

à quels facteurs climatiques générateurs d'impact faut-il s'attendre en Île-de-France?

Nathalie de Noblet-Ducoudré
nathalie.de-noblet@lsce.ipsl.fr



Groupe régional d'expertise sur le changement climatique
et la transition écologique en Île-de-France

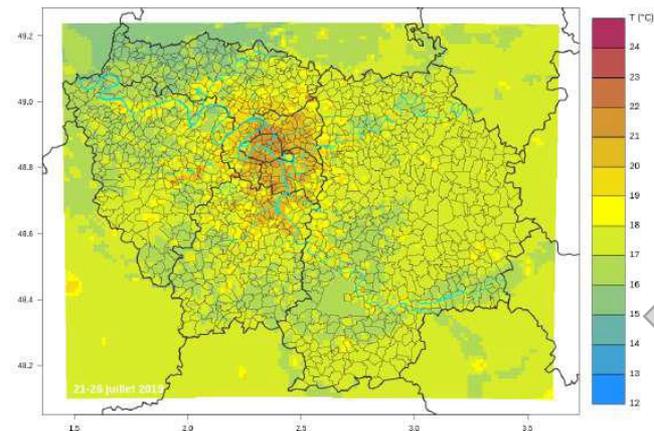
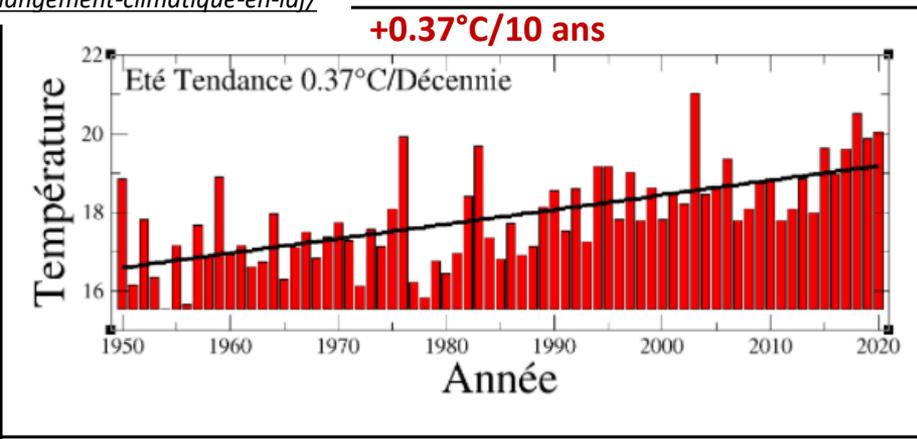
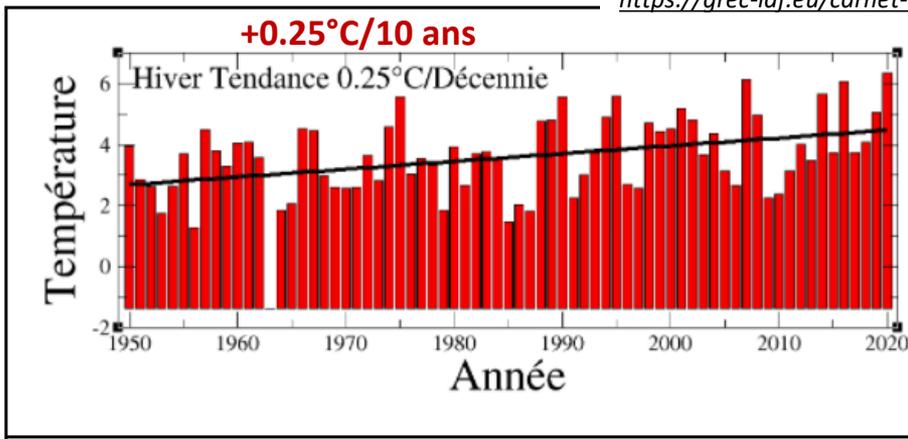
Dérèglement climatique

...

en Île-de-France

Les signes du changement climatique depuis le milieu du XX^{ème} siècle sont déjà très perceptibles en Ile-de-France dans les moyennes de température (+2°C environ)

<https://grec-idf.eu/carnet-changement-climatique-en-idf/>



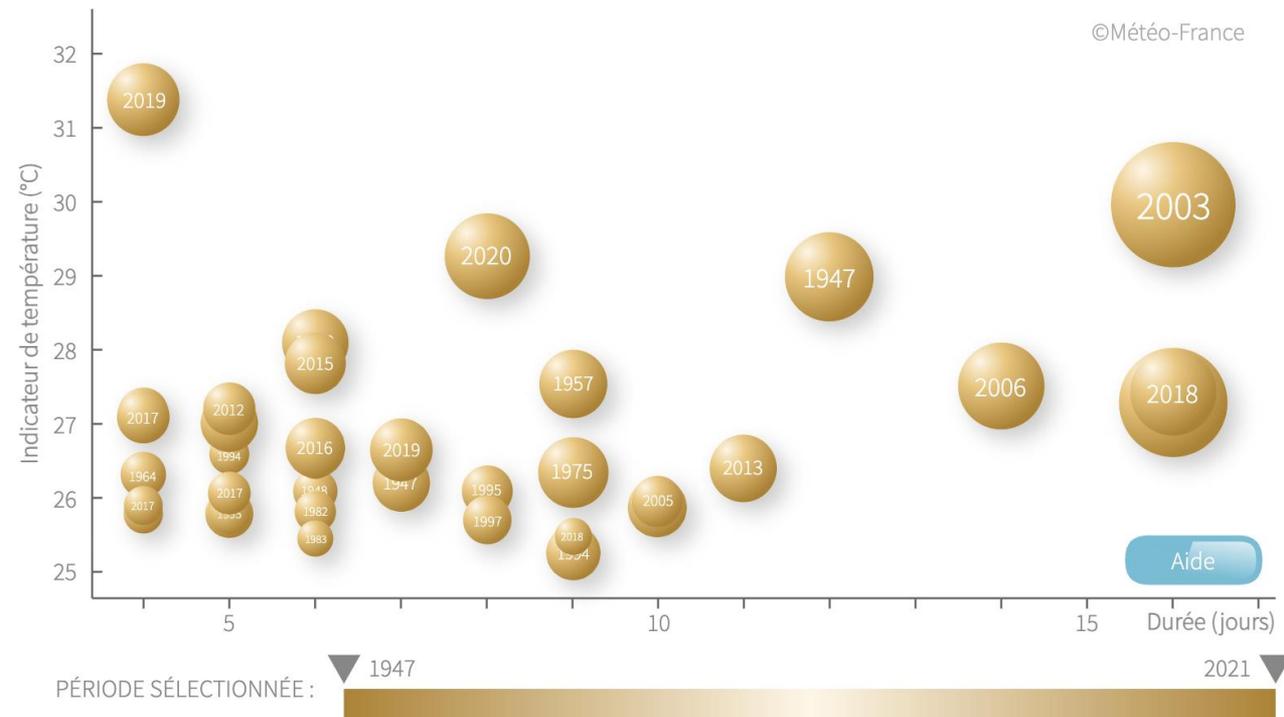
*Des étés qui se réchauffent plus vite que les hivers et les printemps
Réchauffement le moins rapide = celui de l'automne*

Un réchauffement plus rapide que le globe

***Une occupation des sols, notamment l'urbanisation,
qui est un facteur majeur de modification du climat local***

Ile-de-France: aléas et risques qui ont été déjà modifiés par le changement climatique

Vagues de chaleur en Ile-de-France depuis 1947



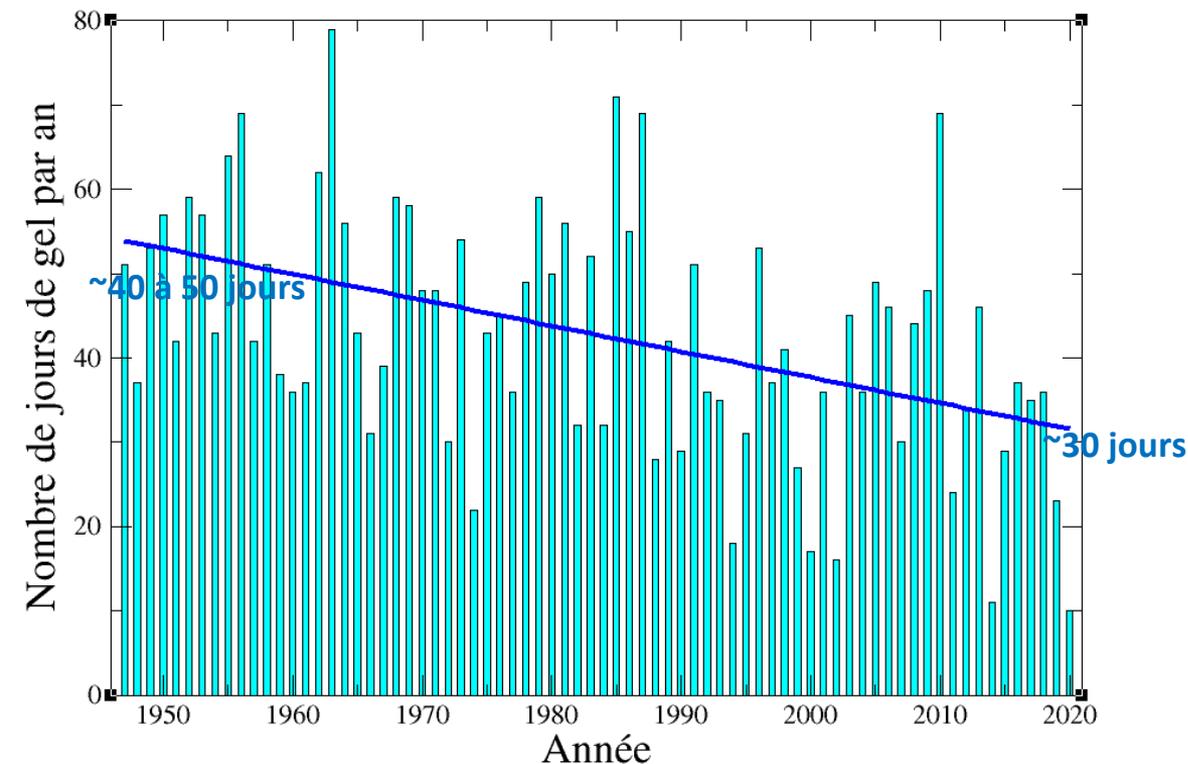
**Forte augmentation du nombre de journées chaudes
+ 3 à 6 jours/décennie**

2022 était quasi-improbable (1/200) sans changement climatique

→ augmentation du recours à la climatisation (+18% par décennie)

Ile-de-France: aléas et risques qui ont été déjà modifiés par le changement climatique

Évolution des nombres de jour de gel à la station d'Orly depuis 1947



**Des gelées moins fréquentes:
-2 à 4 jours de gel /décennie**

**Vagues de froid
= 2-3 fois moins probables
qu'au 20^{ème} siècle**

**Mais augmentation
des risques de gel
en période de croissance**

et dans le futur ?

Pour un réchauffement de 2°C globalement (d'ici ~2050)

- La région se réchauffera de 0,5 à 1°C supplémentaire
- Un réchauffement toujours plus marqué l'été que l'hiver
- 3 à 4 fois plus de nuits tropicales (*température > 25°C la nuit*)
- Augmentation de la variabilité interannuelle de la température
- Augmentation des vagues de chaleur : certaines des canicules récentes deviennent « la norme » → *période de retour diminue d'un facteur 5 (de 20 ans à 4 ans!)*
 - se préparer à des phénomènes « hors norme »
 - 50°C à Paris ne sera plus impossible
- Vagues de froid et phénomènes de gel en régression
 - mais de grandes vagues de froid comme celle de 1985 restent possibles



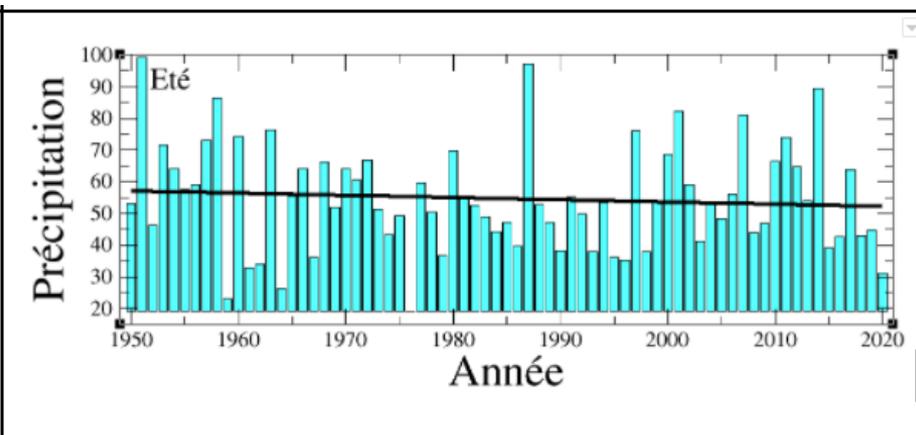
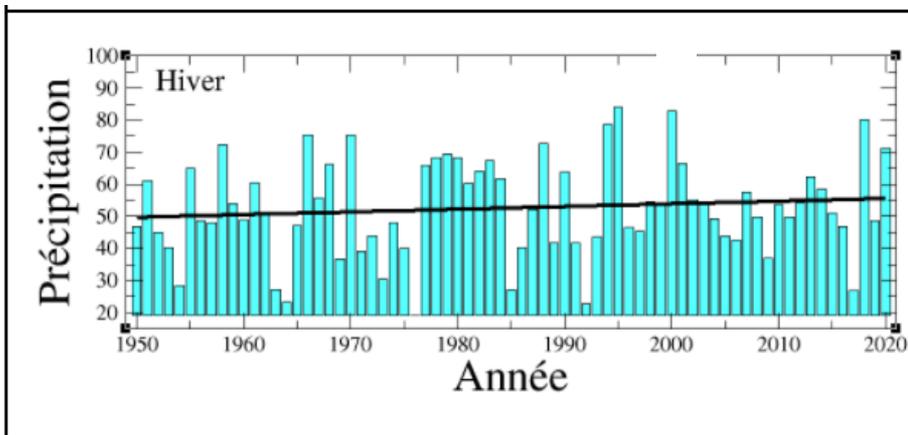
Paris à 50°C est-ce possible ?

- Des températures de 50°C à Paris sont possibles au 21^{ème} siècle.
- La probabilité est faible que des températures aussi fortes soient atteintes pour un réchauffement mondial $\leq 2^\circ\text{C}$ et dans les 20 ans à venir ... mais ça n'est pas exclu (variabilité décennale, augmentation plus rapide des températures observée en Europe)
- Pour des valeurs $\geq 3^\circ\text{C}$ de réchauffement global, un certain nombre d'épisodes atteignant 50°C ont été trouvés dans les simulations (analyses CMIP6, et CMIP5 EURO-CORDEX)
- De telles températures surviennent généralement à la fin d'une période de forte chaleur avec des températures dépassant les 40°C sur plusieurs régions européennes et françaises dans les semaines qui précèdent
- Les épisodes se trouvent généralement entre la mi juillet et la mi août
- Accompagnés de températures minimales nocturnes dépassant 35°C

Les signes du changement climatique depuis le milieu du XX^{ème} siècle sont déjà très perceptibles en Ile-de-France dans les moyennes de température (+2°C environ)

<https://grec-idf.eu/carnet-changement-climatique-en-idf/>

Légère augmentation de la saisonnalité des précipitations
Une variabilité interannuelle qui reste très marquée



L'année 2022 en France: des combinaisons d'événements

des sécheresses météorologique, écologique/agronomique comme hydrologique

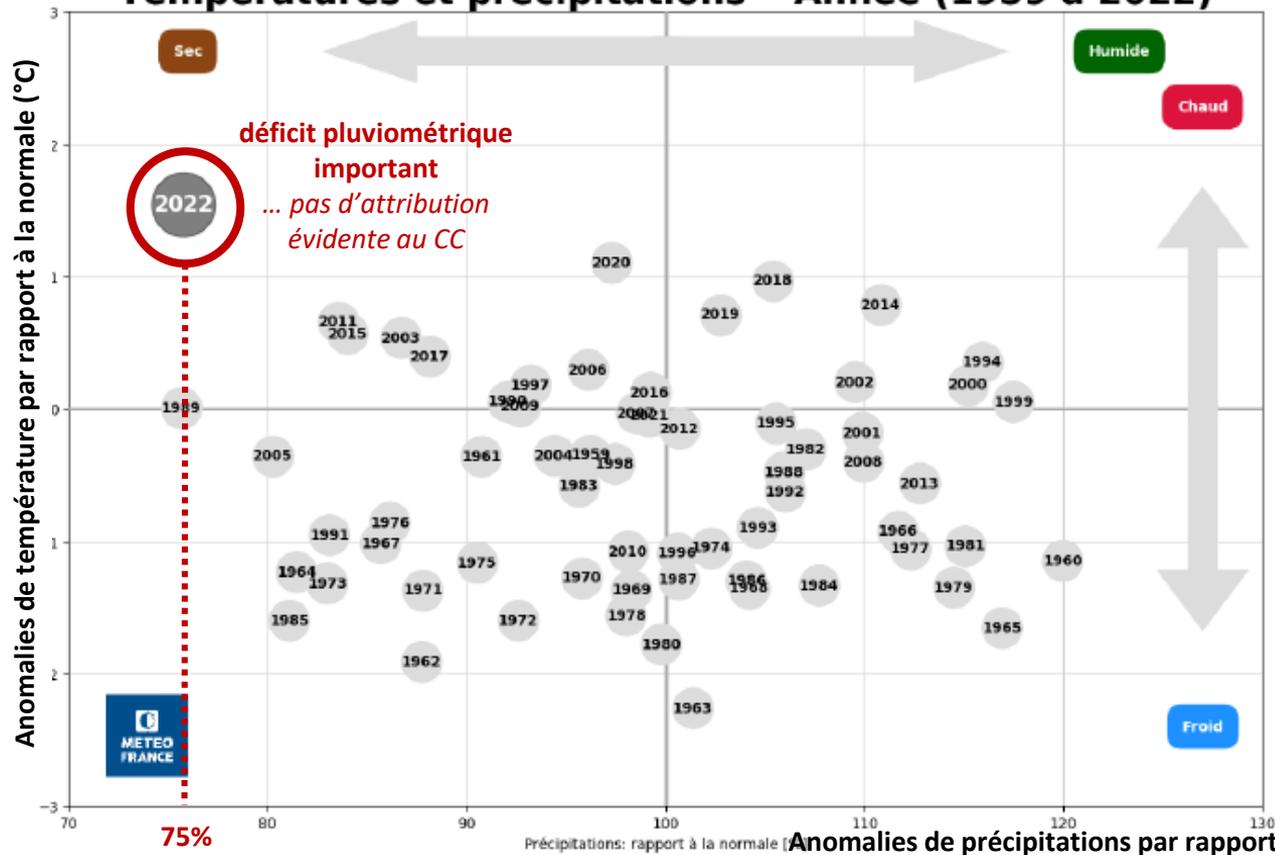
L'année 2022 a été

exceptionnellement
chaude

MAIS AUSSI

exceptionnellement
sèche (→ non
attribuable au
changement
climatique)

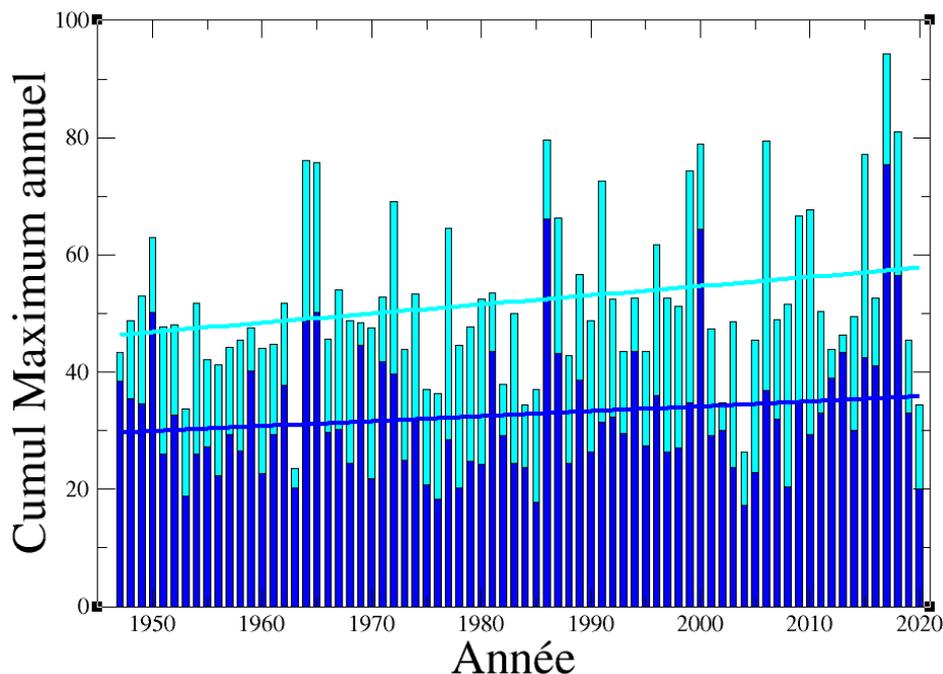
Températures et précipitations • Année (1959 à 2022)



[https://meteofrance.fr/sites/meteofrance.fr/files/files/editorial/Bilan climatique definitif 2022_130123_synthese_P1-23.pdf](https://meteofrance.fr/sites/meteofrance.fr/files/files/editorial/Bilan%20climatique%20definitif%202022_130123_synthese_P1-23.pdf)

Ile-de-France: aléas et risques qui ont été déjà modifiés par le changement climatique

Précipitations intenses en Ile-de-France (mm)
maximum annuel du cumul de pluie en 1 jour
maximum annuel du cumul de pluie en 5 jours



**Une augmentation
des précipitations extrêmes
de +10 à 20% depuis ~1950**

**l'épisode pluvieux de 3 jours, fin mai 2016,
ayant conduit à une crue exceptionnelle de
la Seine a vu sa probabilité doubler avec le
changement climatique**

a contrario,
**Le nombre de jours consécutifs sans pluie
tend à augmenter
~ +1,7 jours par décennie**

et dans le futur ?

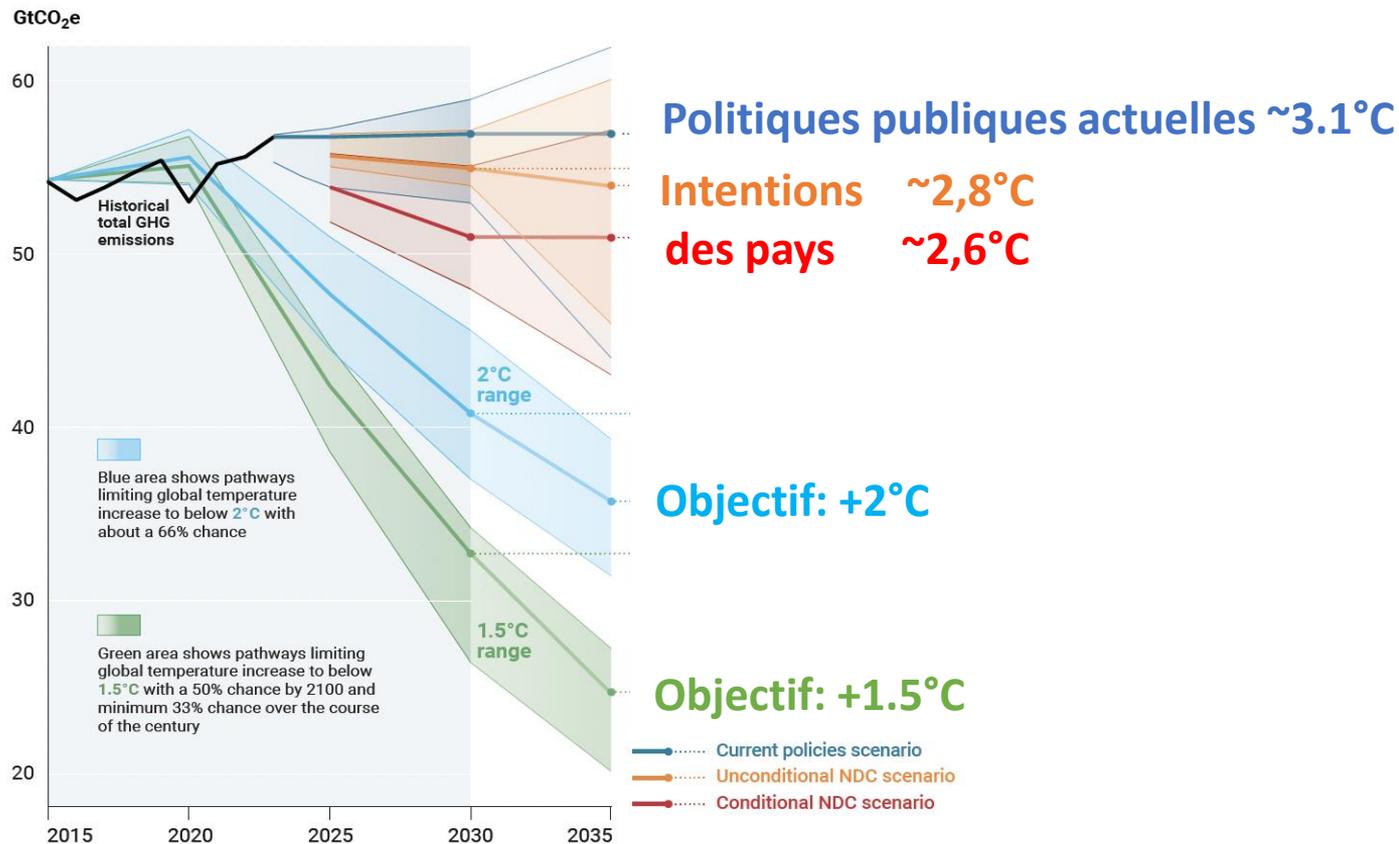
Pour un réchauffement de 2°C globalement (d'ici ~2050)

- Toujours pas de tendance marquée pour les cumuls annuels
- Augmentation de la pluviométrie en hiver (5 à 10%)
- Incertitudes sur la pluviométrie en été (0 à 5%)
- Augmentation de l'évapotranspiration toute l'année
 - ➔ Augmentation des sécheresses agro-écologiques
- Augmentation de la variabilité interannuelle des pluies
- Augmentation des pluies extrêmes (~10%)
- Plus d'événements combinés (par ex. sécheresse + canicule; hiver doux + printemps pluvieux)
 - et extrêmes globaux (tensions sur l'approvisionnement, les marchés de l'alimentation)

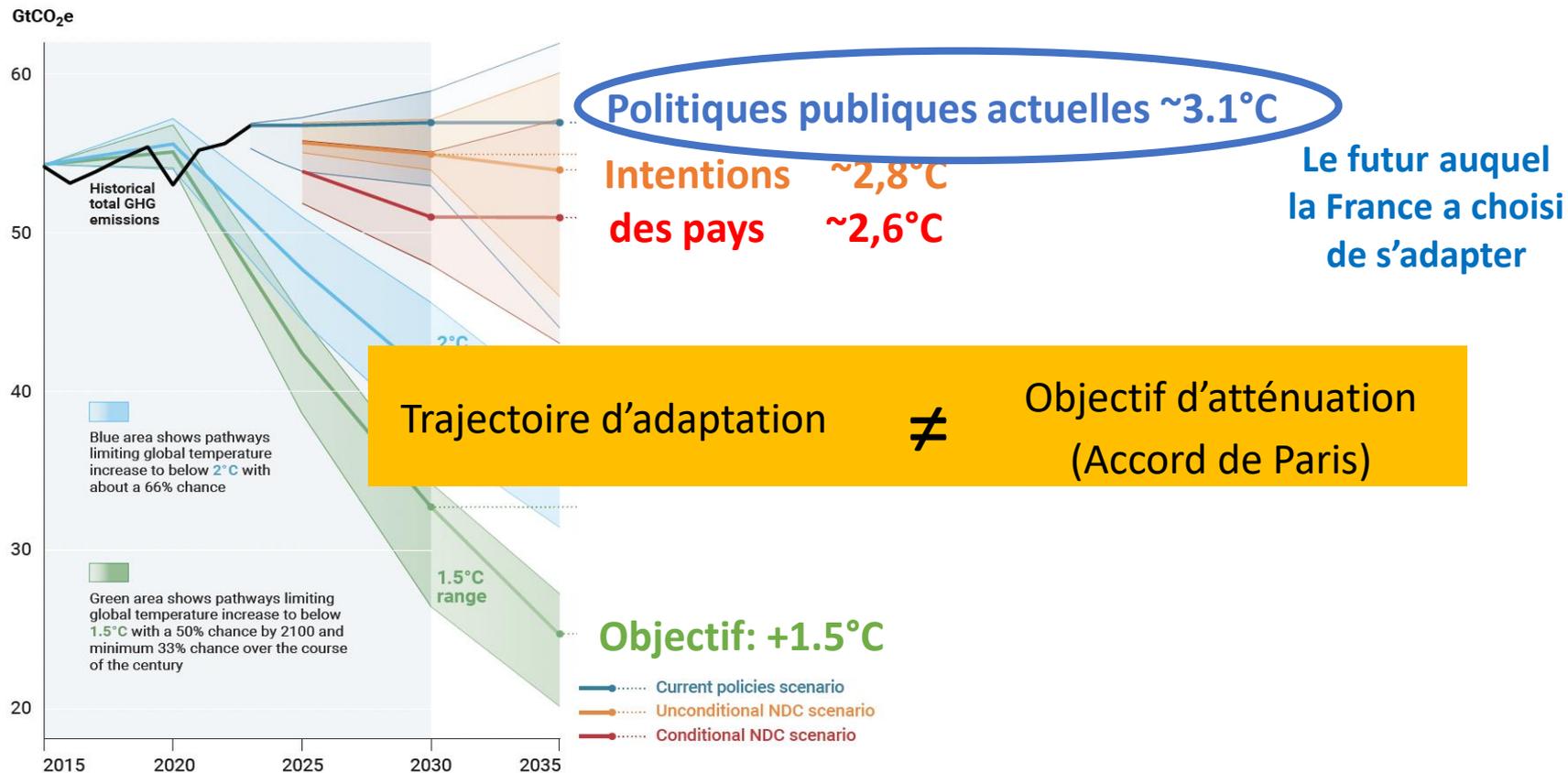
La TRACC

*Trajectoire de
Réchauffement de
référence pour
l'Adaptation au
Changement
Climatique*

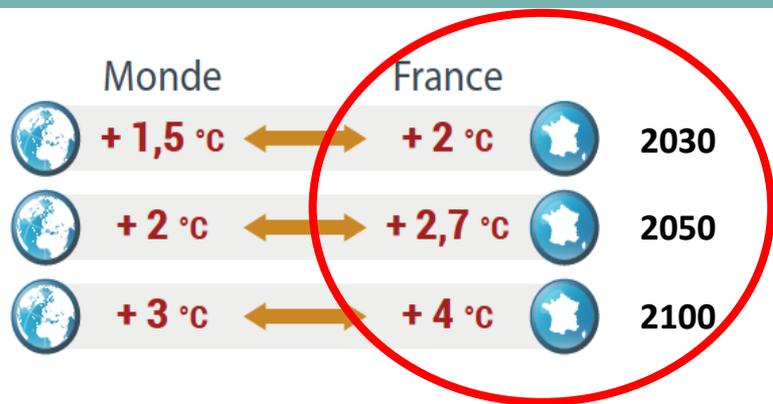
Les intentions & engagements des pays ne suffiront pas à respecter les accords de Paris



Les intentions & engagements des pays ne suffiront pas à respecter les accords de Paris



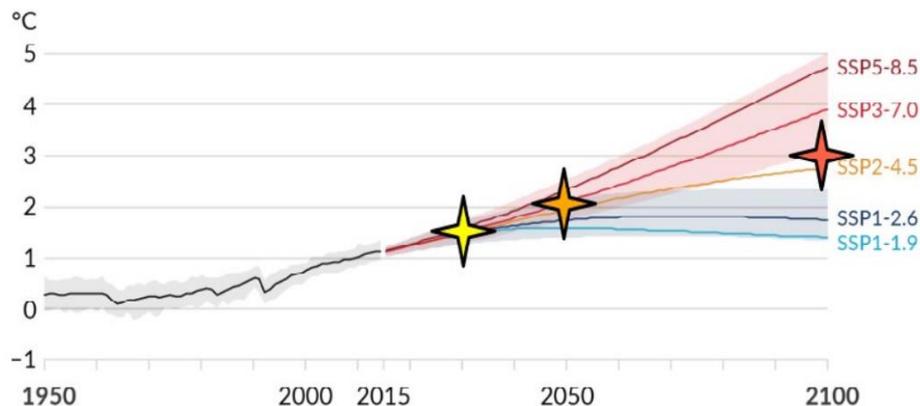
La France se prépare avec sa TRACC: Trajectoire de Réchauffement de référence pour l'Adaptation au Changement Climatique (TRACC)



<https://www.drias-climat.fr/accompagnement/sections/402>
Soubeyrou et al. <https://hal.science/hal-04797481v1/document>



(a) Global surface temperature change relative to 1850–1900



Proche de la médiane SSP2-4.5

- choix d'une trajectoire unique → forte réduction de l'ensemble des futurs possibles
- pas de prise en compte de l'incertitude sur les scénarios socio-économiques

La France se prépare avec sa TRACC: Trajectoire de Réchauffement de référence pour l'Adaptation au Changement Climatique (TRACC)

Pour le niveau de réchauffement France en 2100 fixé (+4°C):

- déterminer la date à laquelle le réchauffement forcé sur la France atteint +4°C
- décrire le climat sur les 20 années autour de cette date
- utilisation d'un ensemble de 17 projections climatiques régionales

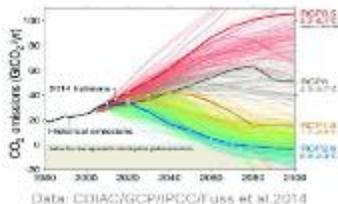
Prise en compte de l'incertitude sur le climat local (variabilité interne + incertitudes liées aux modèles)

Jeu de données

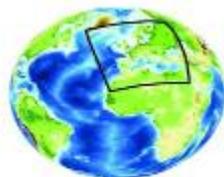
EXPLORE2/ADAMONT



SCENARIOS D'EMISSIONS
(RCP8.5)



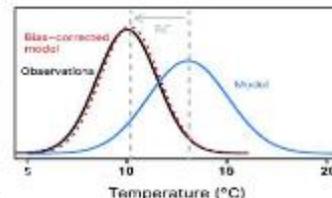
GCM
(CMIP5)



RCM
(EURO-CORDEX)



CORRECTION DE BIAIS
(ADAMONT)



Descente d'échelle dynamique

Critères de sélection :

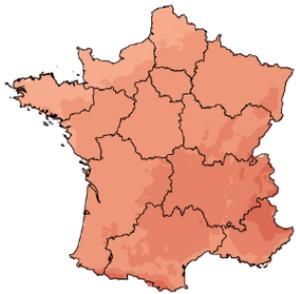
- disponibilité, qualité, diversité des modèles
- optimisation de la gamme des changements futurs
- cohérence avec les changements futurs CMIP6

La France se prépare avec sa TRACC: Trajectoire de Réchauffement de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique (TRACC)

**Des contrastes géographiques & saisonniers:
une France à +4°C mais pas partout ni tout le temps!**

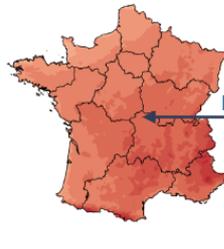
- Un réchauffement plus marqué l'été que l'hiver
- Augmentation des vagues de chaleur : les canicules récentes deviennent « la norme », se préparer à des phénomènes « hors norme »
- Des épisodes de canicule pouvant dépasser 2 mois
- Augmentation de la variabilité interannuelle de la température

Réchauffement (année)
TRACC2100 vs 1976-2005

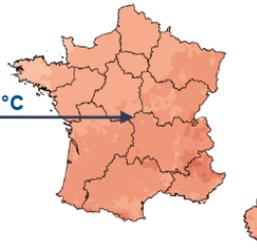


Un écart d'environ 0,8 degré entre le réchauffement en 2100 en Normandie et en PACA (*)

Réchauffement été
TRACC2100 vs 1976-2005



Réchauffement hiver
TRACC2100 vs 1976-2005

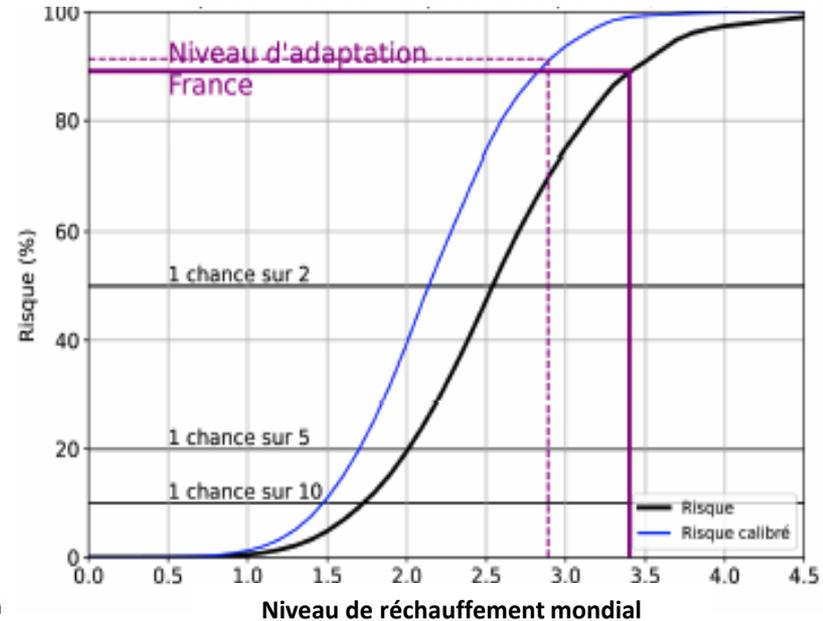


Ecart : ~ +1 °C

Un écart d'environ 1 degré entre le réchauffement en été et le réchauffement en hiver (*)

* Médiane TRACC-2023

Risque de vivre une année plus chaude que 2022 (+2.9°C)



La France se prépare avec sa TRACC: Trajectoire de Réchauffement de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique (TRACC)

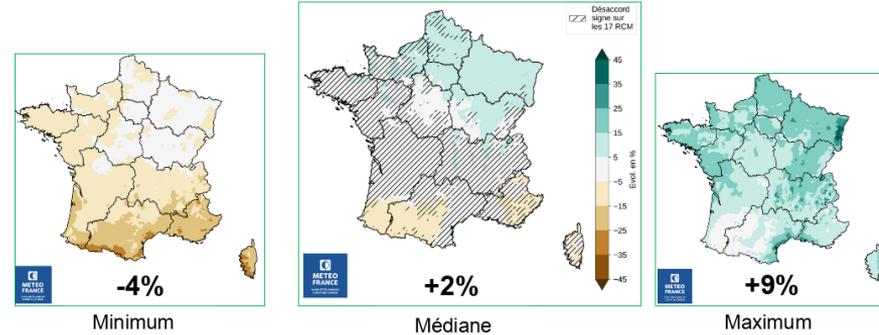
**Incertitudes sur la pluviométrie:
en matière de précipitation annuelle,
un signal faible et incertain**

- Augmentation de la **pluviométrie en hiver**
- Incertitudes sur la **pluviométrie en été**, mais diminution probable
- Augmentation de la **variabilité interannuelle des pluies**

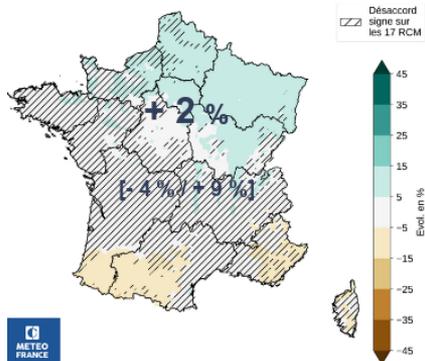
Un signal plus robuste en matière de précipitation saisonnière

En matière de précipitation annuelle, un signal faible et incertain

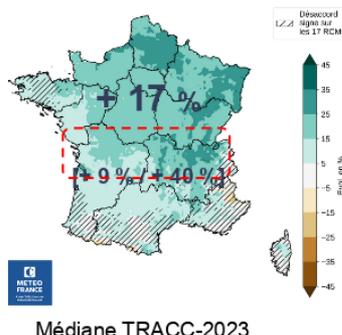
Fr-Hex +4°C vs 1976-2005



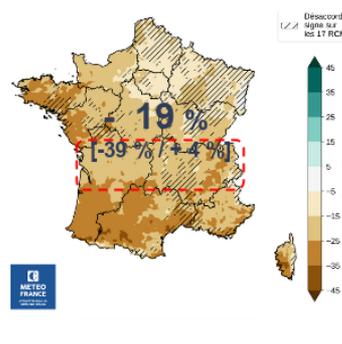
Précipitations annuelles
TRACC2100 vs 1976-2005



Précipitations hiver
TRACC2100 vs 1976-2005



Précipitations été
TRACC2100 vs 1976-2005



Médiane TRACC-2023

La France se prépare avec sa TRACC: Trajectoire de Réchauffement de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique (TRACC)

Pour travailler
sélection de 3 narratifs (story-line)
basés sur les changements saisonniers
de précipitation

