

# Nouvelles données de projections climatiques en France

Selon la Trajectoire de Réchauffement de référence pour l'adaptation  
au changement climatique

*Par : Jean-Michel Soubeyroux (Météo-France)*

*Lola Corre et Aurélien Ribes*

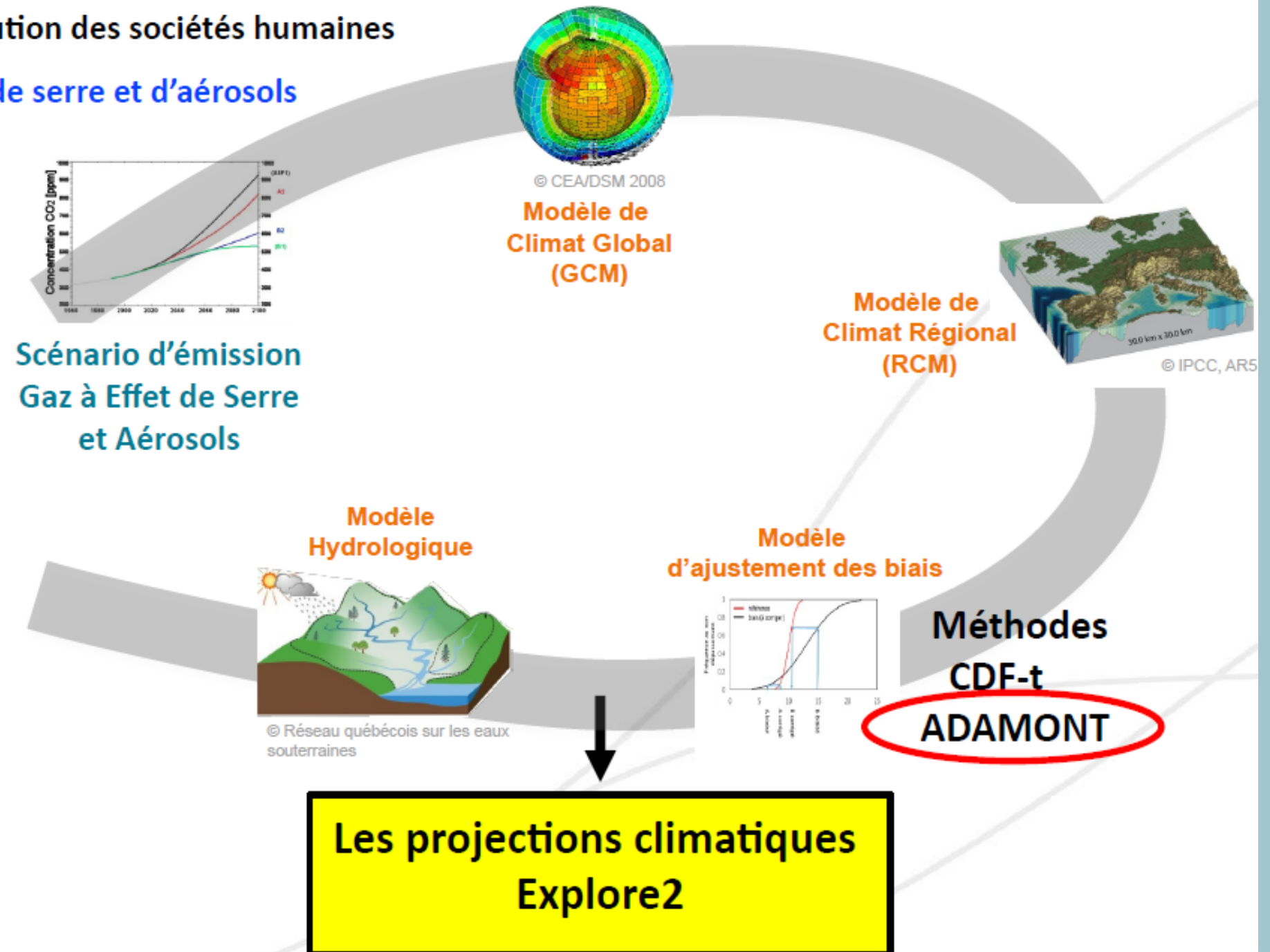


# La chaîne de modélisation Explore2

3 scénarios futurs possibles d'évolution des sociétés humaines

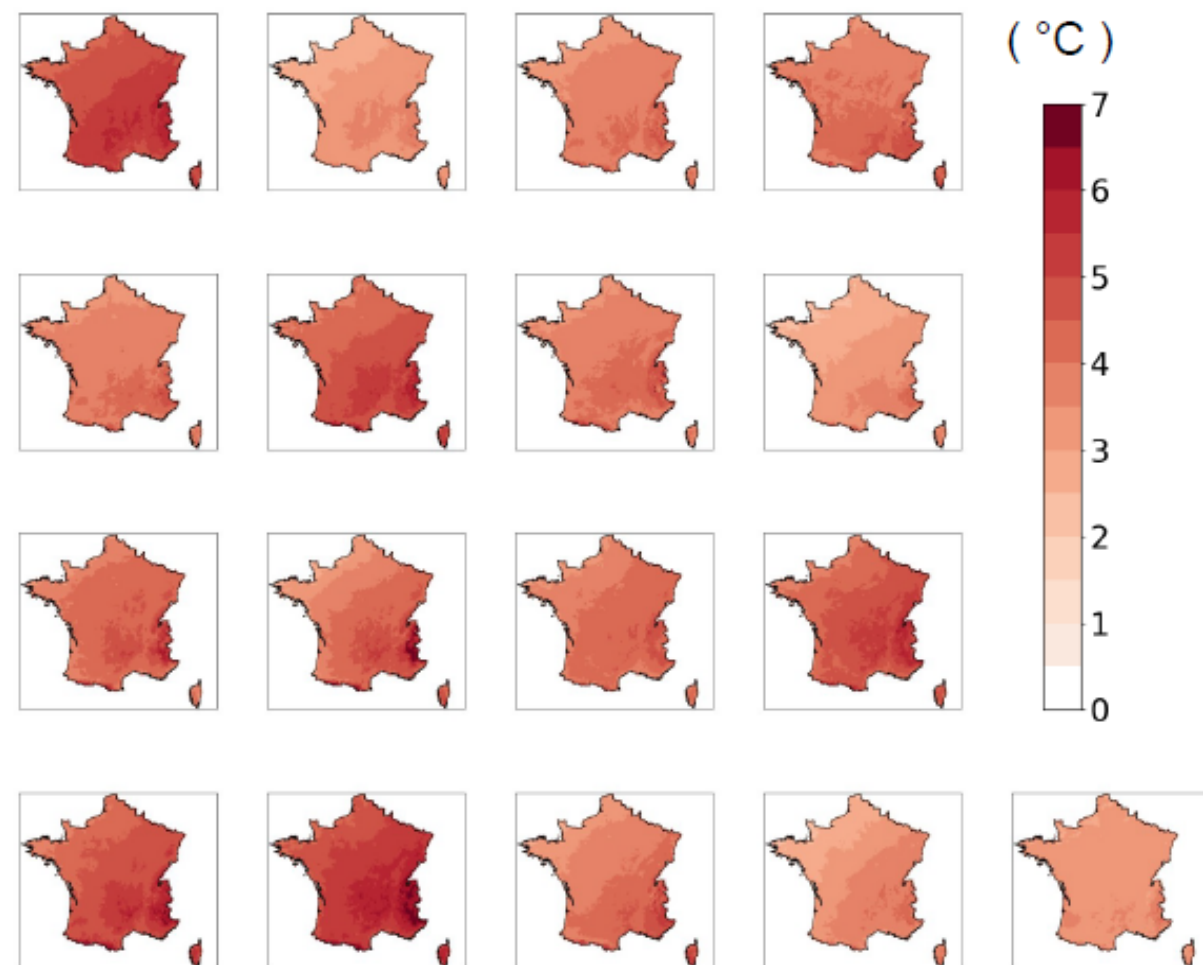
- Émissions faibles de gaz à effet de serre et d'aérosols
- Émissions modérées
- Émissions fortes

Sélection de 17 modèles climatiques régionaux de l'ensemble Euro-Cordex CMIP5 selon différents critères dont la cohérence du signal de changement de température et précipitation sur la France par rapport à CMIP6



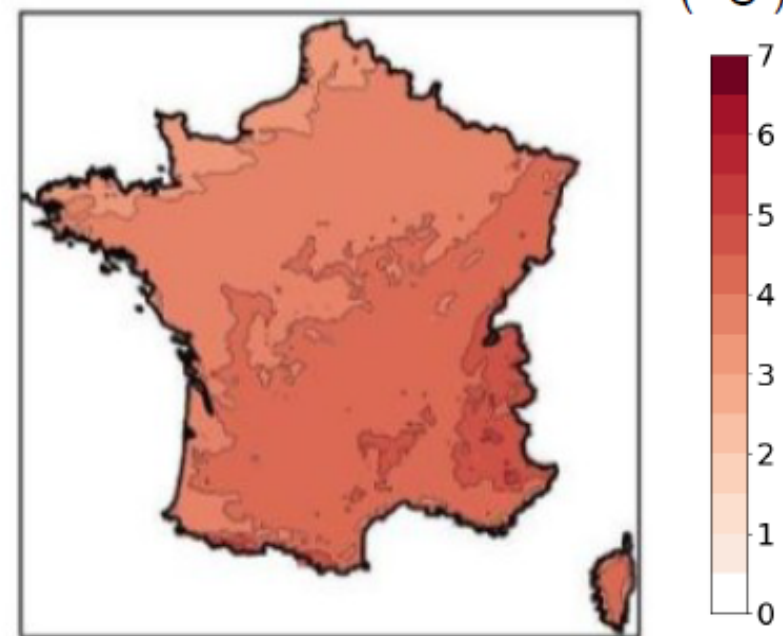
# Hausse des températures et de l'évaporation

Température moyenne annuelle  
(horizon fin de siècle, scénario de forte émission)



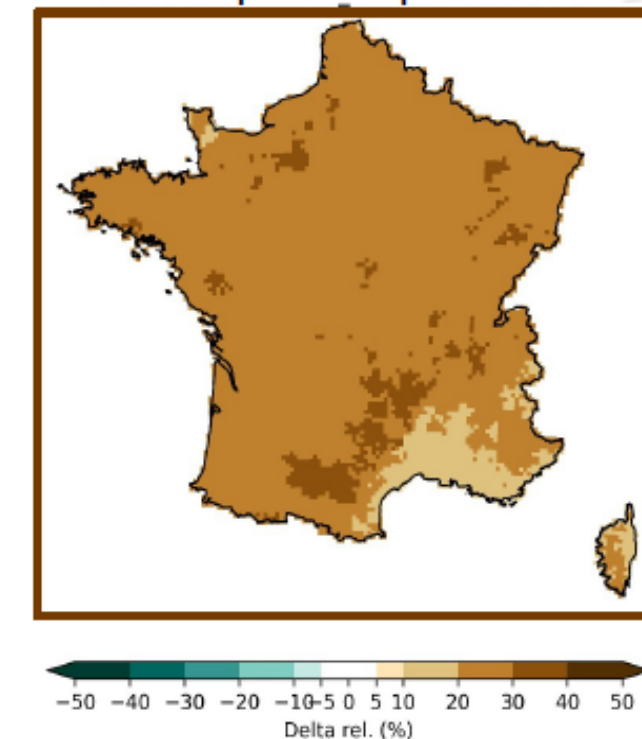
Estimation médiane

Ecart de température  
moyenne annuelle



+4°C (ref 1976-2005)  
[+3,1°C ; +5,2°C]

Ecart relatif de cumul annuel  
d'évapotranspiration



+23% (ref 1976-2005)  
[+10% ; +43%]

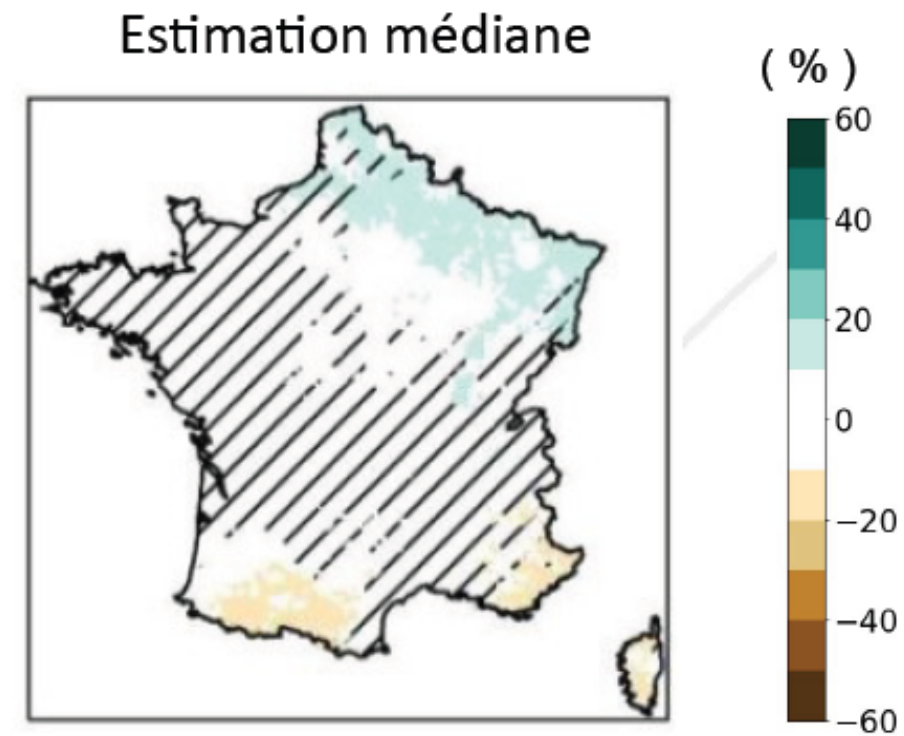
-> Tant que les émissions nettes de gaz à effet de serre continueront, le réchauffement se poursuivra et la demande évaporative augmentera

# Signal incertain sur les précipitations annuelles

Précipitations moyennes annuelles



Précipitations moyennes annuelles



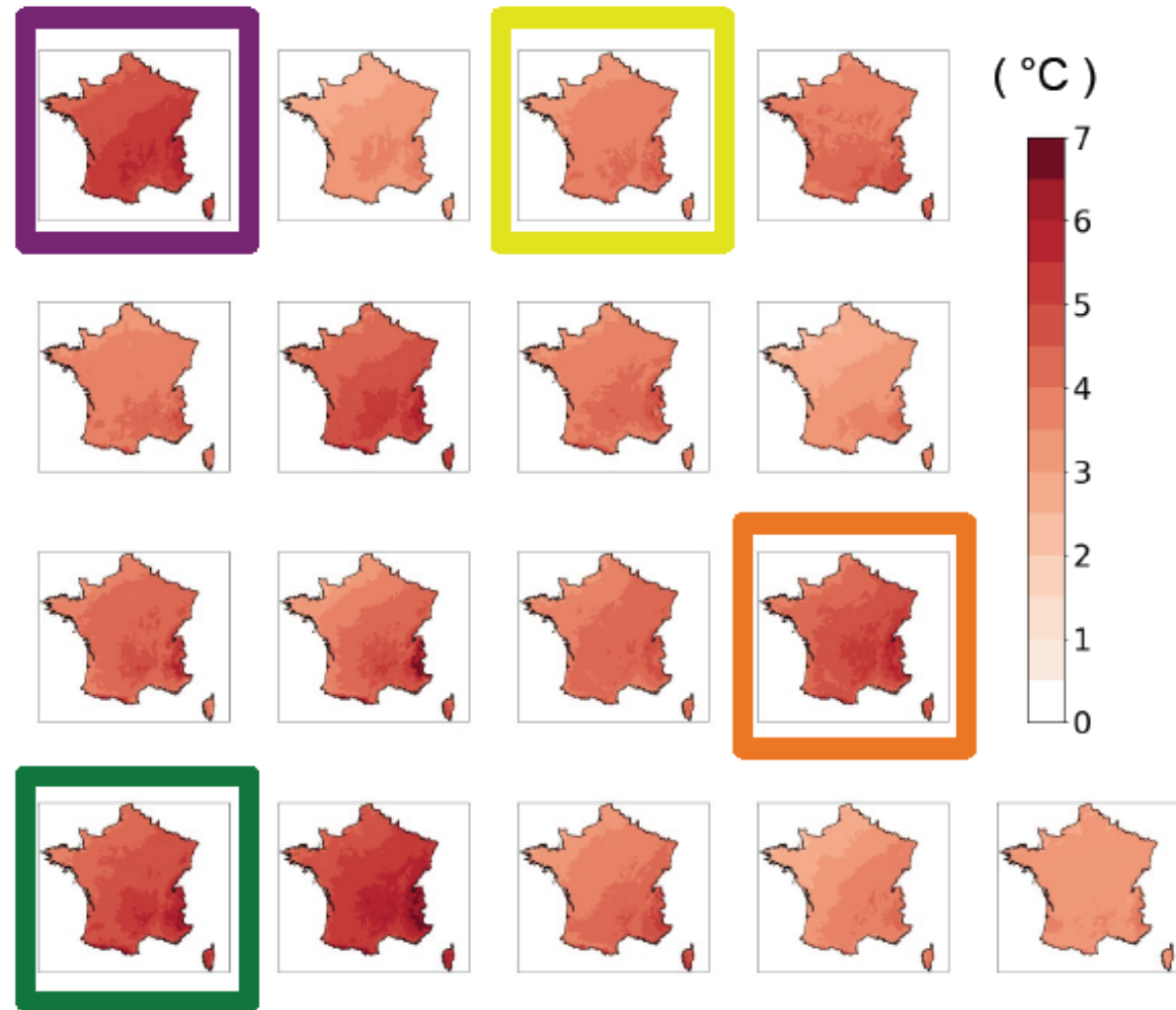
-> Les évolutions des cumuls annuels de précipitation en France hexagonale présentent de fortes incertitudes : la France (et notamment le bassin de la Loire) est dans une zone de transition climatique.

Des signes de changement plus robustes à l'échelle saisonnière (hausse en hiver, baisse en été)

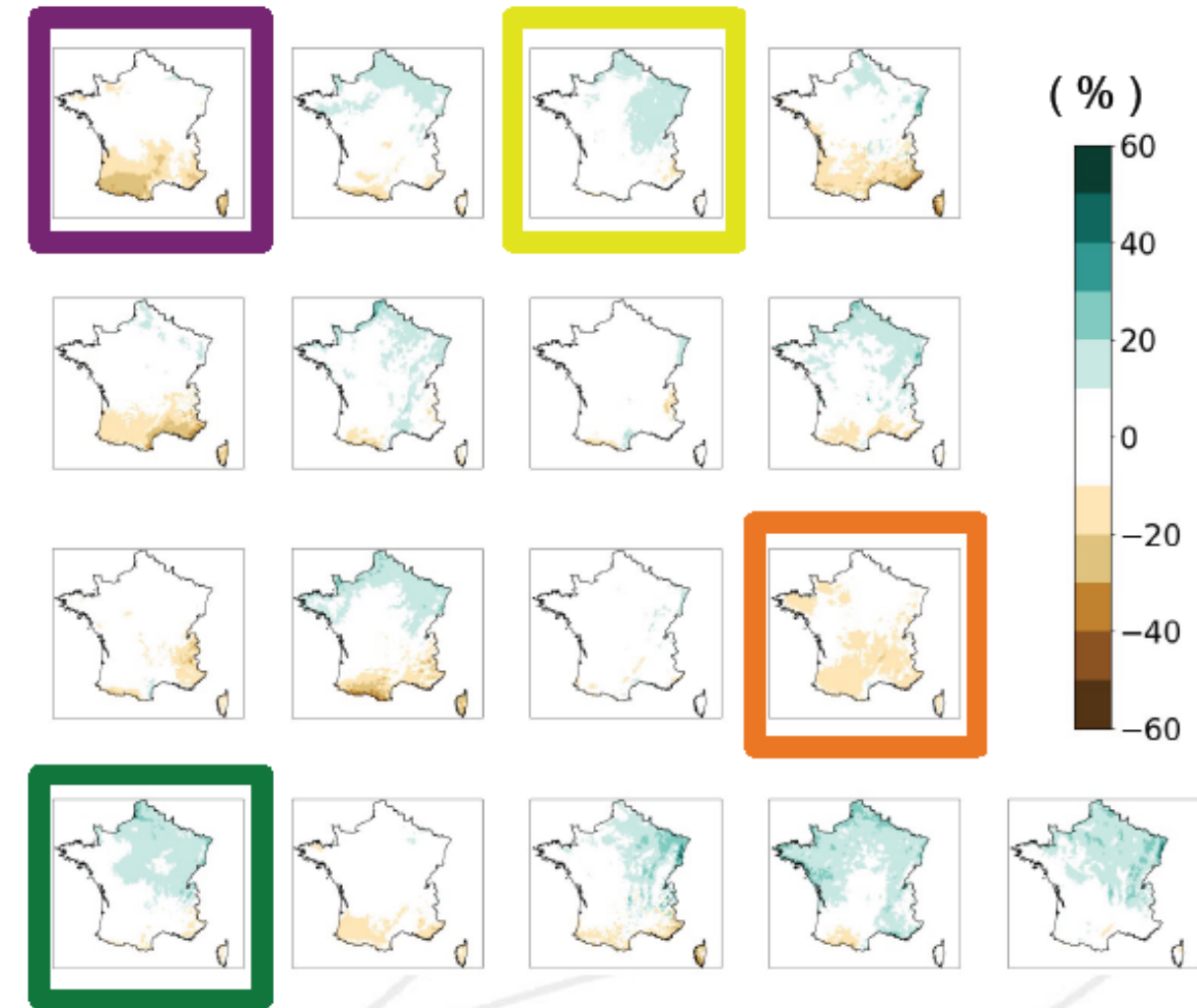


# Une approche complémentaire : les narratifs

## Température moyenne annuelle



## Précipitations moyennes annuelles



**Violet** : Réchauffement et contrastes saisonniers des précipitations  
**Orange** : Réchauffement et assèchement

**Vert** : réchauffement et augmentation des précipitations  
**Jaune** : changements limités



ACCLIMATERRA  
COMITÉ SCIENTIFIQUE RÉGIONAL SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

# La TRACC en quelques mots

## SIGLE

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

## QUI

Initiative du Ministère de la Transition Écologique (MTEBFMP)

## CADRE

### Plans Nationaux d'Adaptation au Changement Climatique

- ensemble de mesures pour préparer la France à faire face au CC
- mise à jour des normes et réglementations techniques
- tous les secteurs : santé, eau, agriculture, tourisme, énergie, transports, urbanisme...

2011 : PNACC1, 2018 : PNACC2

Bilan : mesures sectorielles, dispersées, réactives, sans vision globale.

2024 : PNACC3



**Fixer une trajectoire de réchauffement commune à tous les secteurs et territoires.**

# La TRACC en quelques chiffres

À quel climat futur dois-je m'adapter ? Et quand ?



Trajectoire d'adaptation

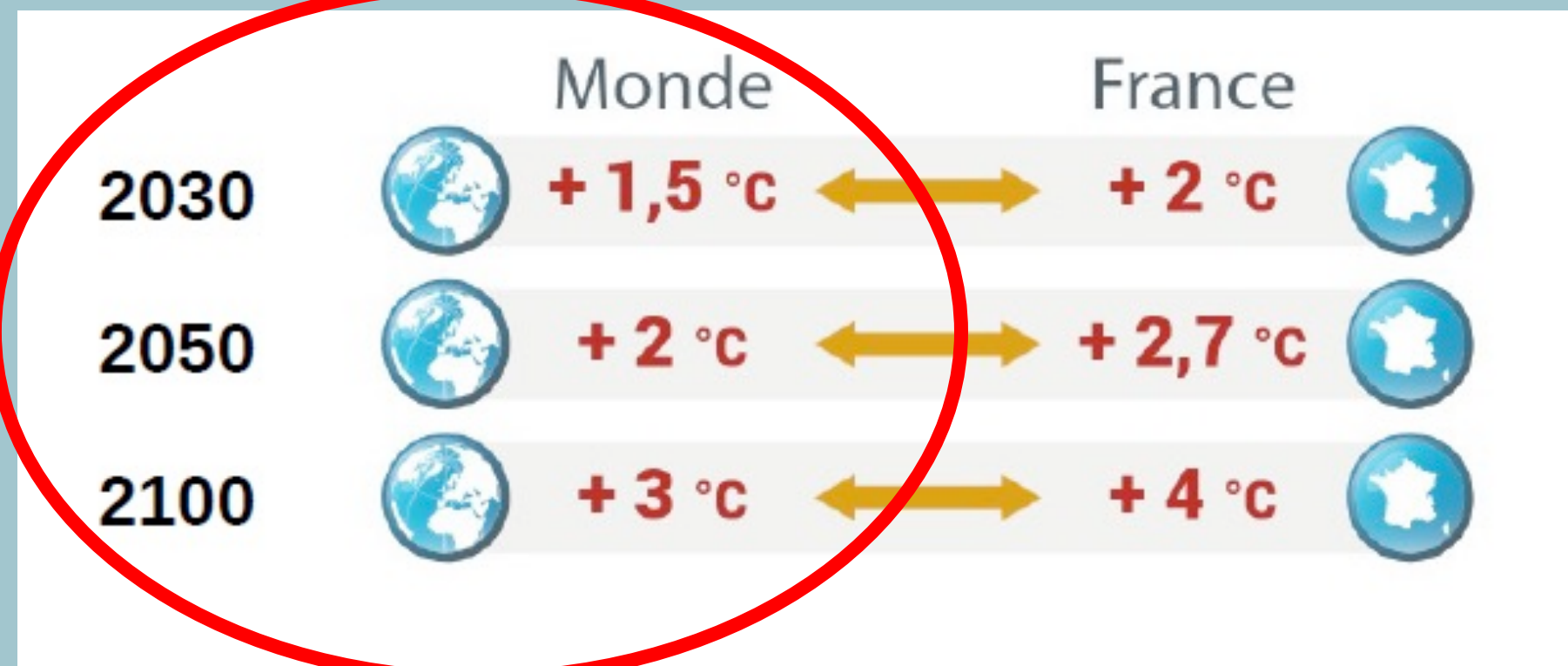
≠

Objectif d'atténuation  
(Accord de Paris)



# La TRACC en quelques chiffres

À quel climat futur dois-je m'adapter ? Et quand ?

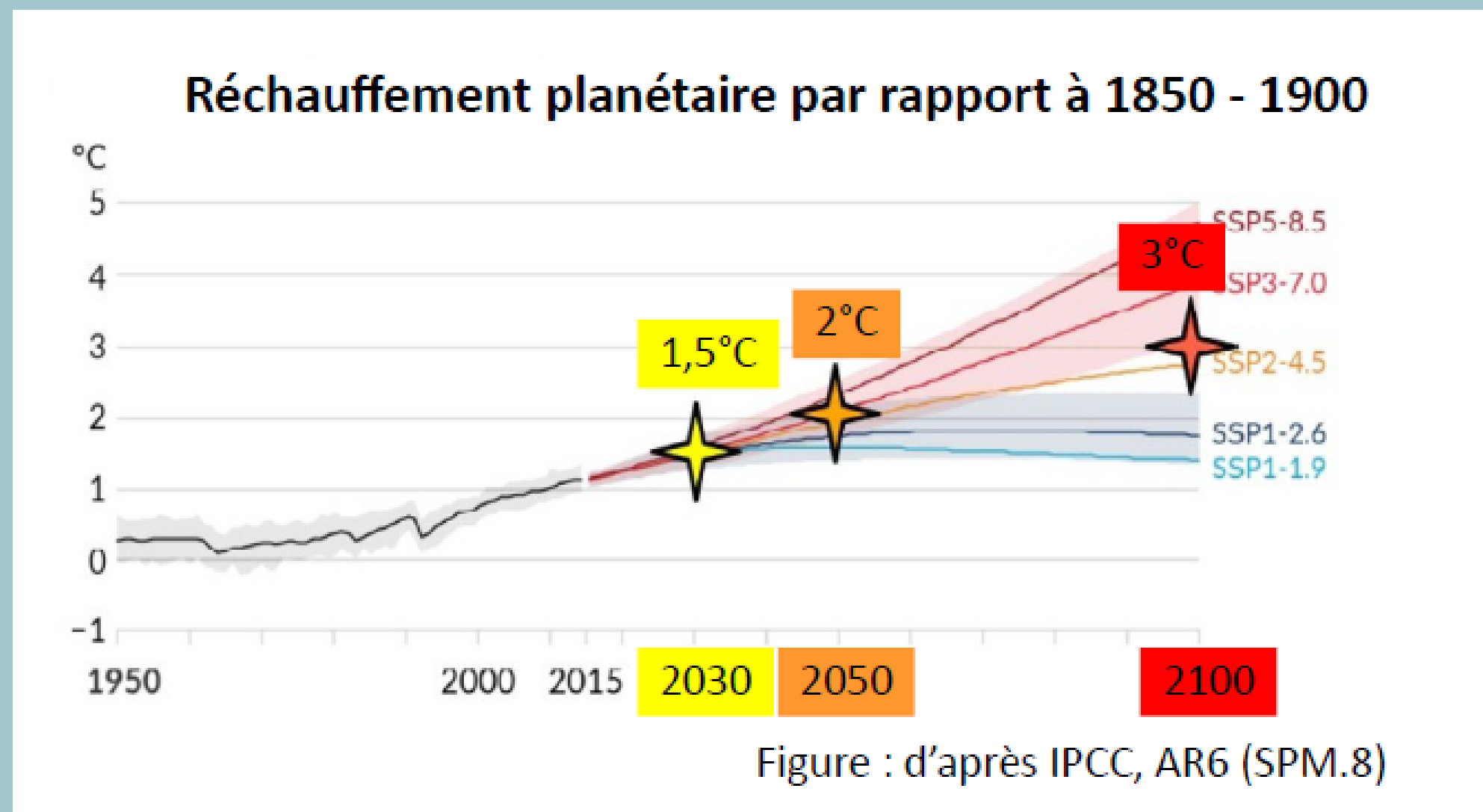


## Choix politique

→ groupe de travail interministériel  
+ consultation publique



# La TRACC comparée aux scénarios du GIEC



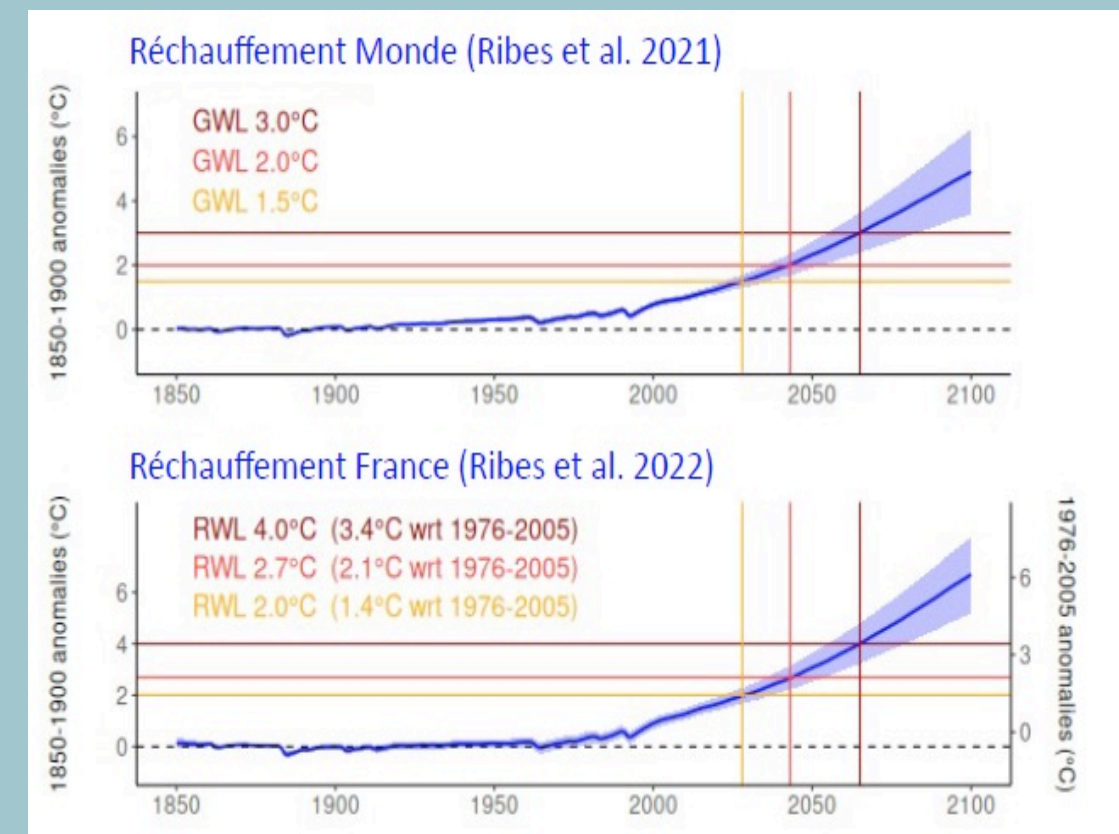
Proche de la médiane SSP245  
(scénario « tendanciel »)

UNEP Gap Report 2024 :  
+3,1°C d'ici 2100  
(politiques actuelles)

- Choix d'une trajectoire unique : forte réduction de l'ensemble des futurs possibles
- pas de prise en compte de l'incertitude sur les scénarios
  - pas de prise en compte de l'incertitude sur la sensibilité climatique des modèles pour 1 scénario donné

# La TRACC en quelques chiffres

À quel climat futur dois-je m'adapter ? Et quand ?



D'après Ribes et al. 2021, 2022

Estimations du réchauffement forcé contraint par les observations (SSP585)

= combinaisons statistiques des projections climatiques (CMIP6) et des observations

# Décrire le climat de la France à niveau de réchauffement fixé

Soit un niveau de réchauffement France fixé (ex : +4°C)

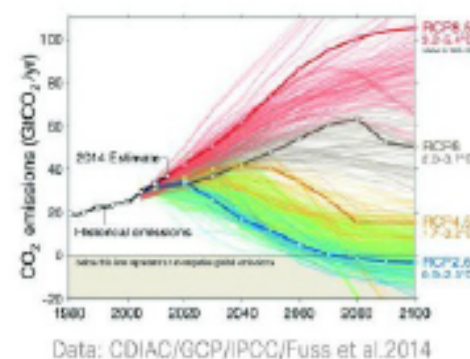
- déterminer la date à laquelle le réchauffement forcé sur la France atteint +4°C
- décrire le climat sur les 20 années autour de cette date
- utilisation d'un ensemble de 17 projections climatiques régionales

Prise en compte de l'incertitude sur le climat local à +4°C (variabilité interne + incertitude modèles)

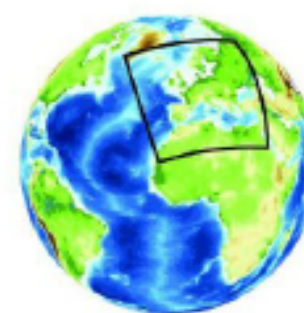
Jeu de données  
EXPLORE2/ADAMONT



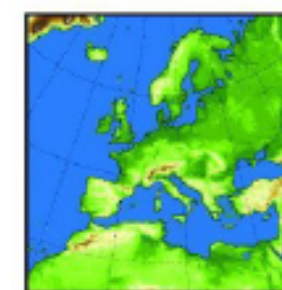
SCENARIOS D'EMISSIONS  
(RCP8.5)



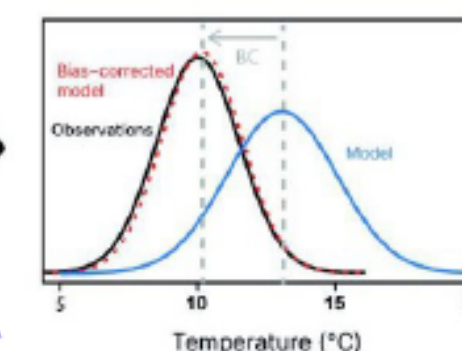
GCM  
(CMIP5)



RCM  
(EURO-CORDEX)



CORRECTION DE BIAIS  
(ADAMONT)

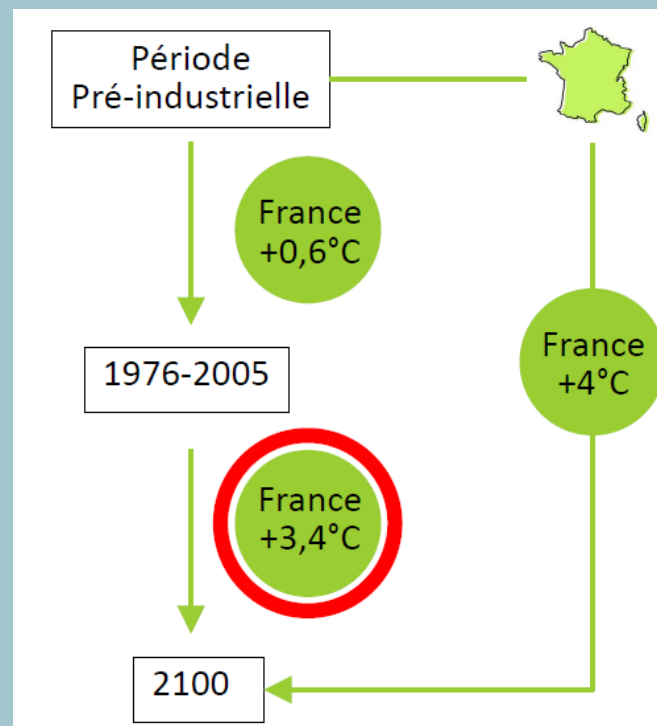


**Critères de sélection :**

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

# Des simulations climatiques pour décrire la TRACC

Du pré-industriel à la référence 1976-2005



<b>Monde</b> (pré-industriel)	<b>+ 1,5 °C</b>	<b>+ 2,0 °C</b>	<b>+ 3,0 °C</b>
<b>Fr-Hex</b> (pré-industriel)	<b>+ 2,0 °C</b>	<b>+ 2,7 °C</b>	<b>+ 4,0 °C</b>
<b>Fr-Hex</b> (ref 1976-2005)	<b>+ 1,4 °C</b>	<b>+ 2,1 °C</b>	<b>+ 3,4 °C</b>

Sélection des données TRACC par simulation Explore2

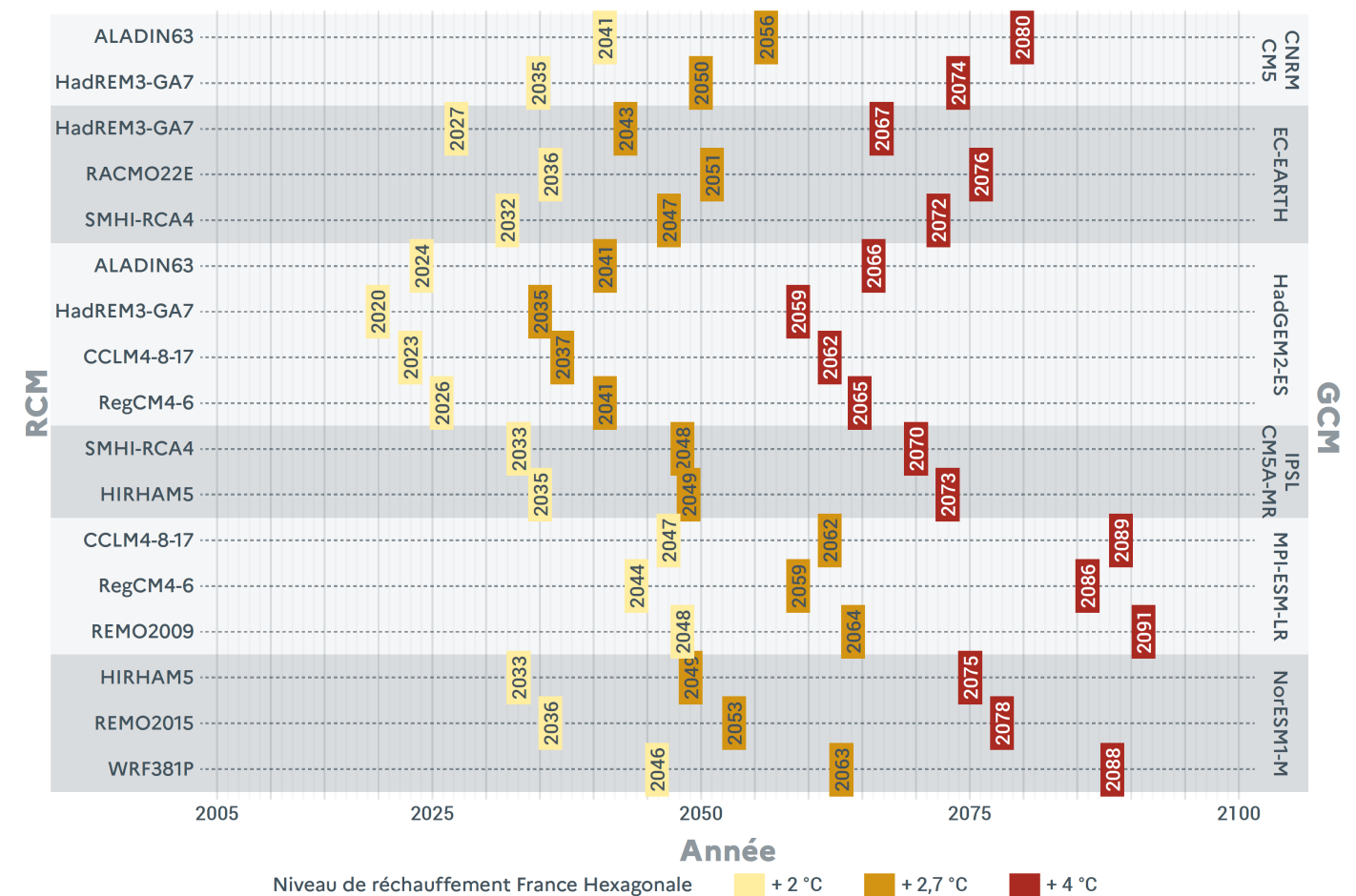


Figure 3 : Année à laquelle les niveaux de réchauffement France Hexagonale + 2 °C, + 2,7 °C et + 4 °C sont atteints dans chacune des projections Explore2 (RCP8.5). Chaque simulation est rattachée à un modèle climatique global (à droite) et un modèle climatique régional (à gauche).

En dépit des efforts de sélection des simulations, les résultats restent conditionnels à l'ensemble multi-modèles utilisé (ici Explore2)

# Décrire le climat de la France\* à +4°C\*\*

\* France Hexagonale et Corse

\*\* France à +4°C # France dans un monde à +3°C (en termes d'incertitudes)



<https://hal.science/hal-04797481>



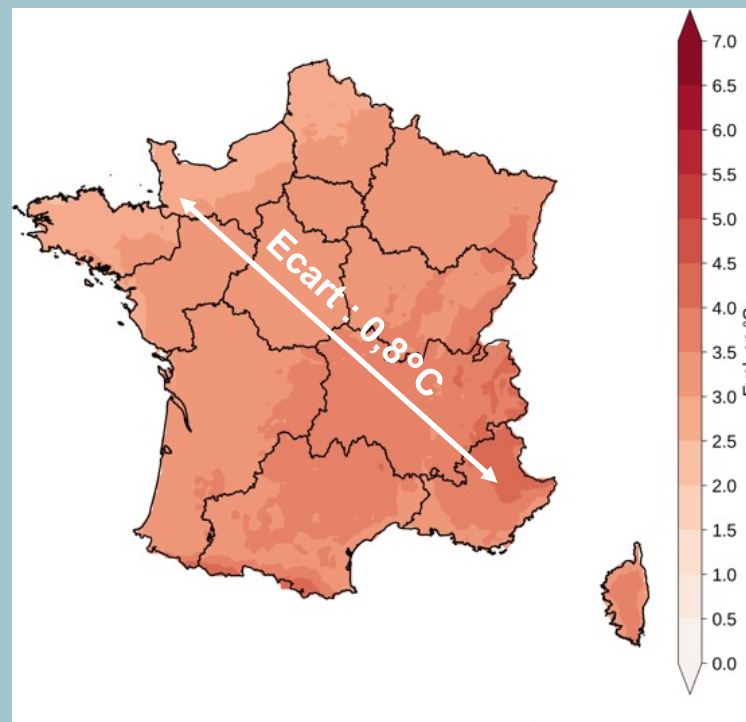
<https://hal.science/hal-04991790>



# Températures : des contrastes saisonniers et géographiques

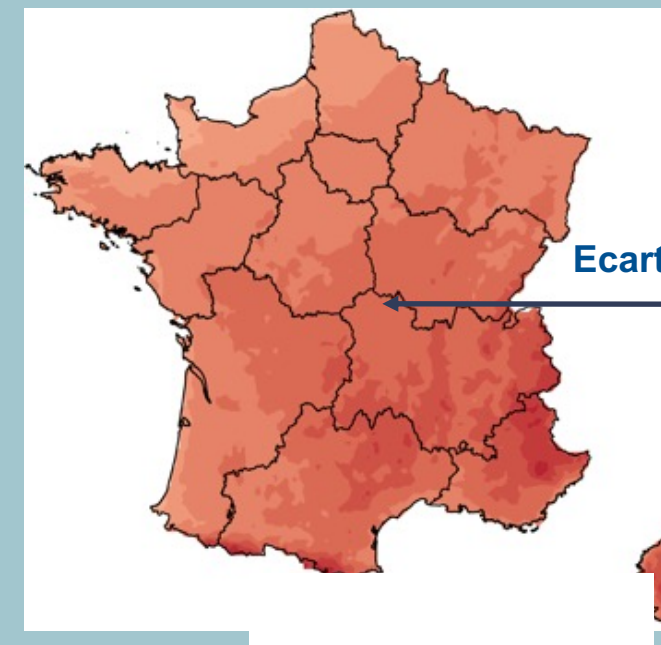
Une France à +4°C mais pas partout, ni tout le temps

Réchauffement (année)  
TRACC2100 vs 1976-2005

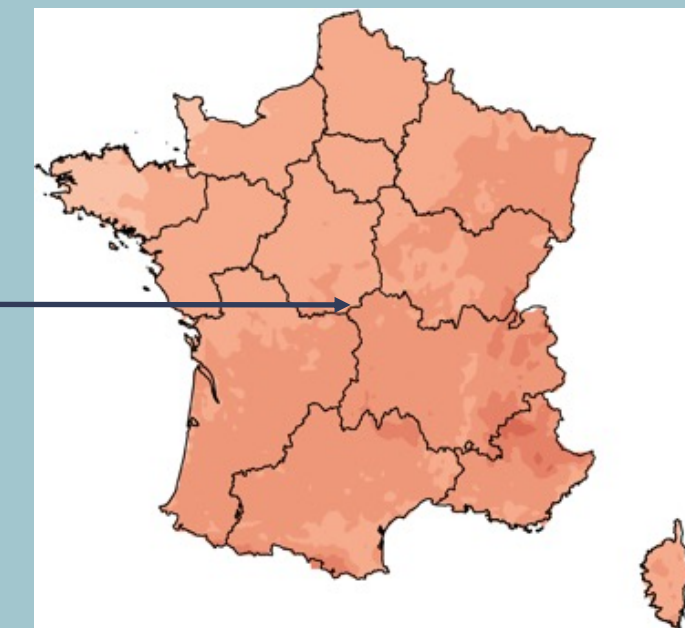


Un écart d'environ 0,8 degré entre le réchauffement en 2100 en Normandie et en PACA (\*)

Réchauffement été  
TRACC2100 vs 1976-2005



Réchauffement hiver  
TRACC2100 vs 1976-2005



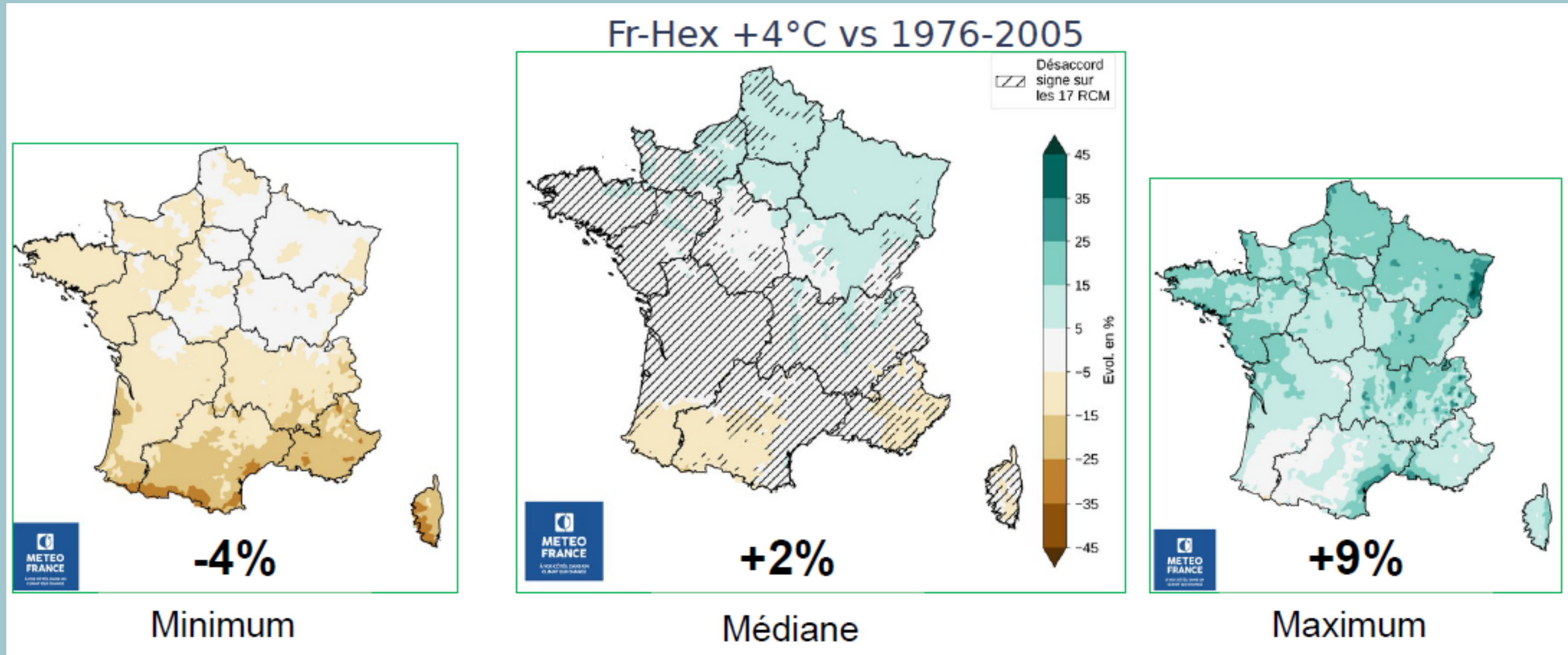
Un écart d'environ 1 degré entre le réchauffement en été et le réchauffement en hiver (\*)

(\* valeur médiane de l'ensemble TRACC 2023)

	France	Nouvelle Aquitaine
Ecart Tm année	+ 3,4°C [ +3,2 / +3,6 ]	+3,4°C [ +3,2 / +3,6 ]
Ecart Tm hiver	+ 3°C [ +2,2 / +3,8 ]	+3,1°C [ +2,3 / +3,8 ]
Ecart Tm été	+ 4°C [ +3,4 / +4,7 ]	+4°C [ +3,3 / +4,5 ]



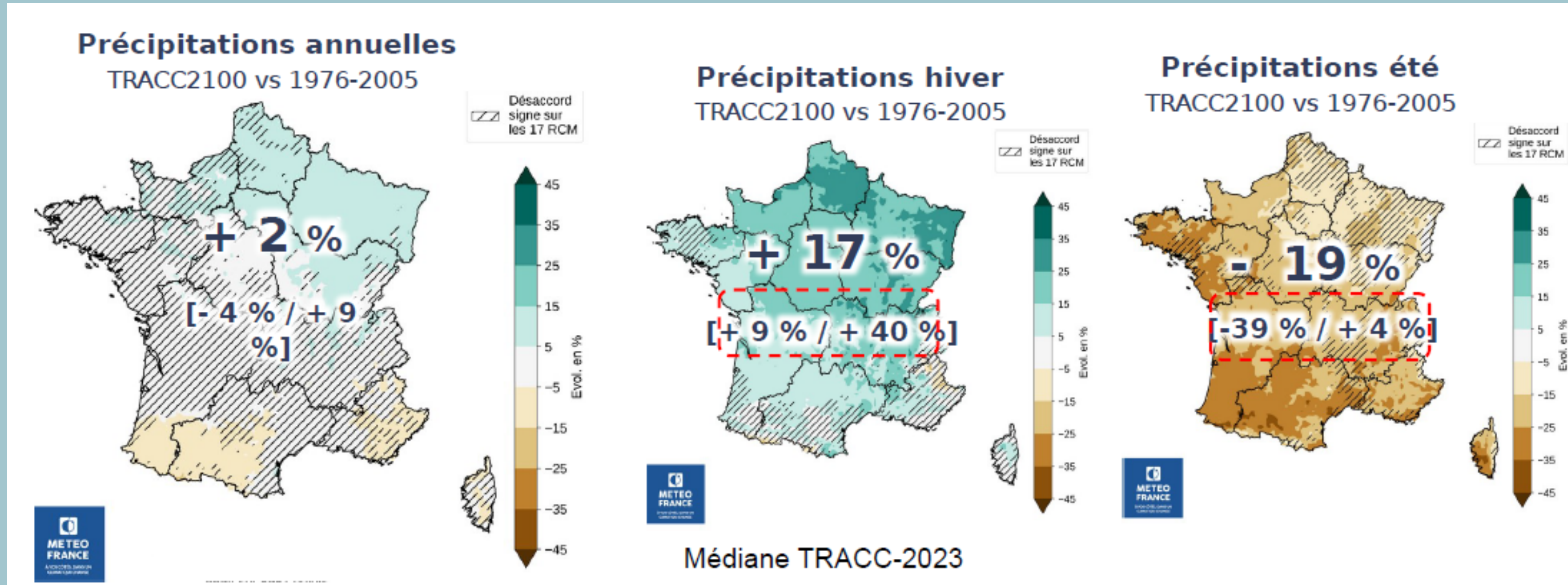
# Précipitation : evolution incertaine du cumul annuel



	France	Nouvelle Aquitaine
Ecart relatif de cumul annuel de précipitation	+ 2% [-4% / +10%]	0% [-10% / +7%]



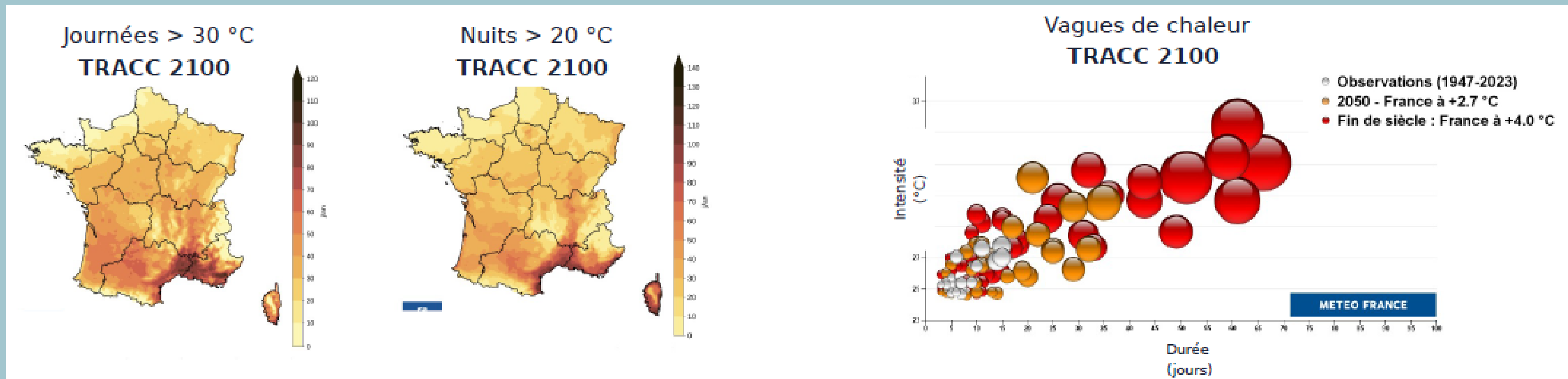
# Précipitation : evolutions saisonnieres contrastées



	France	Nouvelle Aquitaine
Ecart relatif de cumul hivernal de précipitation	+ 17% [+9% / +43%]	+12% [+1% / +34%]
Ecart relatif de cumul estival de précipitation	-19% [-39% / +4%]	-29% [-54% / +1%]



# Des extremes chauds en forte augmentation



- ◆ 32 journées très chaudes par an [+28j ;+44j ] en moyenne France contre 7 jours dans les années 1990
- ◆ 24 nuits chaudes par an [+18j ;+29j ] en moyenne France contre 2 jours dans les années 1990

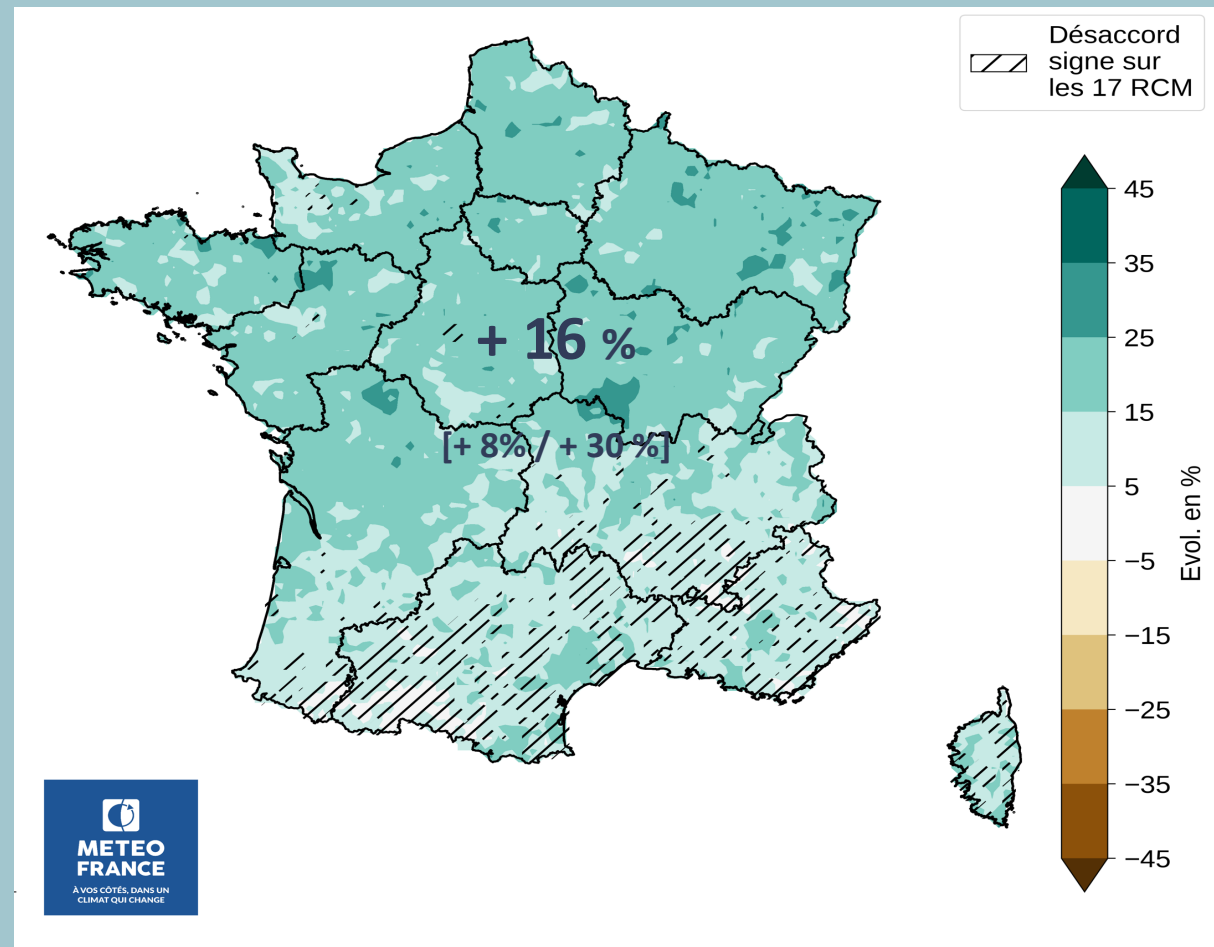
- ◆ Des épisodes pouvant dépasser 2 mois, contre 15 jours max aujourd'hui

	France	Nouvelle Aquitaine
Nombre de jours de forte chaleur (Tx>30°C)	32 j [28j / 44j] ref 1976-2005: 7j	42 j [35j / 51j] ref 1976-2005: 12j
Nombre de nuits chaudes (Tn>20°C)	24 j [18j / 29j] ref 1976-2005: 2j	34 j [27j / 41j] ref 1976-2005: 4j



# Des précipitations intenses qui se renforcent

Maximum du cumul quotidien de précipitations  
TRACC 2100 vs 1976-2005



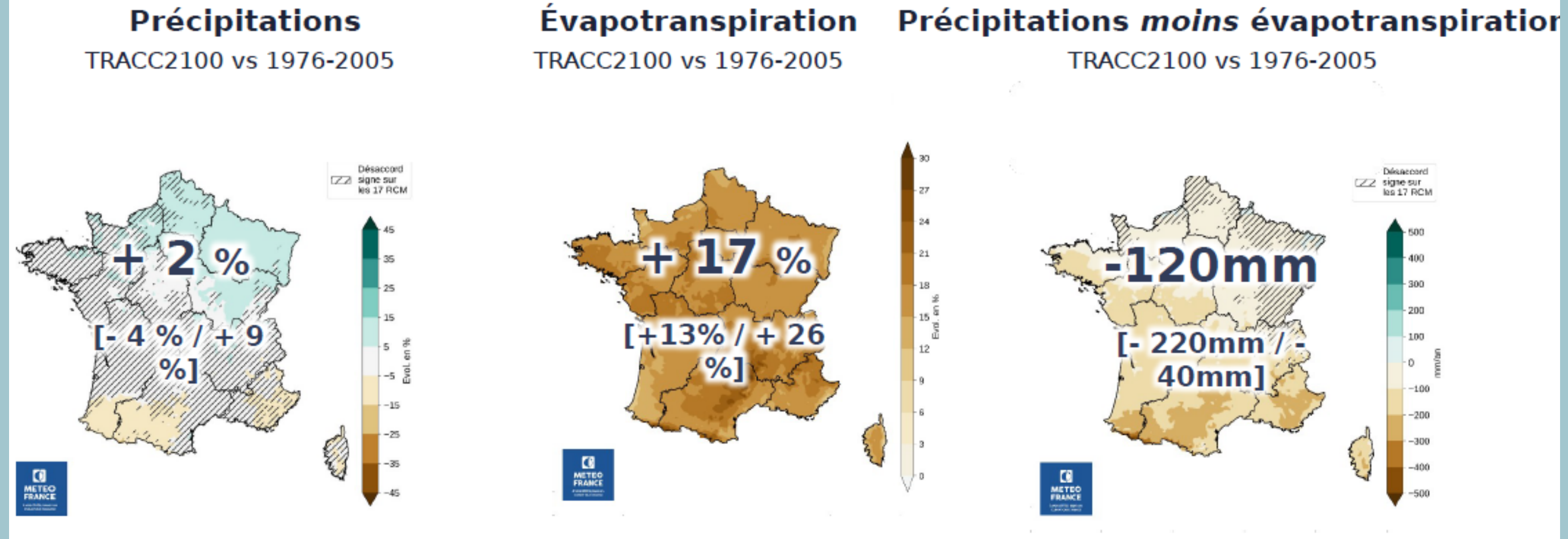
- Un cumul maximum quotidien en augmentation de 16% [+8 % ; +30 %]
- Des précipitations intenses en hausse sur tout le territoire mais plus fortes sur la moitié nord que la moitié sud.

	France	Nouvelle Aquitaine
Evolution relative de la pluie quotidienne max annuelle	+16% [+10% / +30%]	+15% [+8% / +28%]



# Ressource en eau en baisse

## Des précipitations à « l'eau utile »



	France	Nouvelle Aquitaine
Evolution relative de l'ETP	+17% [+13% / +26%]	+17% [+13% / +23%]
Ecart de bilan hydrique (RR – ETP)	-120 mm [-220 mm / -40 mm]	-140 mm [-230 mm / +40 mm]



# Merci à tous·tes !

17, 18 et 19 juin  
2025



[www.acclimaterra.fr](http://www.acclimaterra.fr)

Suivez-nous sur :



*Évènement possible grâce au soutien financier de :*



RÉGION  
Nouvelle-  
Aquitaine