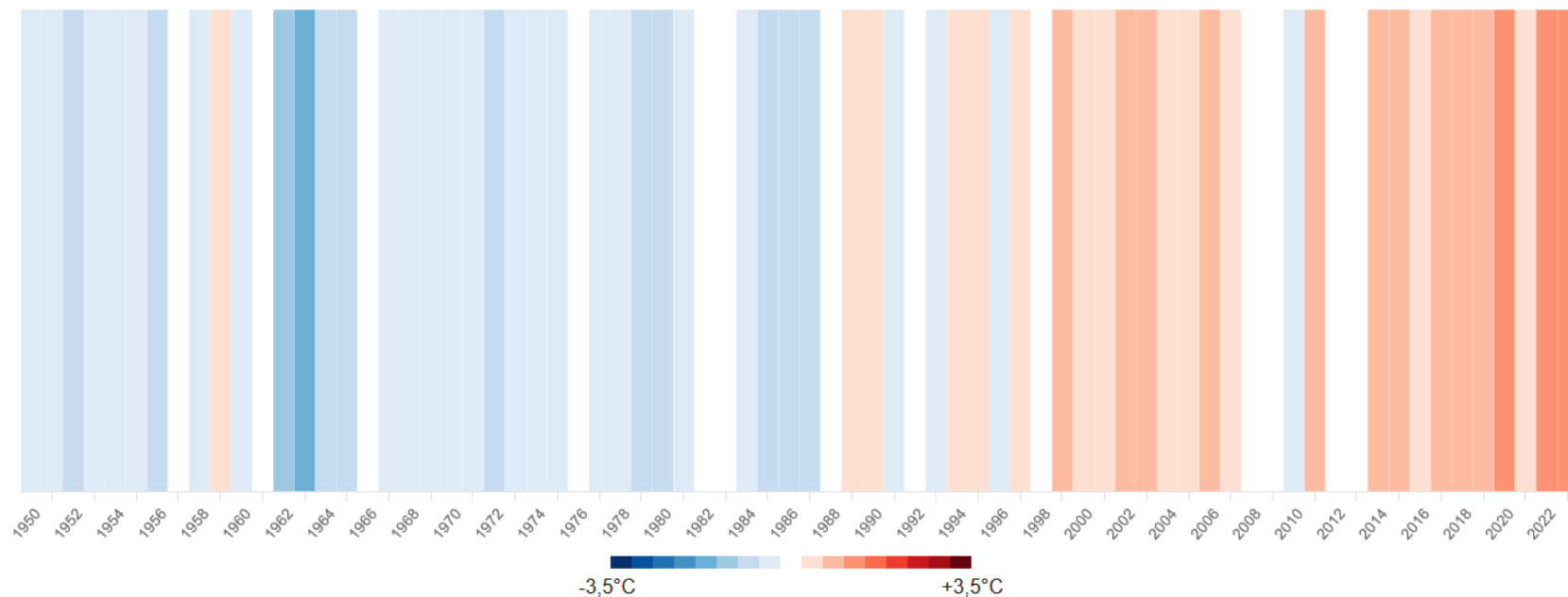
Evolution de la température moyenne annuelle  
en métropole 1959-2024

## Évolution des précipitations à Coulouvray-Boisbenâtre

- Forte variabilité interannuelle
- Pas de tendance sur le cumul annuel



# Autre représentation : le code barre du changement climatique aussi appelé *Climate stripe* ou *frise du climat*



Source : Ouest-France

Chaque barre verticale représente une année.

La couleur est fonction de la différence entre la température moyenne de l'année et la normale 1971-2000

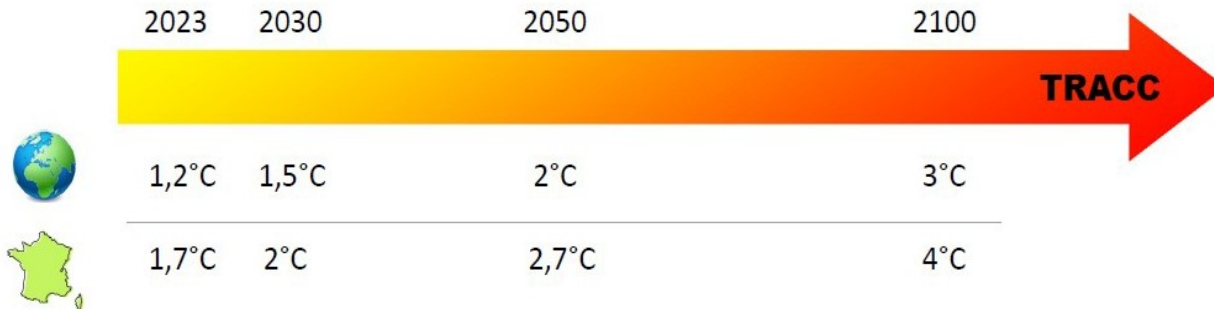
# La France à +4 °C



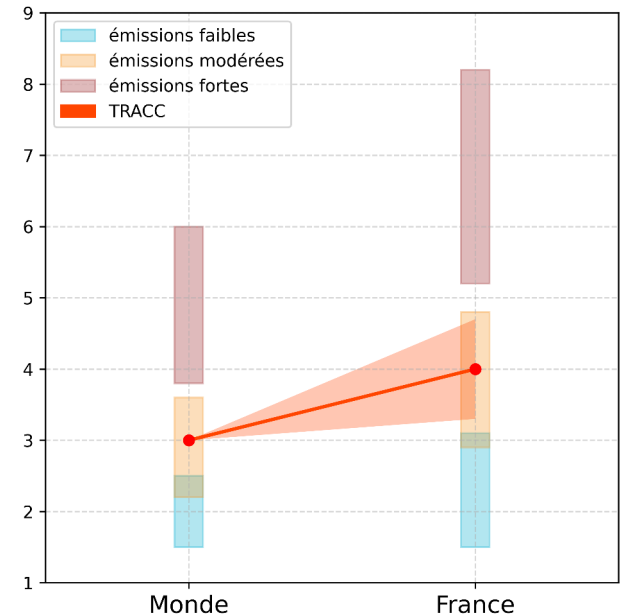
# La trajectoire de réchauffement de référence

Pour coordonner les actions d'adaptation, nécessité d'une trajectoire commune :  
la **TRACC** (trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation  
au changement climatique) définit ce à quoi il faut se préparer.

Présentation de la TRACC en termes d'échéance et de  
niveau de réchauffement planétaire et France hexagonale



Positionnement du niveau de réchauffement de +4 °C  
de la TRACC par rapport aux scénarios climatiques  
pour la température moyenne en France



# Projections à l'horizon 2100 – France à +4 °C

LA FRANCE  
S'ADAPTE >  
Vivre à +4 °C

# 2100

## LA FRANCE À +4 °C \*

### VILLES

analogues climatiques prenant  
en compte plusieurs paramètres :  
température moyenne, température  
minimale de janvier, température  
maximale de juillet, précipitations  
annuelles.



Brest aura le climat de  
**Vigo (Espagne)**



Lille aura le climat de  
**Bilbao**



Paris aura le climat de  
**Montpellier**



Lyon aura le climat de  
**Rome**



Toulouse aura le climat de  
**Valence**

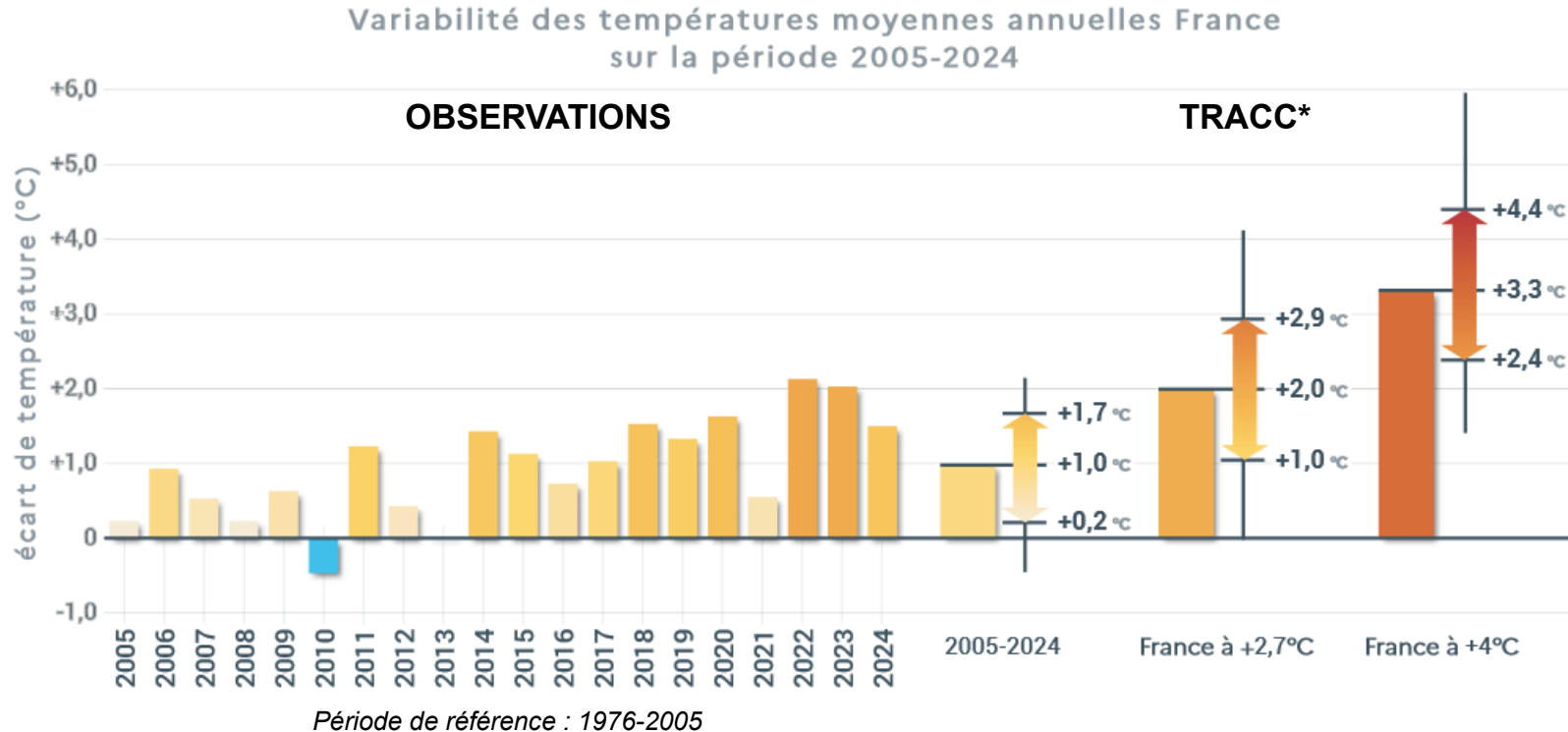


Marseille aura le climat de  
**Séville**

\*En 2023, l'augmentation de la température moyenne annuelle en France est de +1,7 °C par rapport aux années 1850-1900.  
En 2050, l'augmentation prévue est de +2,7 °C.

# La France à +4 °C – Températures

- Dans une France à +2,7°C, 2022, année la plus chaude jamais enregistrée, serait une année moyenne
- Dans une France à +4 °C, 2022 serait une année froide

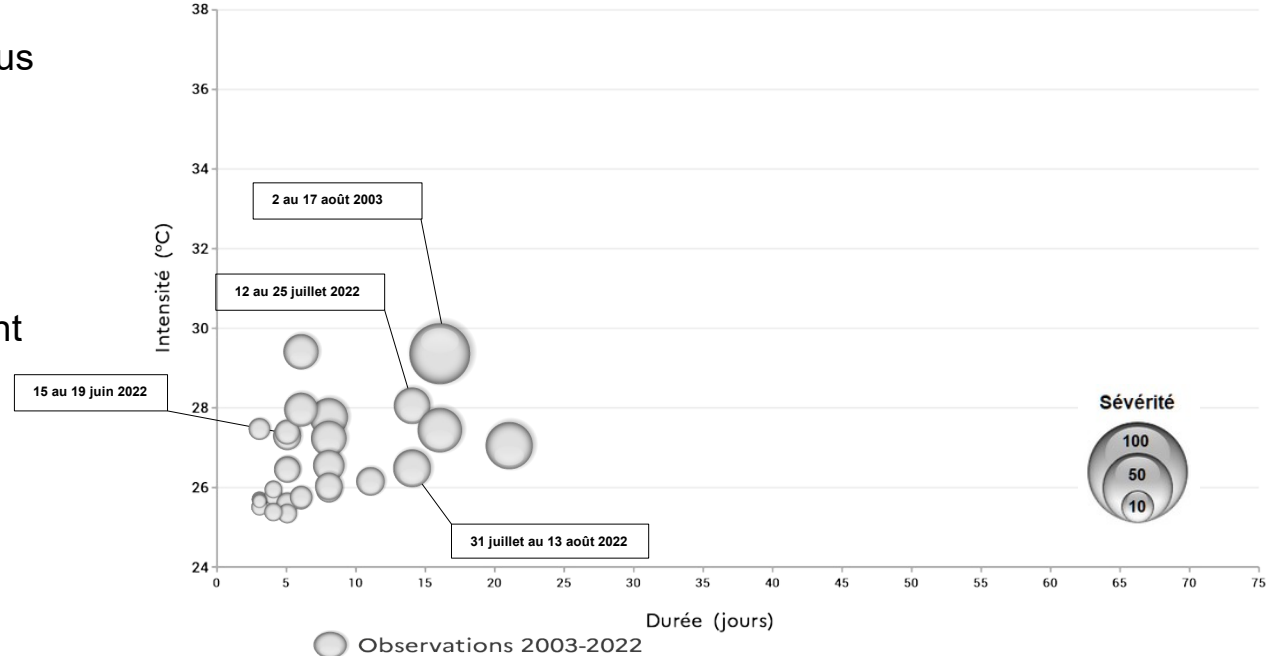


*\*Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique*

# La France 2003-2022 - Extrêmes chauds -

Épisodes de vagues de chaleur en France

- **Intensité :**  
Température moyenne du jour le plus chaud de l'épisode
- **Durée :**  
Nombre total de jours de l'épisode
- **Sévérité :**  
Quantité de chaleur ressentie durant l'épisode

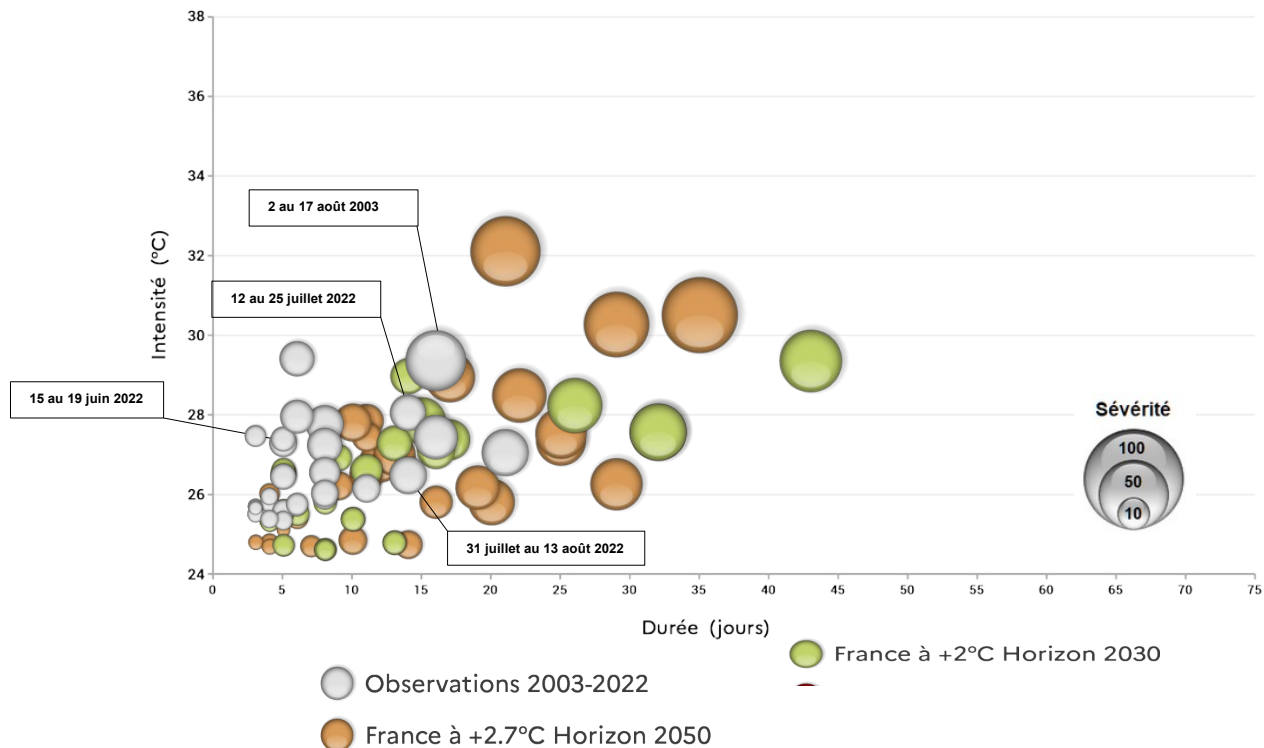


# La France à +2,7 °C - Extrêmes chauds

**Les vagues de chaleurs seront plus fréquentes, plus longues, plus intenses et plus sévères.**

- Des vagues de chaleur bien plus sévères que celle de 2003 deviendront fréquentes en climat futur
- 2022 : les trois vagues de chaleur seront considérées comme peu remarquables dans le climat futur

Épisodes de vagues de chaleur en France



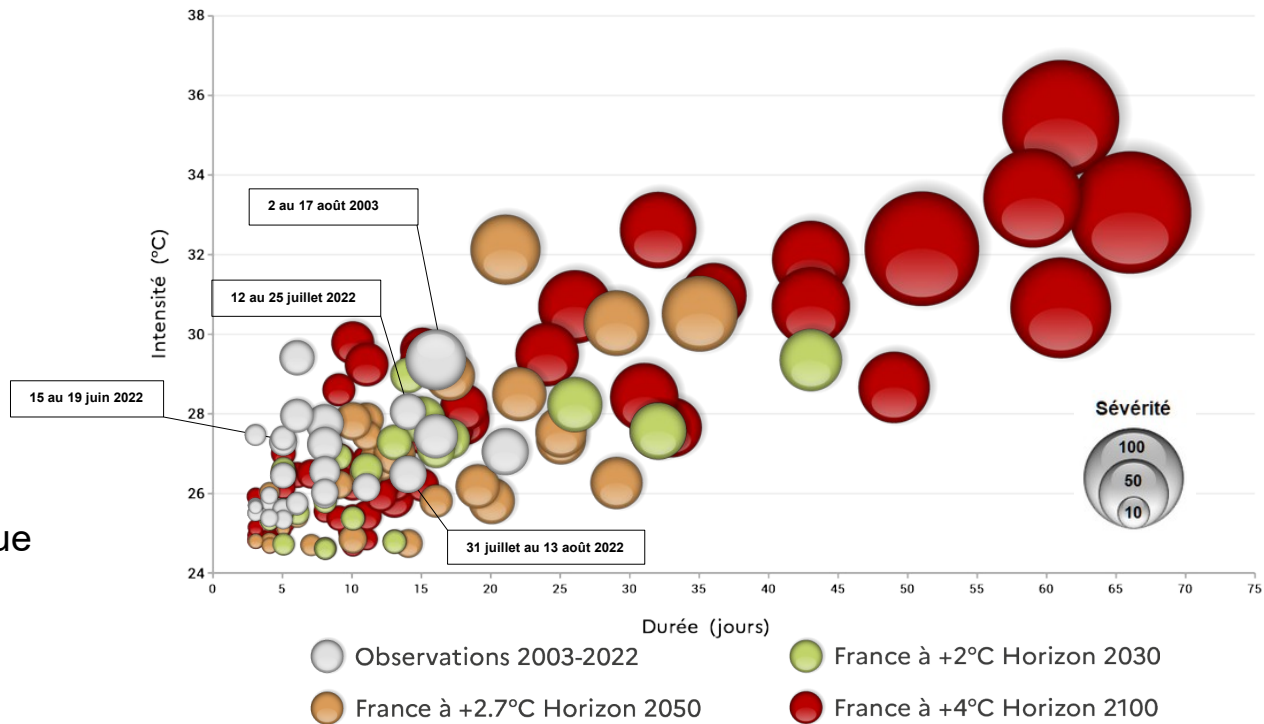


# La France à +4 °C - Extrêmes chauds

Les vagues de chaleurs seront plus fréquentes, plus longues, plus intenses et plus sévères.

- Des vagues de chaleur bien plus sévères que celle de 2003 deviendront fréquentes en climat futur
- 2022 : les trois vagues de chaleur seront considérées comme modiques dans le climat futur
- **3 fois** plus de vagues de chaleur que dans le climat récent, soit en moyenne **47 jours** par an

Épisodes de vagues de chaleur en France

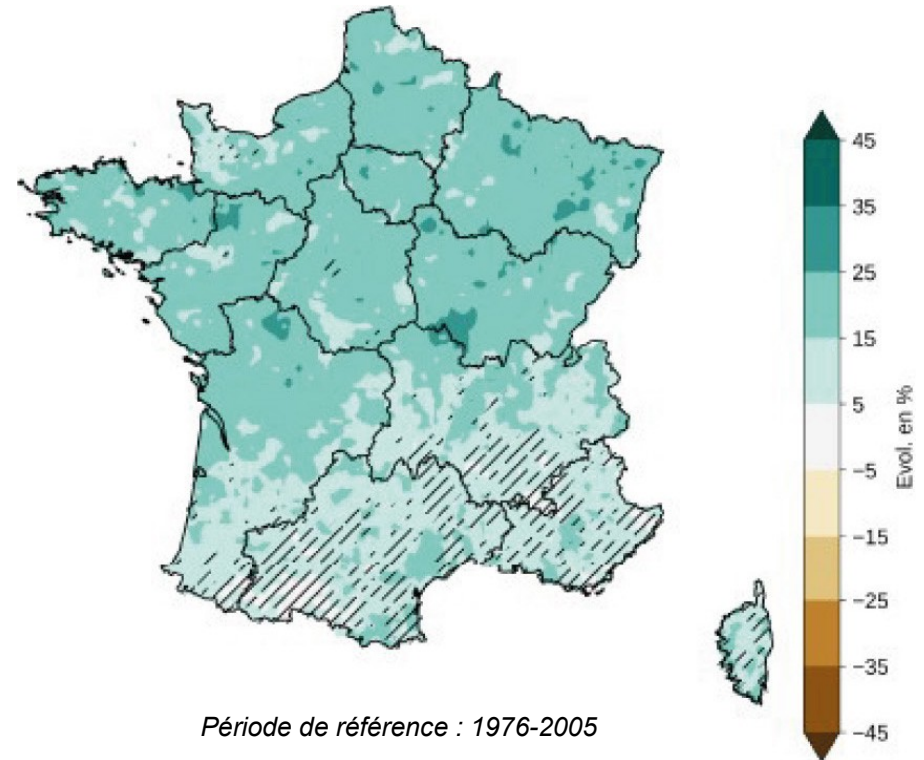


# La France à +4 °C – Fortes précipitations

- Augmentation des précipitations maximales quotidiennes de **+15 %**
- Les augmentations les plus fortes sont attendues sur la moitié nord atteignant **+20 %** en général
- Ces évolutions peuvent concerner l'ensemble des événements pluvieux rencontrés sur le territoire comme les pluies d'hiver sur le nord de la France ou les événements cévenols sur les régions méditerranéennes.

Evolution des précipitations  
quotidiennes maximales

TRACC 2100



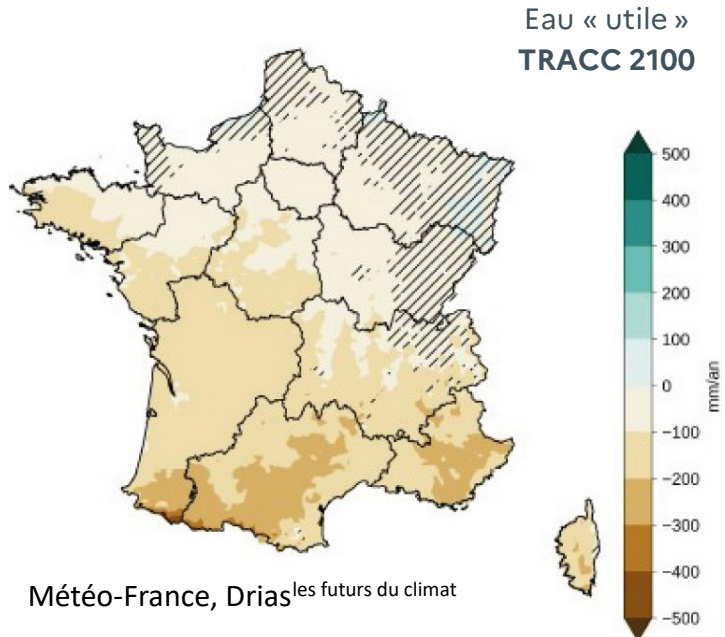
Période de référence : 1976-2005

# La France à +4 °C - Ressource en eau et sécheresse

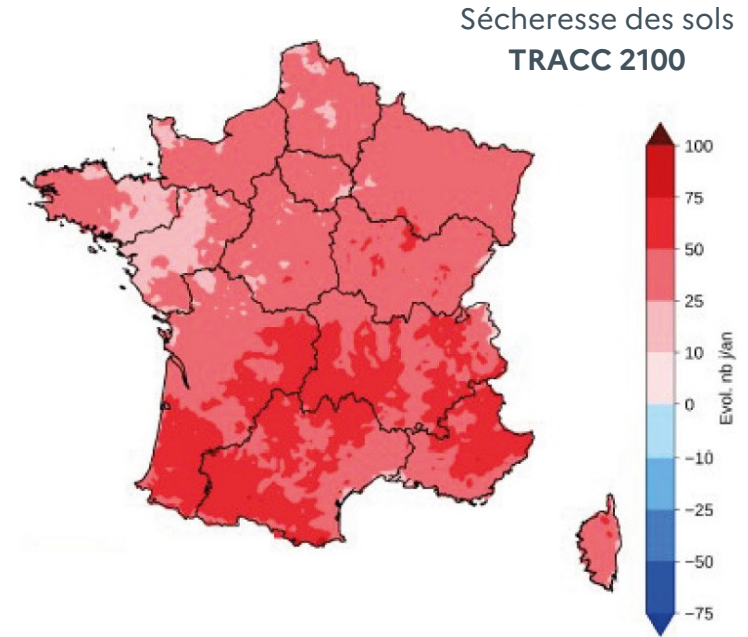
- Baisse de l'eau « utile » (l'eau qui recharge les nappes), plus forte dans le sud.

Des sécheresses du sol plus fréquentes, plus intenses, plus étendues spatialement et plus longues.

- En moyenne, 40 jours de plus en sécheresse modérée
- Augmentation plus forte sur la moitié sud (+ 2 mois)



Météo-France, Drias<sup>les futurs du climat</sup>



Période de référence : 1976-2005

# Des effets visibles

## Fonte des glaces

Indicateurs d'extension de la glace de mer :

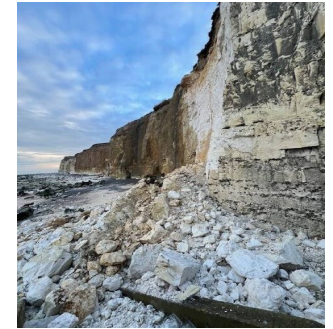
- En Arctique, une nette tendance à la baisse
- En Antarctique, record le plus bas en 2023 mais tendance moins nette



## Elévation du niveau marin

3,3 mm/an ⇔ 11 cm depuis 1993

⇒ Submersions marines, érosion du littoral



## Vagues de chaleur

- Vagues de chaleur et records battus sur tous les continents

France, été 2019 : 46,0 °C

Canada, été 2021 : 49,6 °C

Sicile, été 2021 : 48,8 °C

Europe, étés 2022 et 2023

Extension de la période des vagues de chaleur



# Changement climatique : quels impacts dans une France à +2,7 °C ?



## PLUS DE FORTES CHALEURS

- **20 jours/an** en vague de chaleur
- **Jusqu'à 100 nuits** très chaudes\*



## MODIFICATION DES PRÉCIPITATIONS

- **+20 %** en hiver
- **-10 %** en été
- **+10 %** d'intensité sur les pluies extrêmes\*



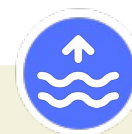
## BAISSE DE LA RESSOURCE EN EAU

- **1 mois** supplémentaire de sols secs\*



## BAISSE DE L'ENNEIGEMENT

- **Moins de 3 mois** de neige en moyenne montagne



## AUGMENTATION DU NIVEAU DE LA MER

- **25 cm** de montée des eaux\*\*

\* par rapport à la période de référence 1976-2005  
\*\* par rapport à la période de référence 1995-2014



**Risques  
sanitaires**



**Inondations  
par ruissellement**



**Feux de forêt  
et de végétation**



**Submersions  
marines  
Érosion côtière**



**Risques  
infectieux et  
épidémiques**



**Tensions  
sur les usages  
de l'eau**



**Production agricole  
Exploitation forestière  
Menaces sur la biodiversité**



**Infrastructures  
et réseaux**



**Retrait-gonflement des argiles  
(Dommages sur le bâti)**



# Changement climatique : quels impacts dans une France à +4 °C ?



## PLUS DE FORTES CHALEURS

- 40 jours/an en vague de chaleur
- Jusqu'à 120 nuits très chaudes\*



## MODIFICATION DES PRÉCIPITATIONS

- +17 % en hiver
- -19 % en été
- +15 % d'intensité sur les pluies extrêmes\*



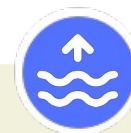
## BAISSE DE LA RESSOURCE EN EAU

- Jusqu'à plus de 2 mois supplémentaires de sols secs\*



## BAISSE DE L'ENNEIGEMENT

- Moins de 2 mois de neige en moyenne montagne



## AUGMENTATION DU NIVEAU DE LA MER

- 60 à 65 cm de montée des eaux\*\*

\* par rapport à la période de référence 1976-2005  
\*\* par rapport à la période de référence 1995-2014



## Risques sanitaires



## Inondations par ruissellement



## Feux de forêt et de végétation



## Submersions marines Érosion côtière



## Risques infectieux et épidémiques



## Tensions sur les usages de l'eau



## Production agricole Exploitation forestière Menaces sur la biodiversité



## Infrastructures et réseaux



## Retrait-gonflement des argiles (Dommages sur le bâti)

# À quoi mon territoire doit-il s'adapter?

## Températures moyennes par saison


 Température moyenne par saison (en °C)

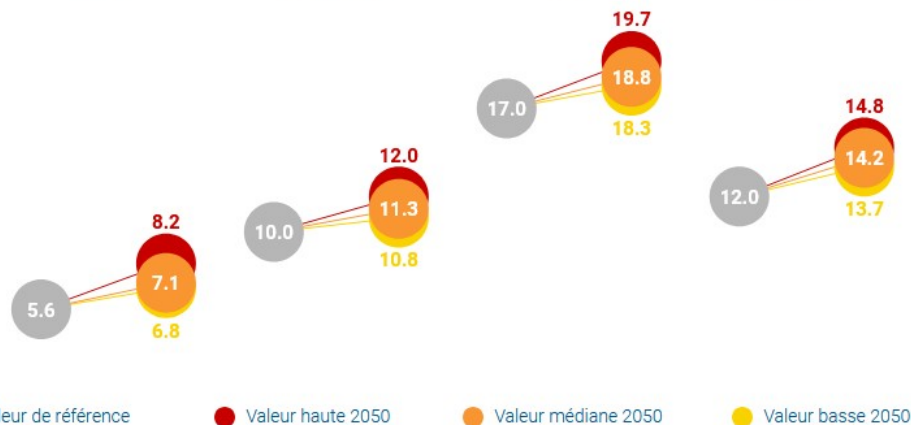
2050
 

Hiver

Printemps

Été

Automne




 Température moyenne par saison (en °C)

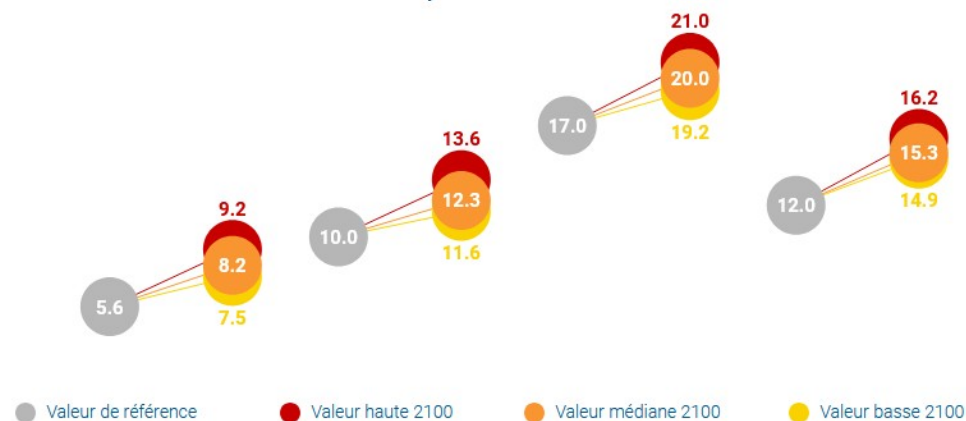
2100
 

Hiver

Printemps

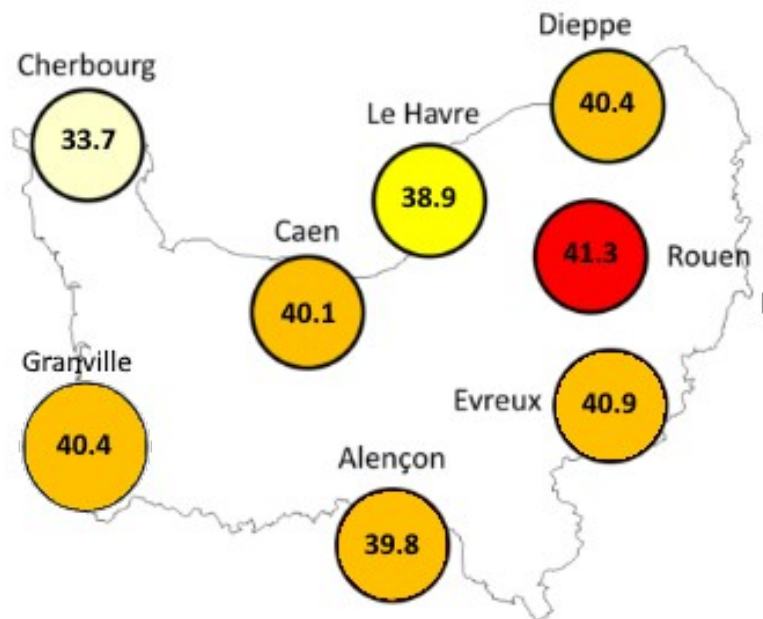
Été

Automne



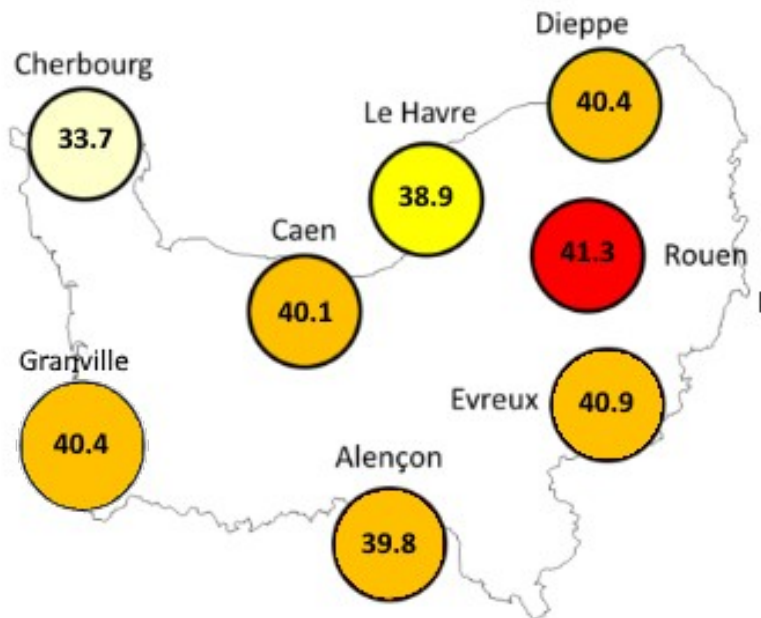
# Températures maximales absolues observées

T maximale absolue (°C)



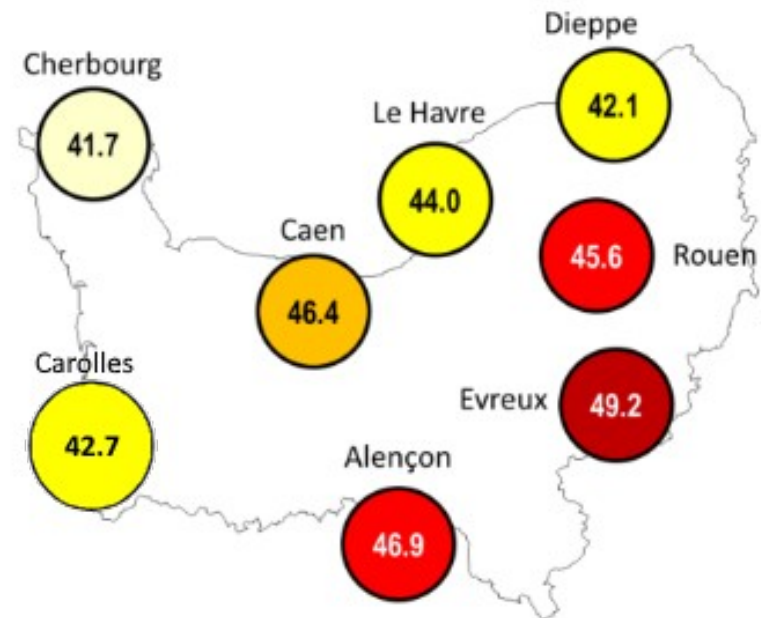
# Températures maximales absolues (scénario pessimiste d'émission de GES)

T maximale absolue (°C)



ides

T maximale absolue (°C)  
sur la période 2071-2100



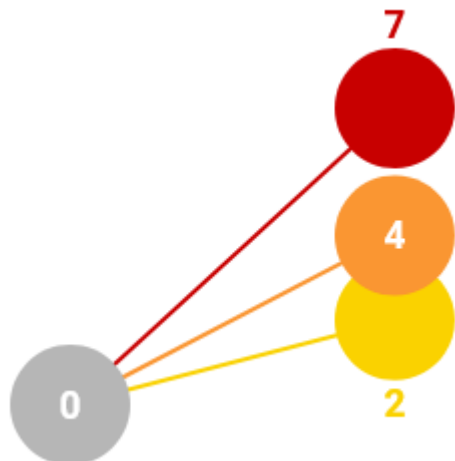
ides

Seulement 2,3°C de différence à Carolles mais entre 2071 et 2100,  
il pourrait y avoir 45 jours à plus de 35 °C

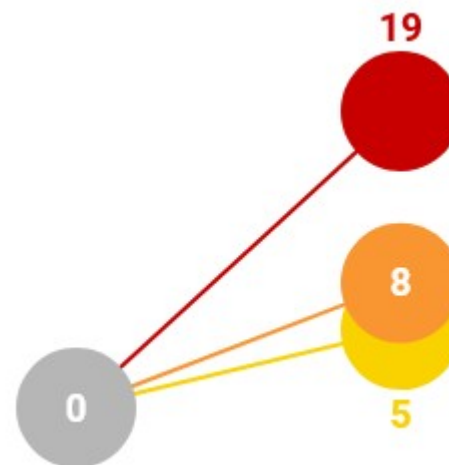


## Impacts sur la santé : nombre annuel de nuits chaudes Température minimale > 20°C

Horizon 2050



Horizon 2100



Exemple d'adaptation : adaptation des Ehpad

● Valeur de référence

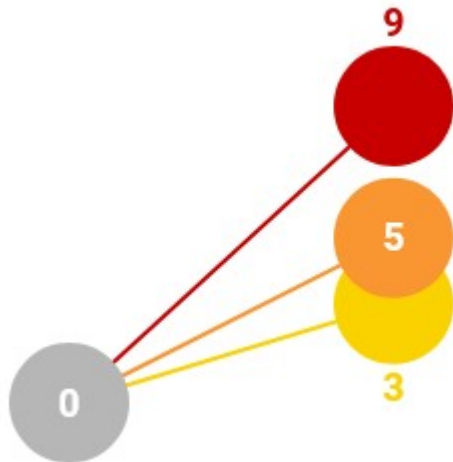
● Valeur haute 2050

● Valeur médiane 2050

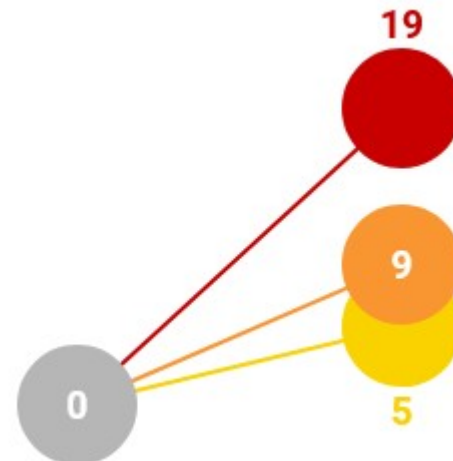
● Valeur basse 2050

## Impacts sur la santé : nombre de jours en vagues de chaleur Épisode de 5 jours où température maximale dépasse la normale de 5°C

Horizon 2050



Horizon 2100



**Exemple d'adaptation :**  
adaptation des Ehpad, création d'îlots de fraîcheur

● Valeur de référence

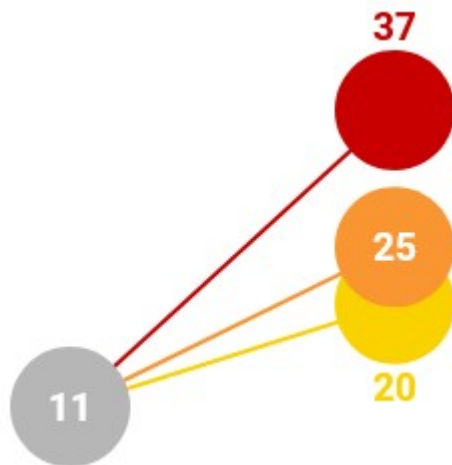
● Valeur haute 2050

● Valeur médiane 2050

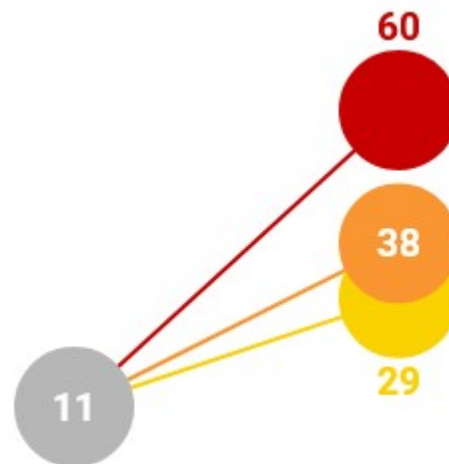
● Valeur basse 2050

## Impacts sur le tourisme : nombre de jours estivaux Température maximale > 25°C

Horizon 2050



Horizon 2100



**Exemple d'adaptation : création d'îlots de fraîcheur**

● Valeur de référence

● Valeur haute 2050

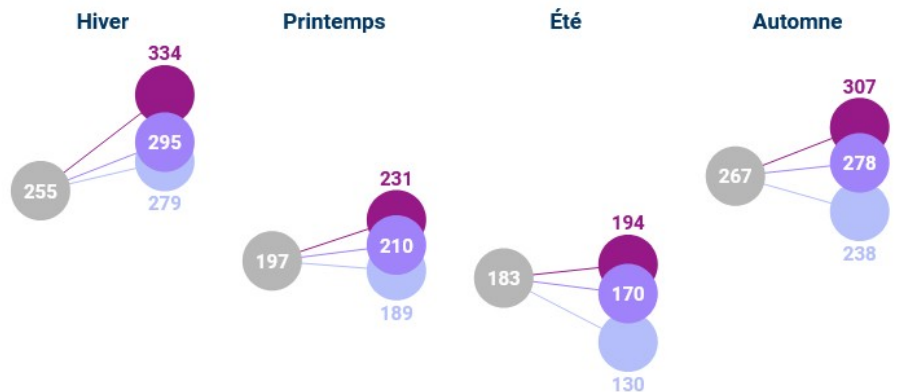
● Valeur médiane 2050

● Valeur basse 2050

## Cumuls de précipitations par saison

 Cumul de précipitations par saison (en mm)

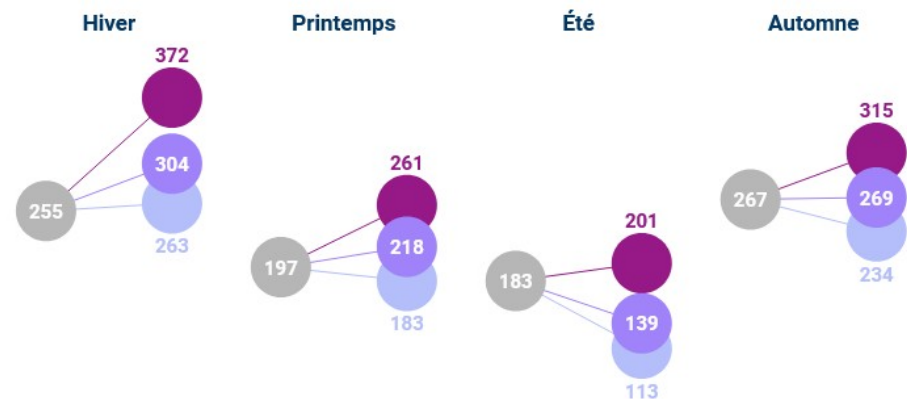
2050 



● Valeur de référence
 ● Valeur haute 2050
 ● Valeur médiane 2050
 ● Valeur basse 2050

 Cumul de précipitations par saison (en mm)

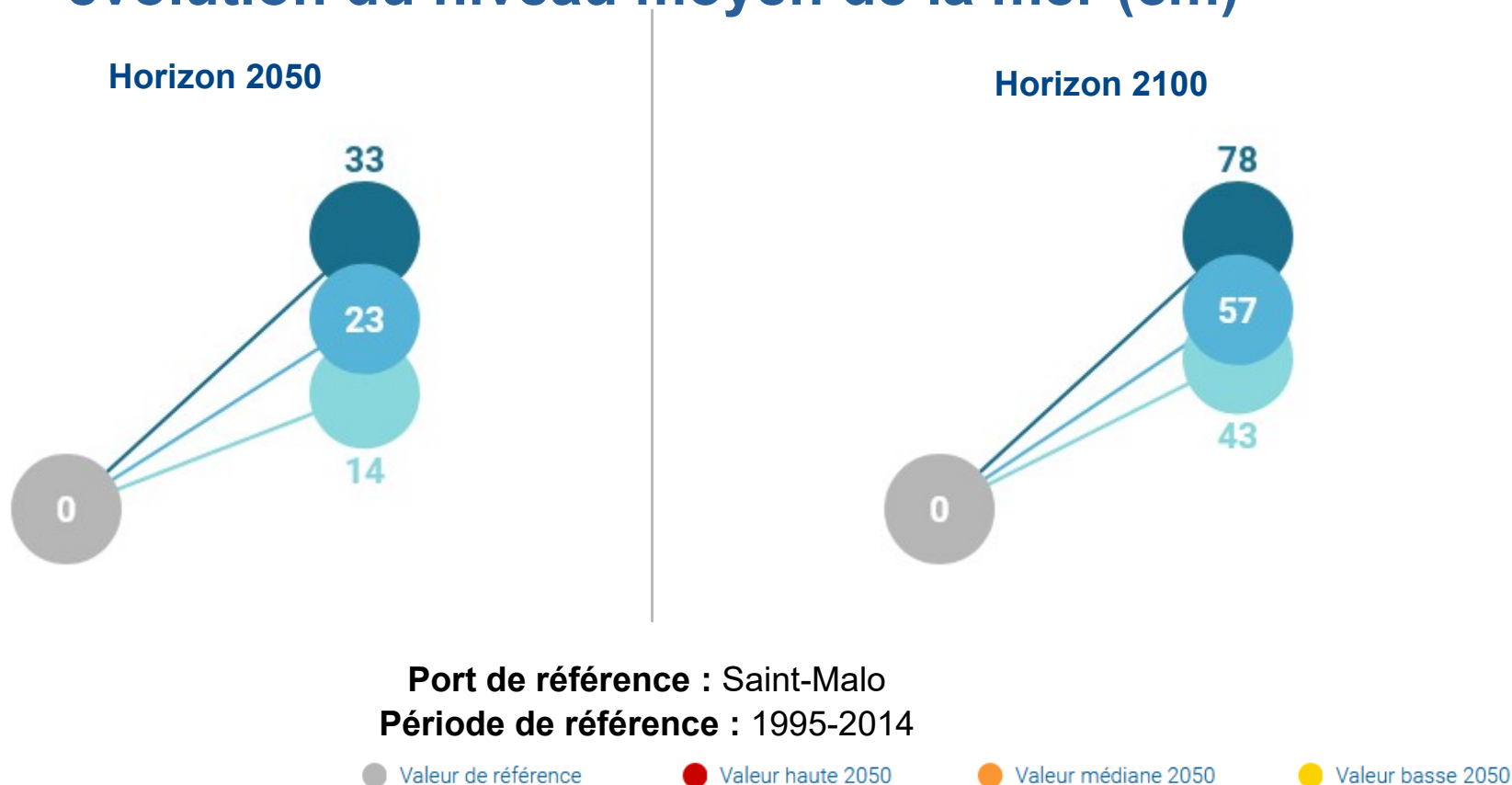
2100 



● Valeur de référence
 ● Valeur haute 2100
 ● Valeur médiane 2100
 ● Valeur basse 2100

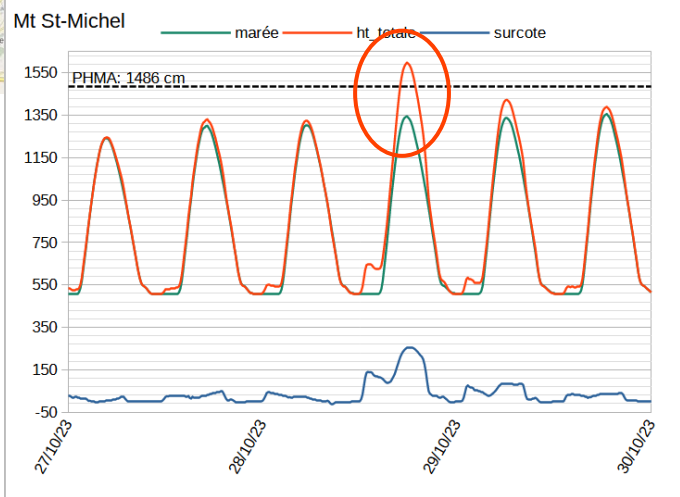
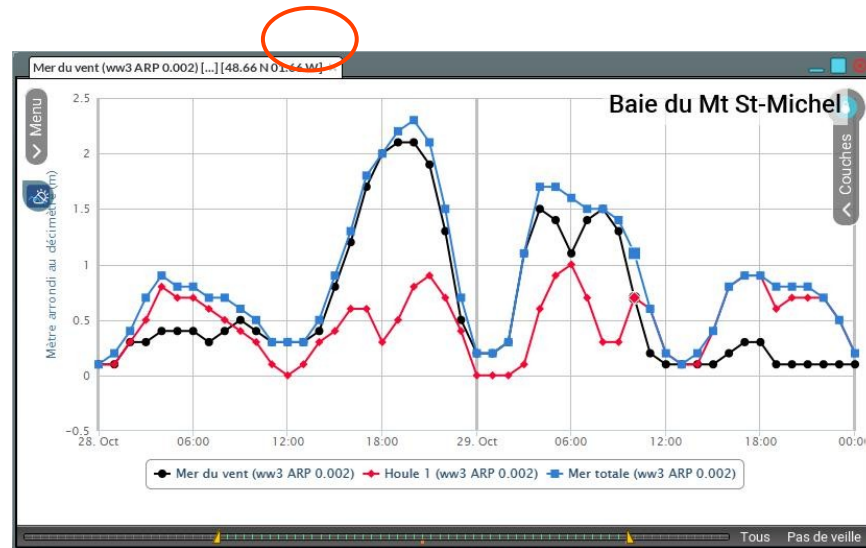
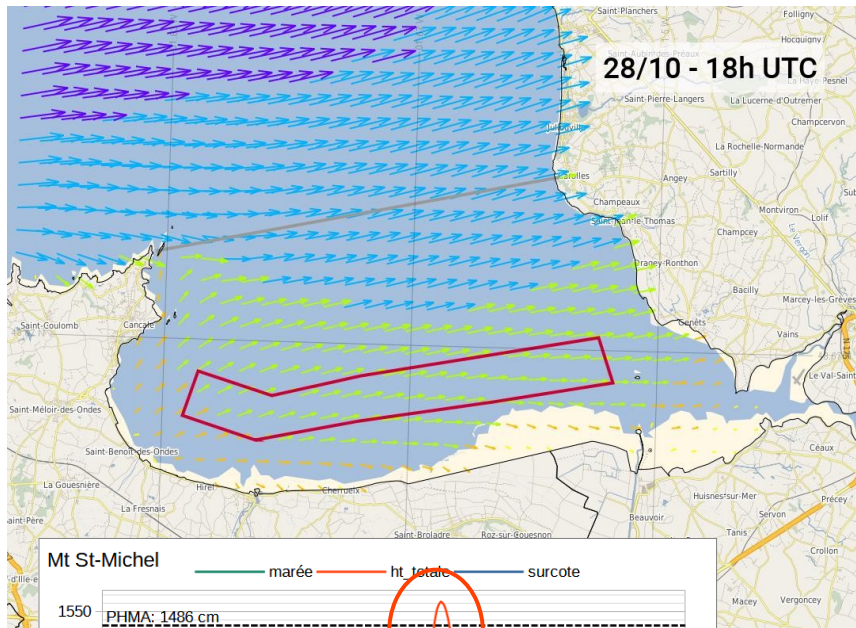
# Projections climatiques à Carolles

## Risques naturels : évolution du niveau moyen de la mer (cm)





# Rejeu Ciaran dans la Baie du Mont St-Michel



PHMA dépassée de 1 m environ mais peu de vagues  
dans le fond de la Baie  
Surcote de pleine mer proche de 2 m !!!

# Projections climatiques dans votre département

## Climadiag commune

Un diagnostic climatique personnalisé à l'échelle de votre collectivité en un simple clic.



COMMUNE  
**climadiag**  
ÉVALUER POUR S'ADAPTER



# En résumé

- **Les différents effets du changement climatique sont d'ores et déjà mesurables, à toutes les échelles.**
- **Ces évolutions vont se poursuivre mais il est encore temps d'agir pour en limiter l'ampleur.**
- **Une trajectoire de réchauffement de référence est définie (la TRACC) pour permettre de bâtir les stratégies d'adaptation.**