

**CFGI**

COMITÉ FRANÇAIS DE  
GÉOLOGIE DE L'INGÉNIEUR  
ET DE L'ENVIRONNEMENT



[www.cfgi-geologie.fr](http://www.cfgi-geologie.fr)

**Séance Technique  
CFGI**

**Géologie de  
l'ingénieur et  
Changement  
climatique**

**11 mai 2023, Paris**

# **PROJECTIONS CLIMATIQUES**

Jean-Christophe CALVET, CNRM, Toulouse

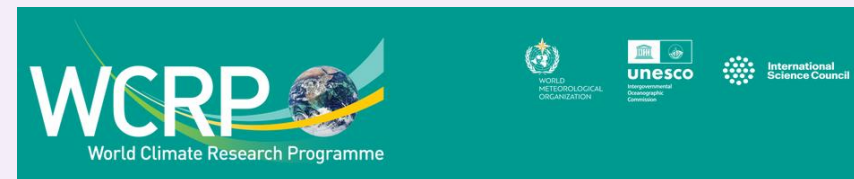


# Introduction

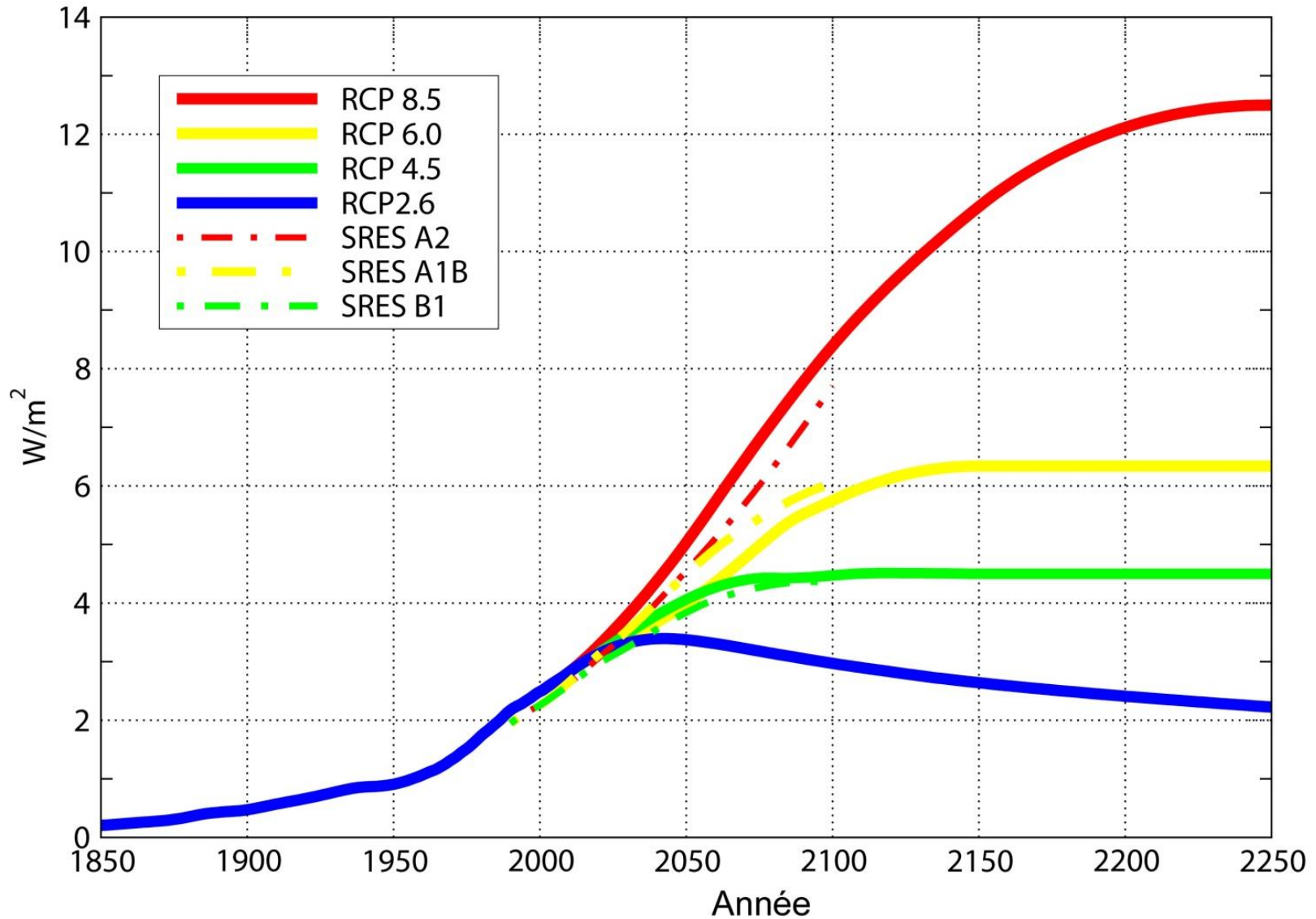
- **Le réchauffement climatique est sans équivoque**
  - **Concentration en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère**
    - 320 ppm dans les années 60
    - 420 ppm aujourd'hui
  - **Les impacts sont déjà perceptibles**
  - **Tout doit être fait pour limiter les émissions de gaz à effet de serre**
- **Incertitudes et gestion du risque climatique**
  - **Scénarios d'émission**
  - **Modèles de climat : régionalisation « multi-modèles »**
  - **Impacts sur l'humidité du sol et la végétation**

# Les scénarios d'émission

- **Projet CMIP (Coupled model intercomparison project)**
  - Début en 1995. En est à sa sixième phase (CMIP6)
  
- **SRES (CMIP3)**
  - **Special Report on Emission Scenarios**
    - B1, A1b, A2, ...
  
- **RCP (CMIP5)**
  - **Representative Concentration Pathways**
    - 2.6, 4.5, 6.0, 8.5
  
- **SSP (CMIP6)**
  - **Shared Socioeconomic Pathways**
    - 2.6, 4.5, 7.0, 8.5



# Forçage radiatif supplémentaire (W m<sup>-2</sup>)



Portail DRIAS (<http://www.drias-climat.fr/accompagnement/sections/53>)

# Taux de réchauffement par décennie en France

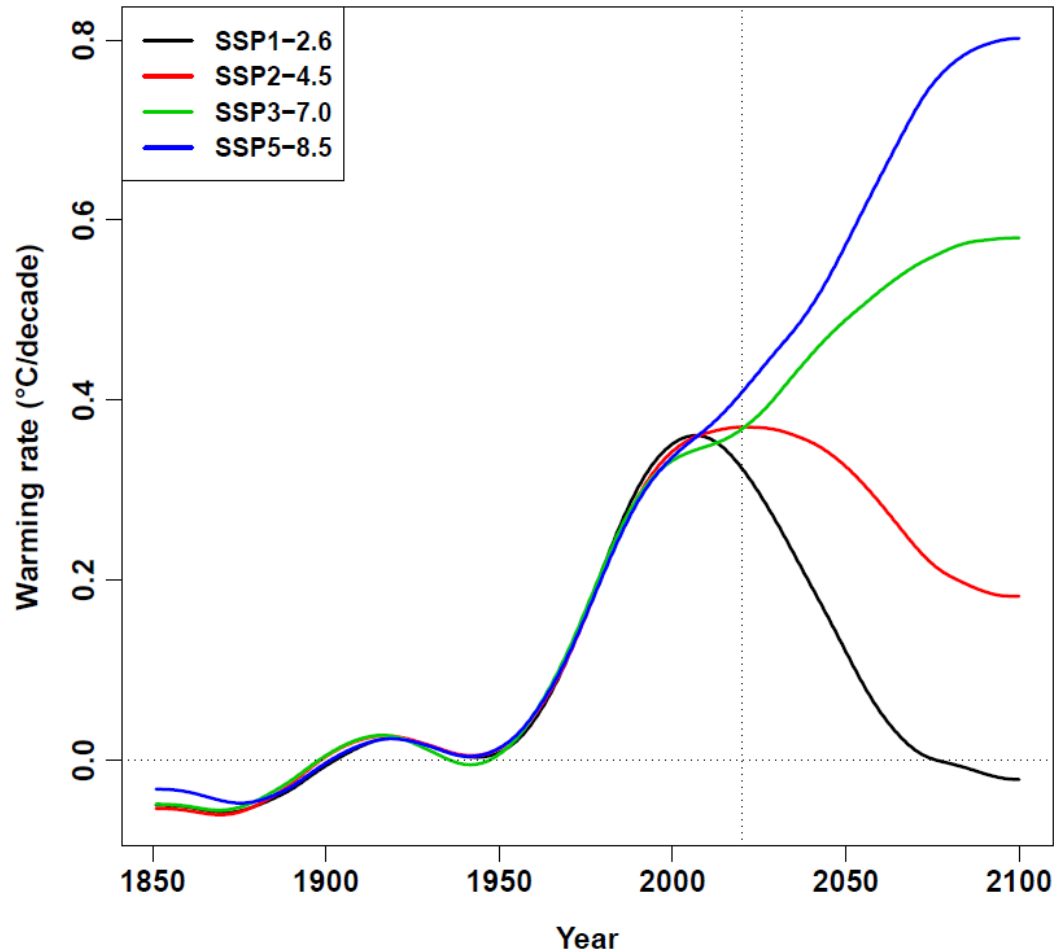
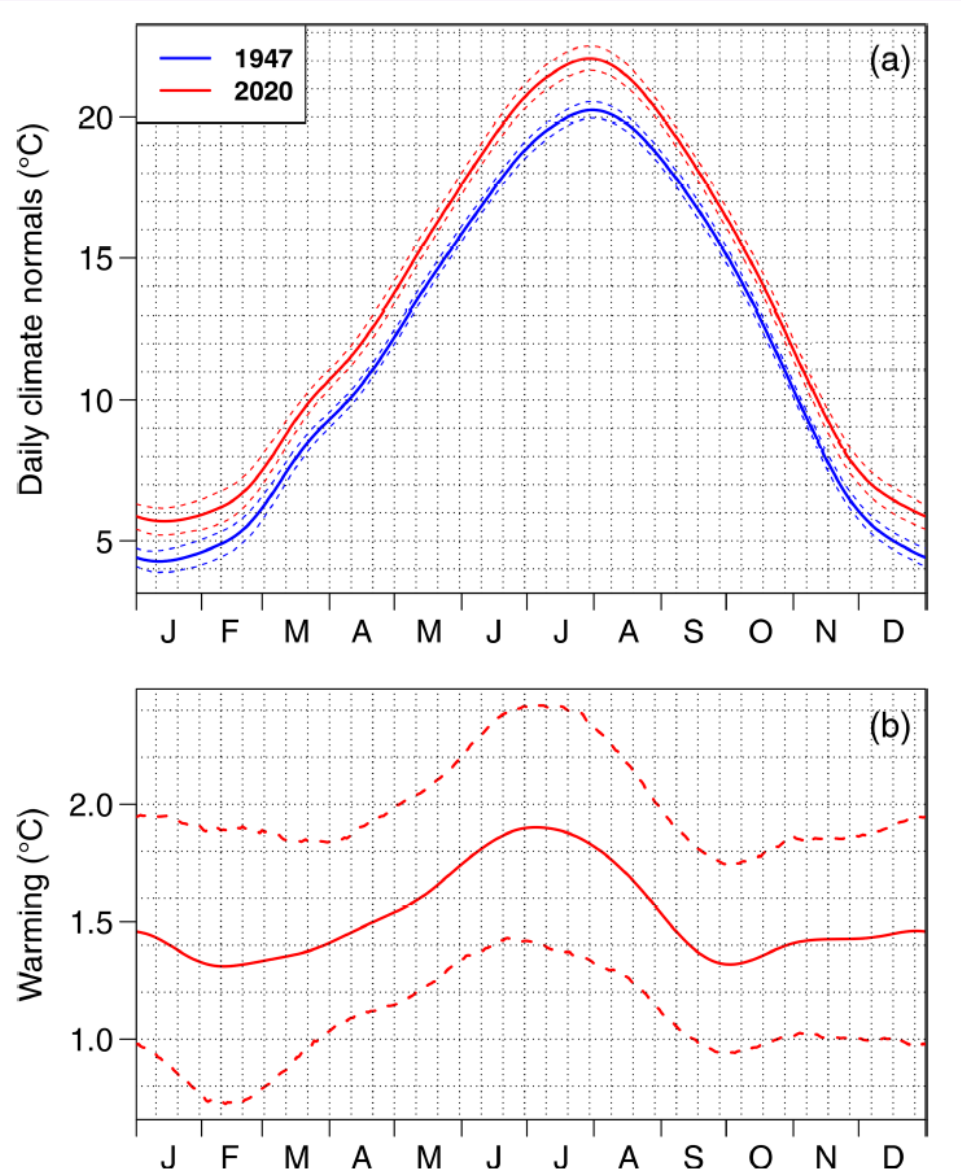


Figure S2: **Projected warming rate** (°C/decade) of human-induced warming after applying the observational constraint, for the 4 SSP scenarios considered. Dotted lines are indicative of no change (horizontal line), and the year 2020 (vertical line). Peak warming rate under the SSP2-4.5 scenario is found to occur exactly in 2020 over France.

Ribes et al. 2022, <https://doi.org/10.5194/esd-13-1397-2022>

# Un réchauffement déjà très marqué en France



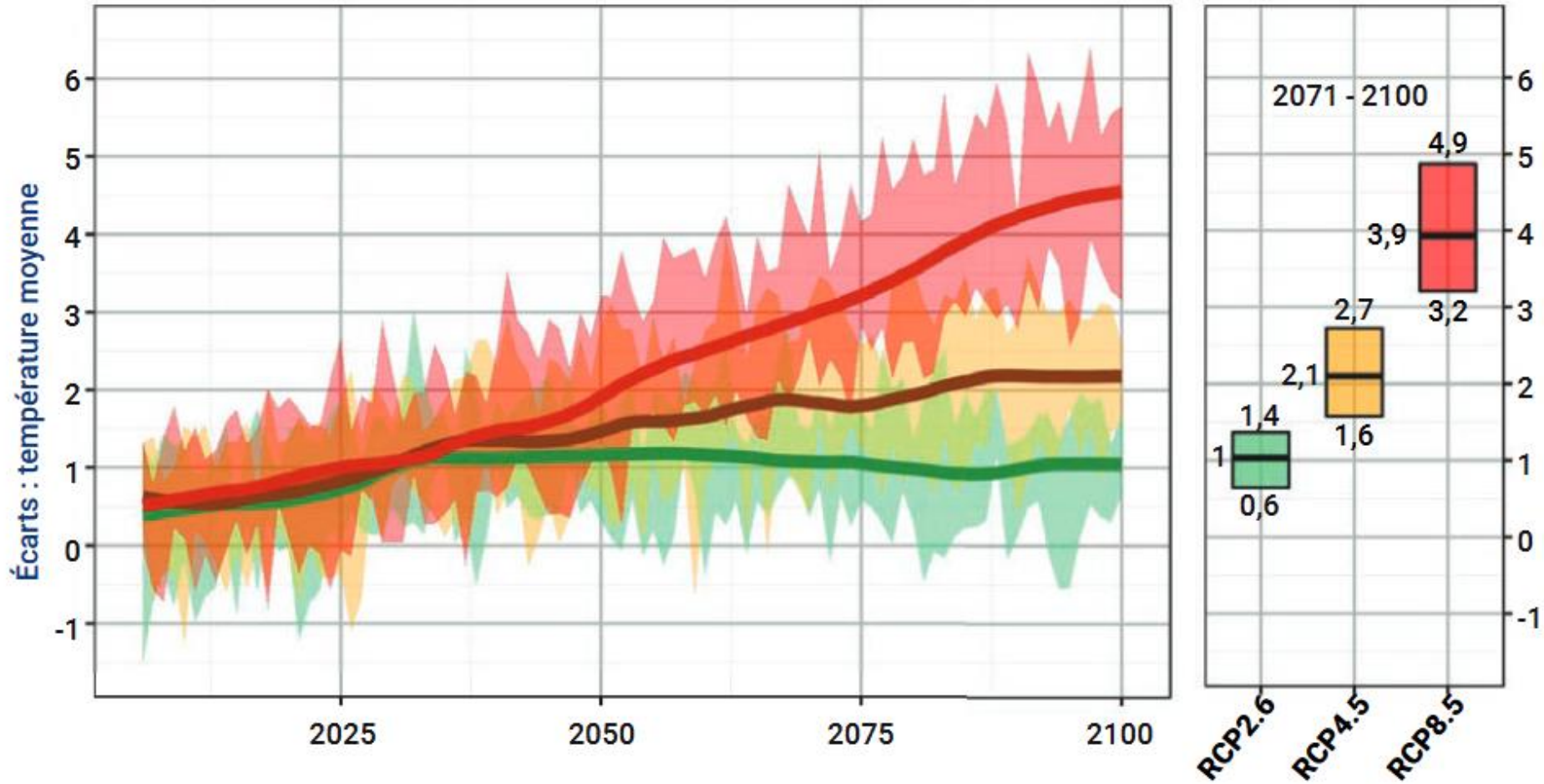
Centile 95

Médiane

Centile 05

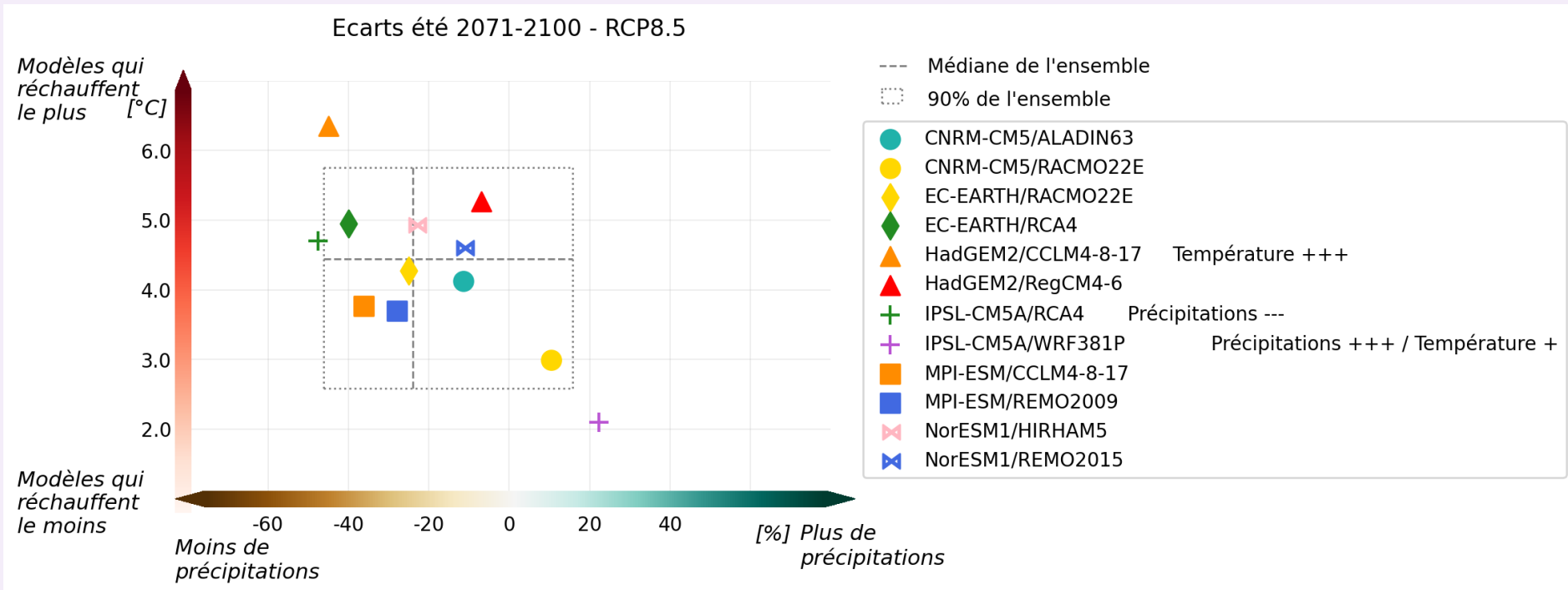
Ribes et al. 2022, <https://doi.org/10.5194/esd-13-1397-2022>

# Projections de température en France



Portail DRIAS (<http://www.drias-climat.fr/>)

# Régionalisation multi-modèles

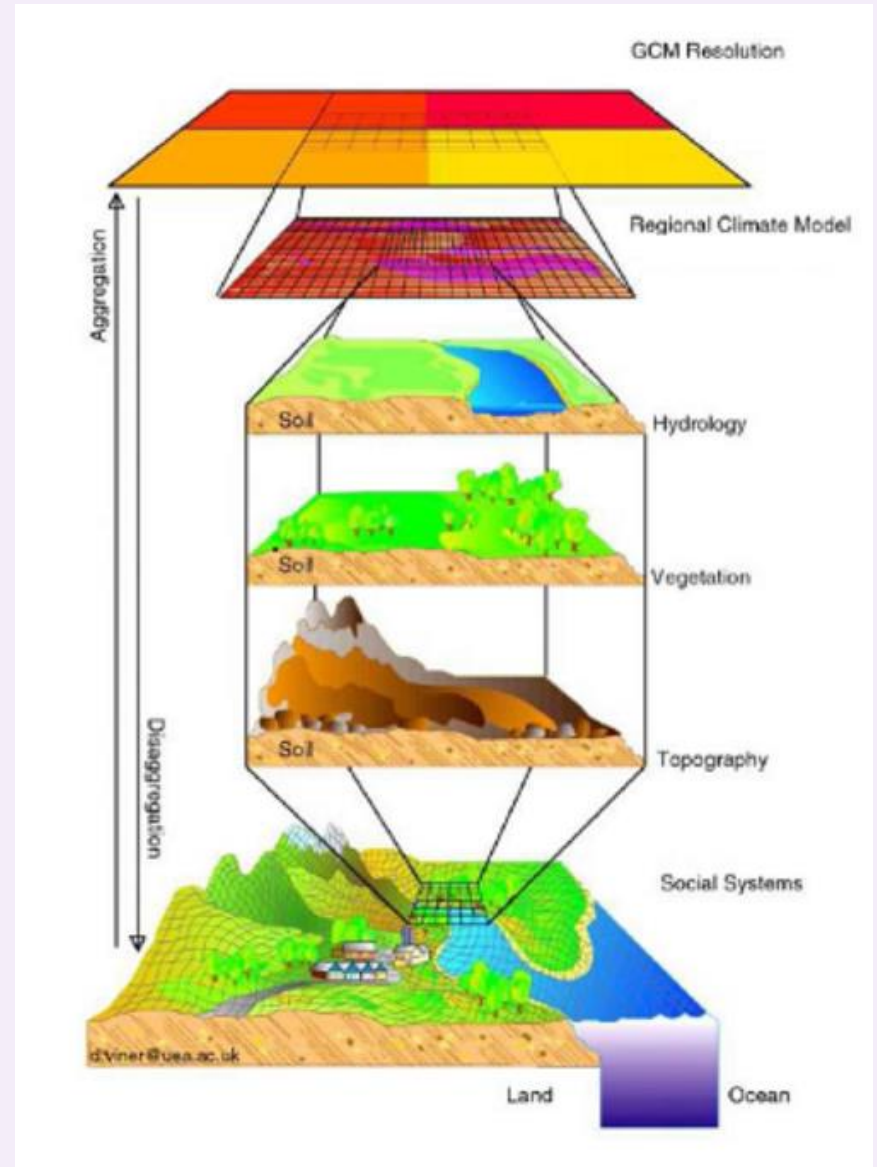


Portail DRIAS (<http://www.drias-climat.fr/accompagnement/sections/255>)



# Régionalisation multi-modèles

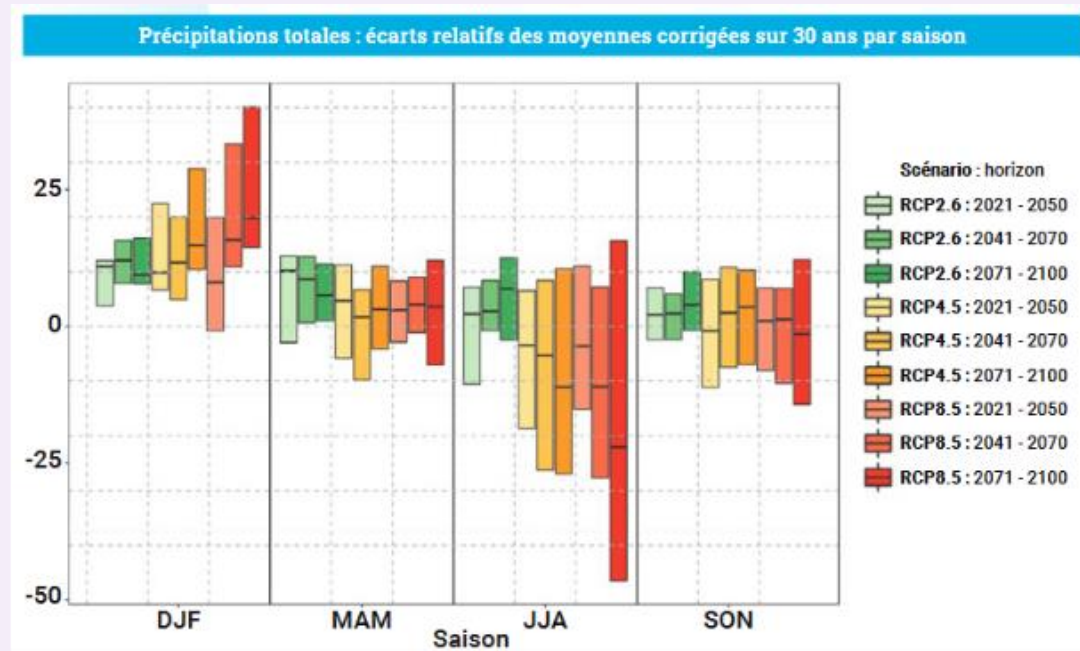
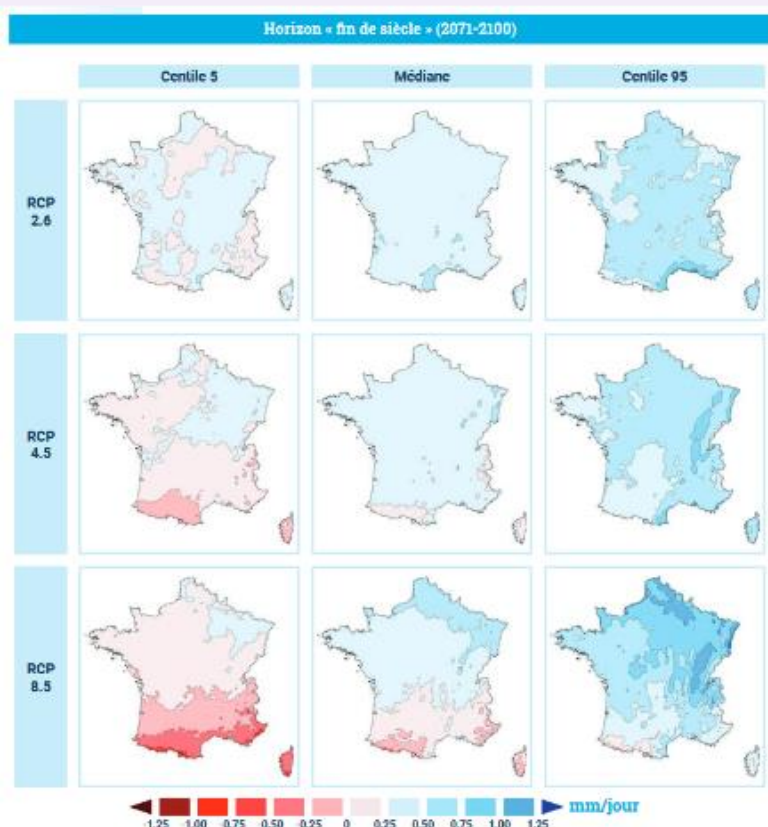
- Approche dynamique et / ou statistique
  - Correction des biais
- 
- GCM ~ 100 km
  - EuroCordex ~ 12 à 50 km
  - DRIAS ~ 8 km
- sélection de modèles CMIP5 (RCP)



Portail DRIAS (<http://www.drias-climat.fr/accompagnement/sections/51>)

# Le portail DRIAS ([www.drias-climat.fr](http://www.drias-climat.fr))

- Exemple des précipitations (cumul annuel à gauche, par saison à droite)



<http://www.drias-climat.fr/document/rapport-DRIAS-2020-red3-2.pdf>

# Le portail DRIAS : espace découverte

### Simulations climatiques pour la métropole

#### Thème de la modélisation

Atmosphère

#### Domaine géographique

Métropole

#### Famille de paramètres

Précipitations

Actualiser le formulaire

#### Mode d'exploration ?

Multi-modèles / 1 indicateur / 1 scénario

Valider

#### Indicateurs ?

Précipitations moyennes les jours pluvieux - mm

#### Pas de temps ?

Année complète  Saisons  Mois

- Hiver
- Printemps
- Été
- Automne

#### Horizon temporel ?

--- Choisir les horizons ---

#### Horizons retenus :

- Référence
- Horizon lointain

#### Scénarios d'émissions ?

Émissions non réduites (RCP8.5)

#### Modèles et produits multi-modèles ?

--- Choisir les modèles et/ou produits multi-modèles ---

#### Modeles retenus :

- 5e centile de l'ensemble multi-modèles
- médiane de l'ensemble multi-modèles
- 95e centile de l'ensemble multi-modèles

<http://www.drias-climat.fr/decouverte>

# Le portail DRIAS : vagues de chaleur / gelées

Horizon « fin de siècle » (2071-2100)

Centile 5

Médiane

Centile 95

RCP 2.6



RCP 4.5



RCP 8.5



Horizon « fin de siècle » (2071-2100)

Centile 5

Médiane

Centile 95

RCP 2.6



RCP 4.5



RCP 8.5



<http://www.drias-climat.fr/document/rapport-DRIAS-2020-red3-2.pdf>

# Conclusions

- **Portail DRIAS**
  - **Descriptif très complet**
    - Données accessibles
  - **Evolution**
    - « Les futurs de l'eau » incluant l'humidité des sols (<https://www.drias-eau.fr/>)
- **Humidité du sol**
  - **Incertitudes supplémentaires liées au comportement de la végétation**
  - **Thèse en cours sur le retrait-gonflement des argiles, cofinancée par Meteo-France, CCR et BRGM : Sophie Barthélémy**
    - Prendre en compte la variabilité interannuelle de la végétation améliore la représentation de la sinistralité à partir d'indicateurs de sécheresse basés sur l'humidité du sol

# Autres lectures

- **Douville, H., 2021 : Ce qu'il faut retenir du dernier rapport du 1er groupe de travail du Giec, La Météorologie, 115.**
  - <https://doi.org/10.37053/lameteorologie-2021-0082>
- **Valérian, F., et al. 2022 : Adaptation au changement climatique, Responsabilité et Environnement, 106, Ann. Mines.**
  - [https://www.annales.org/re/2022/re\\_106\\_avril\\_2022.pdf](https://www.annales.org/re/2022/re_106_avril_2022.pdf)

**CFGI**

COMITÉ FRANÇAIS DE  
GÉOLOGIE DE L'INGÉNIEUR  
ET DE L'ENVIRONNEMENT



[www.cfgi-geologie.fr](http://www.cfgi-geologie.fr)

**Séance Technique  
CFGI**

**Géologie de  
l'ingénieur et  
Changement  
climatique**

**11 mai 2023, Paris**

# **PROJECTIONS CLIMATIQUES**

Jean-Christophe CALVET, CNRM, Toulouse



**Merci de votre attention**