

# Extrêmes climatiques : Vagues de chaleur, Inondations et Sécheresses

## Aperçus et tendances futures

Wilfran Moufouma Okia,  
Chef de la division des services de prévision climatique

3e conférence internationale de l'AGRHYMET sur le changement climatique  
en Afrique de l'Ouest, 9-11 septembre 2024



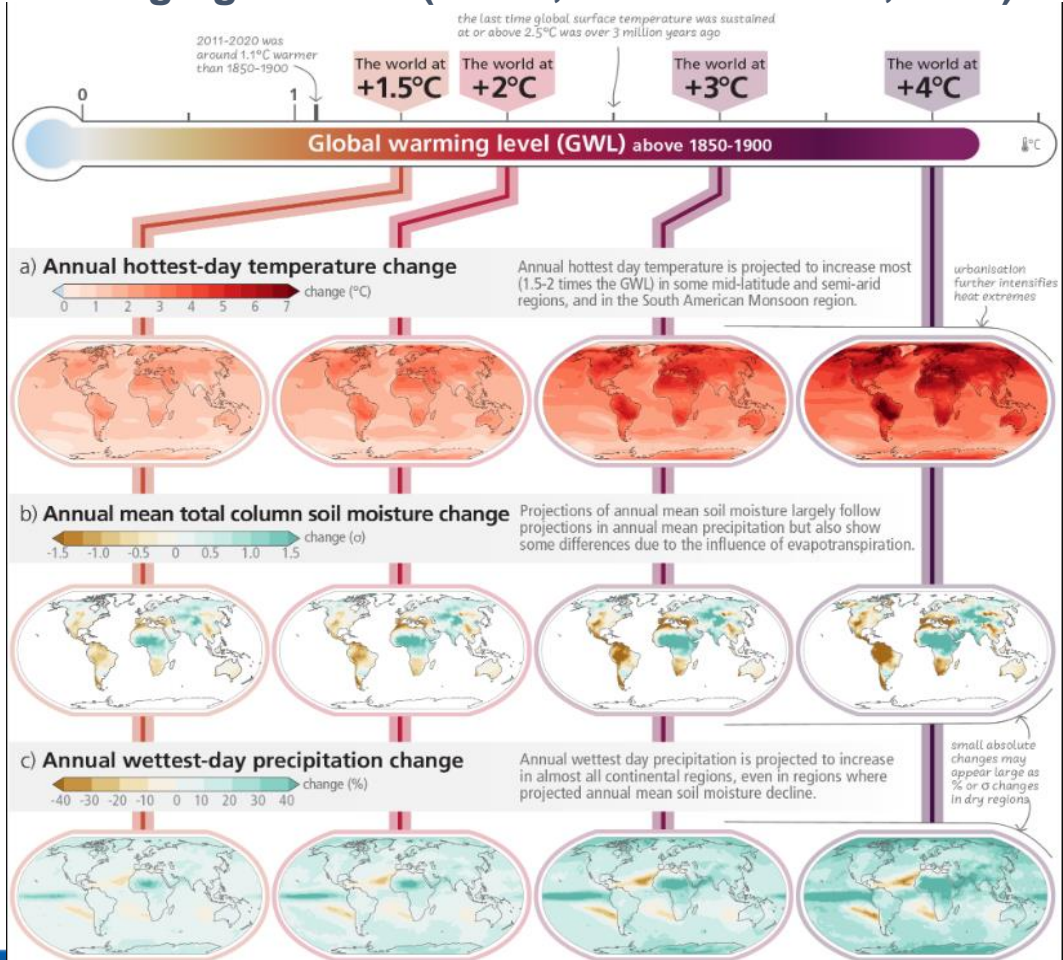
WORLD  
METEOROLOGICAL  
ORGANIZATION

# Plan

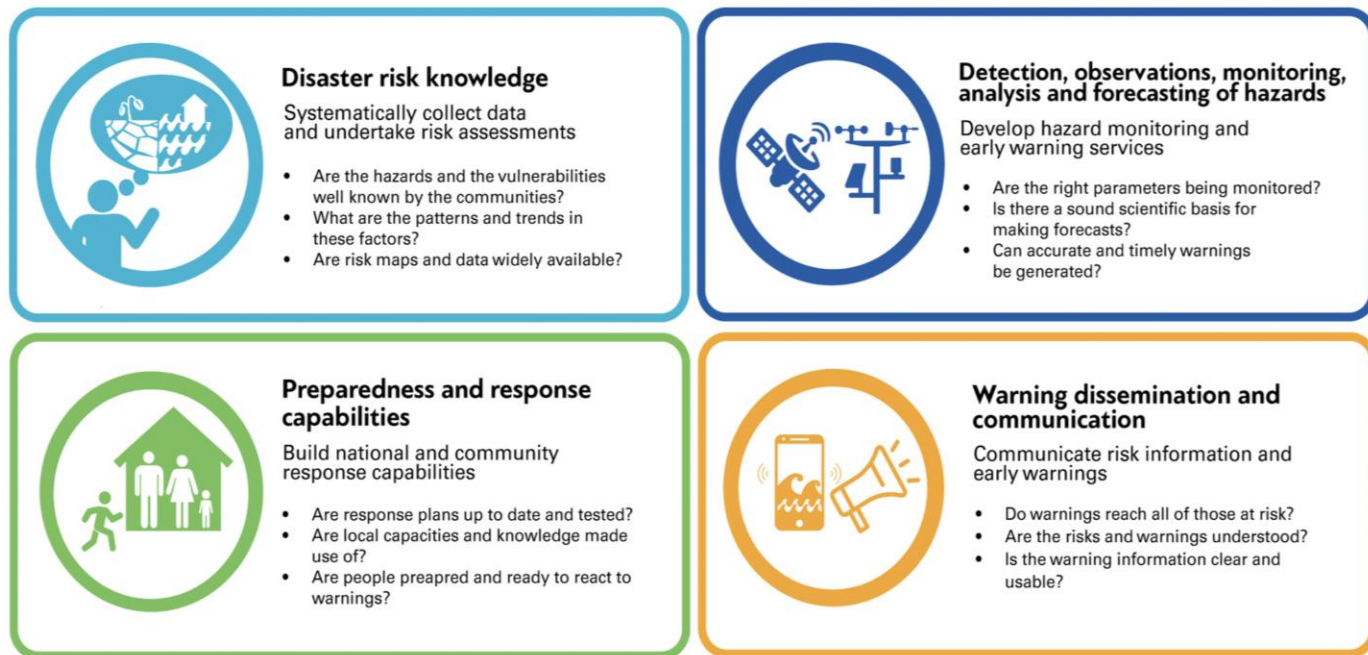
1. **Aperçu des Extrêmes Climatiques**
2. **Vagues de chaleur**
3. **Inondations**
4. **Sécheresses**
5. **Questions & Réponses**

# Systemes d'alerte precoce à l'ère des extrêmes climatiques

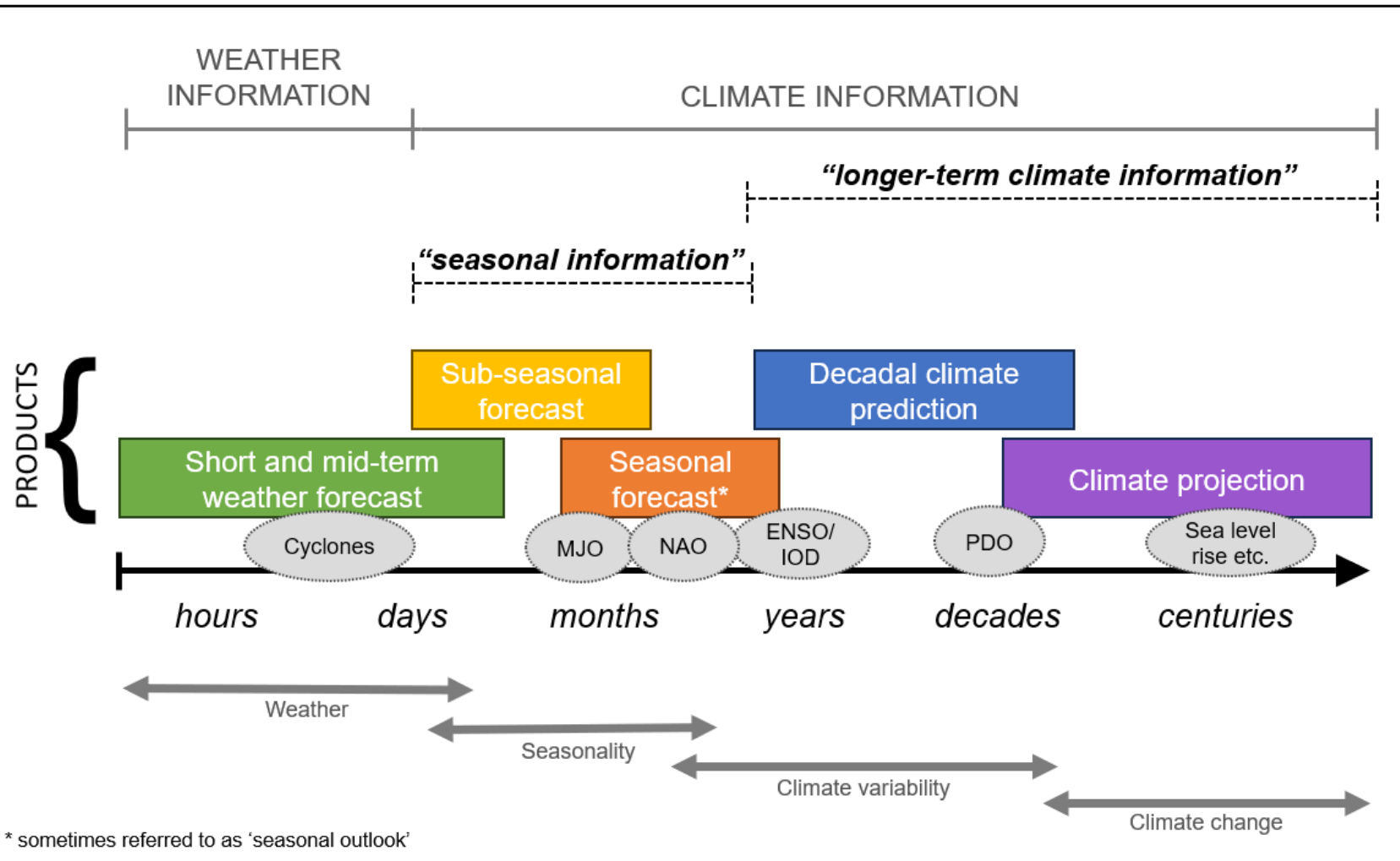
## Changing climate (SPM2, IPCC AR6 SYR, 2023)



## The United Nations Early Warning for all (EW4ALL)



# Extrêmes météorologiques et climatiques

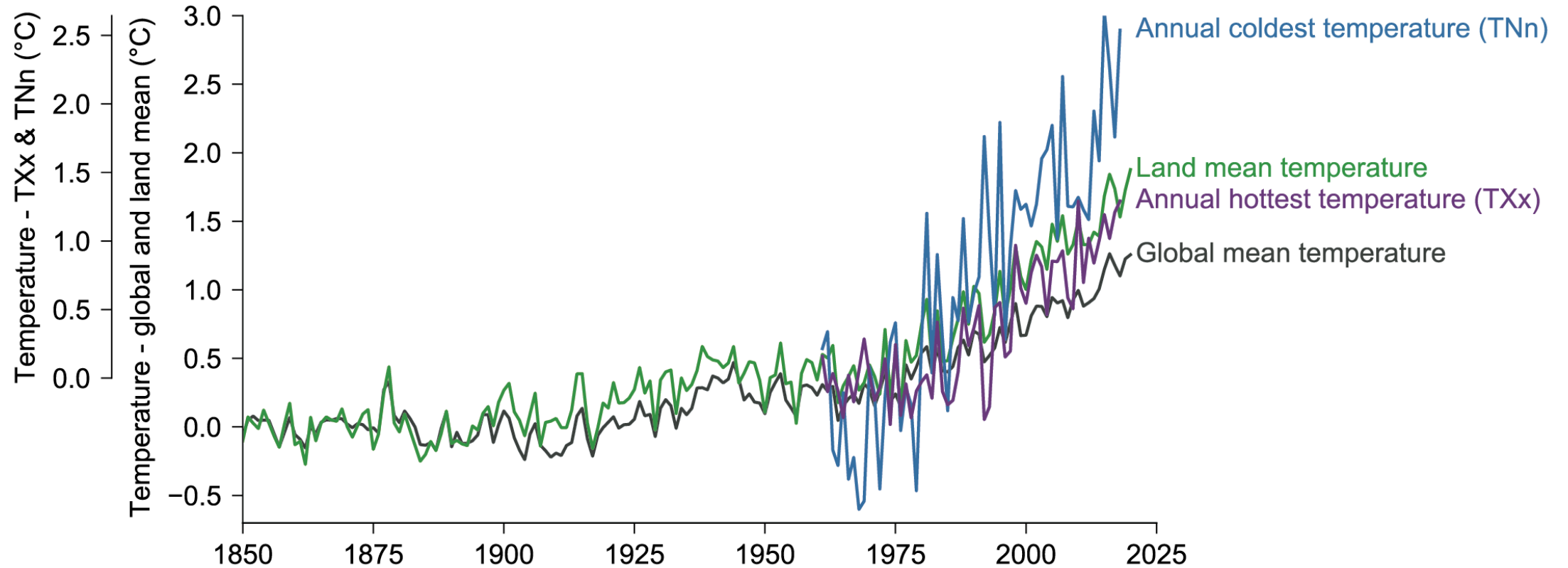


- **Extrêmes météorologiques :** événements à court terme comme les tempêtes ou les vagues de chaleur.
- **Extrêmes climatiques :** schémas à long terme comme des sécheresses pluri-saisonnières ou des vagues de chaleur prolongées.
- **Dépassement de seuil :** lorsqu'une variable météorologique ou climatique dépasse un seuil défini proche des limites supérieures ou inférieures des valeurs observées.

# Aperçu des Extrêmes Climatiques

## Les Chaleurs Extrême Augmente Plus Rapidement que Prévu

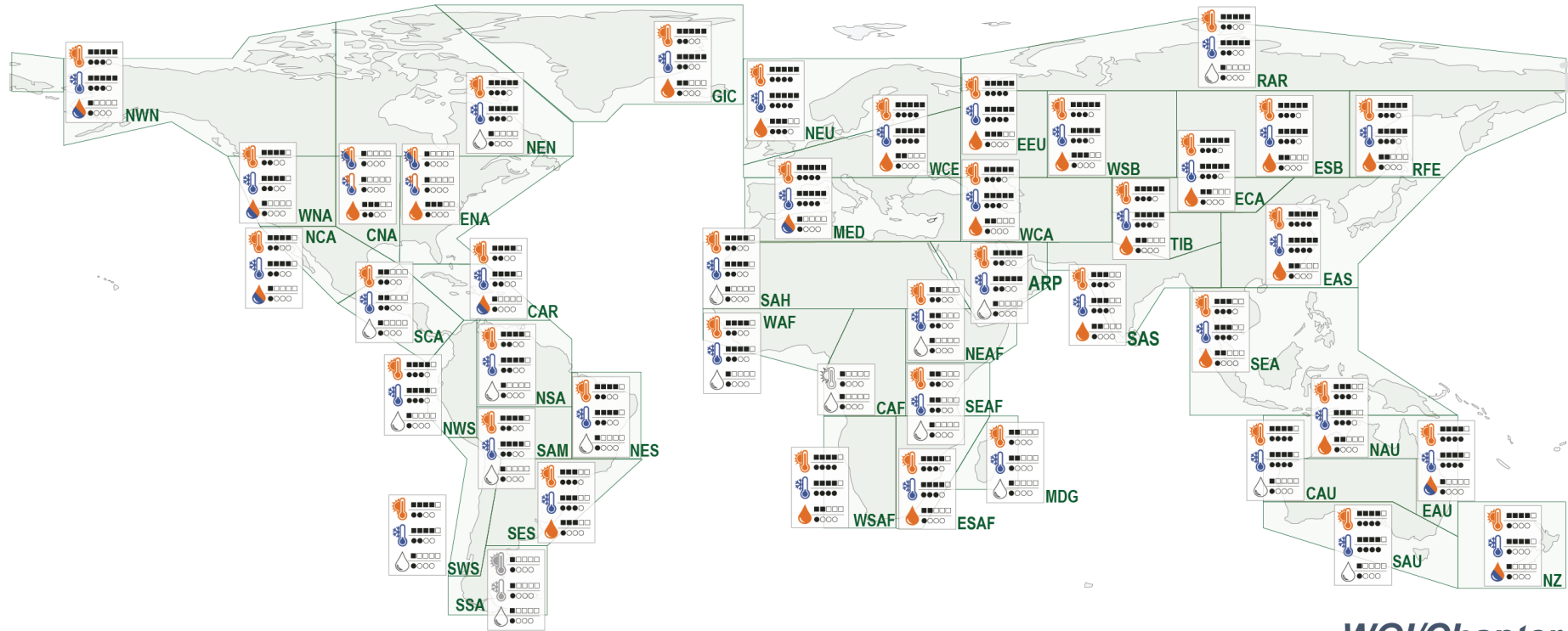
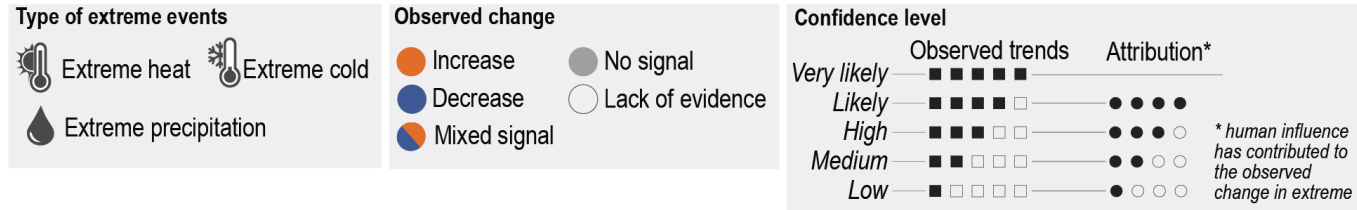
Observed changes in temperature



WGI/Chapter 11/ Figure 11.2

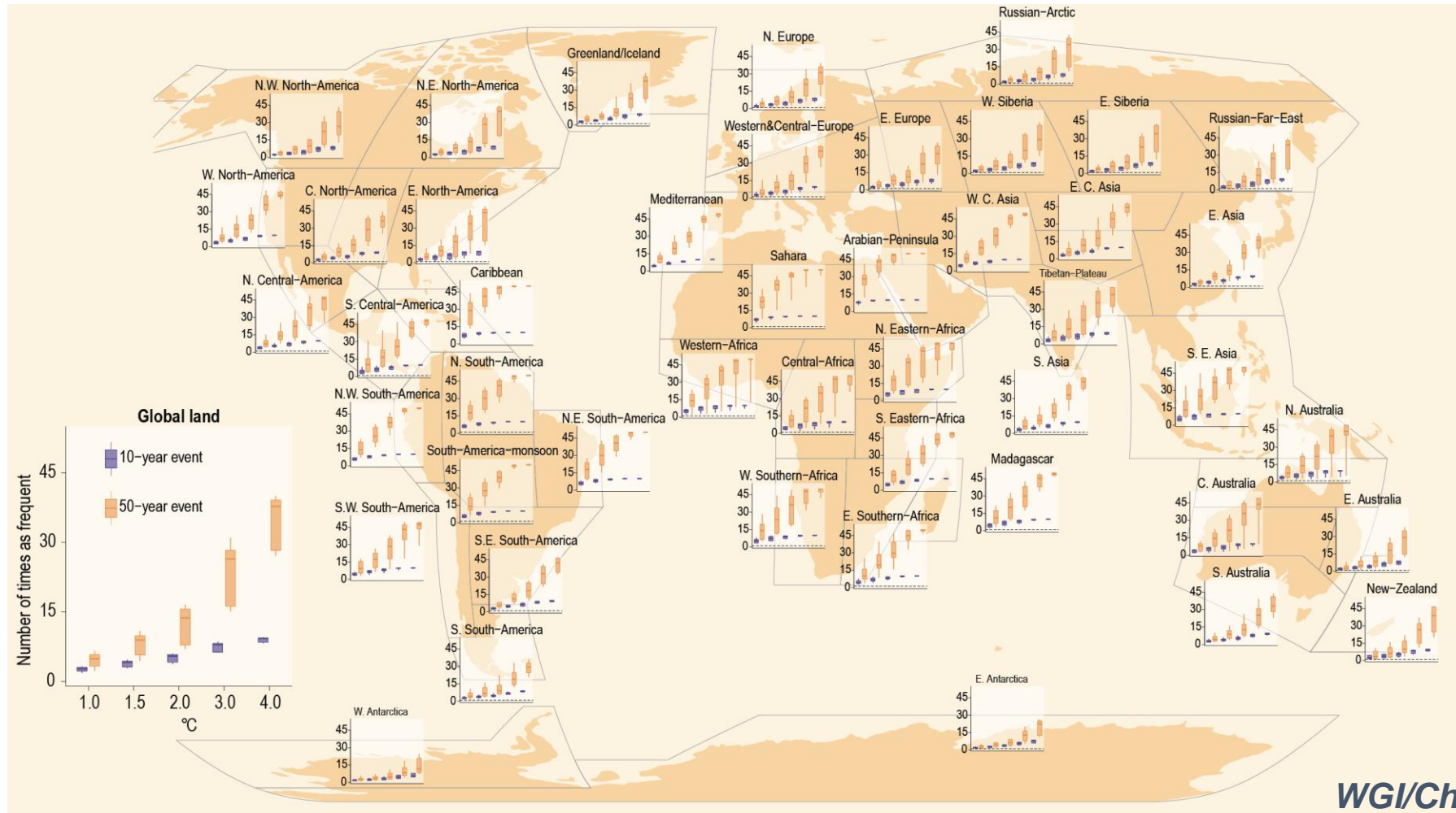
# Tendances observées

## Overview of assessed events



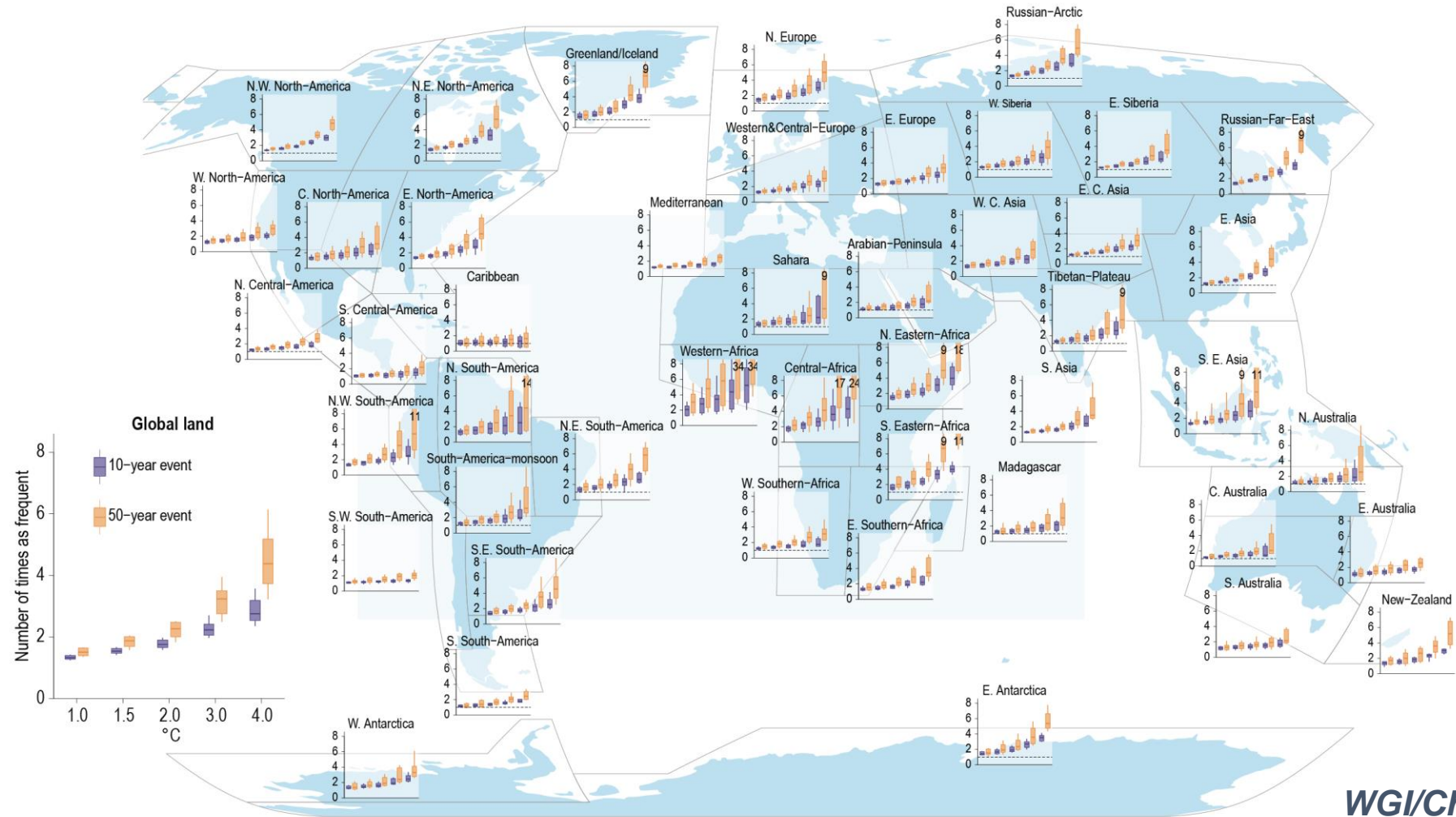
WGI/Chapter 11/ Figure 11.4

# Projections dans la Fréquence des Températures Extrêmes



WGI/Chapter 11/ Figure 11.6

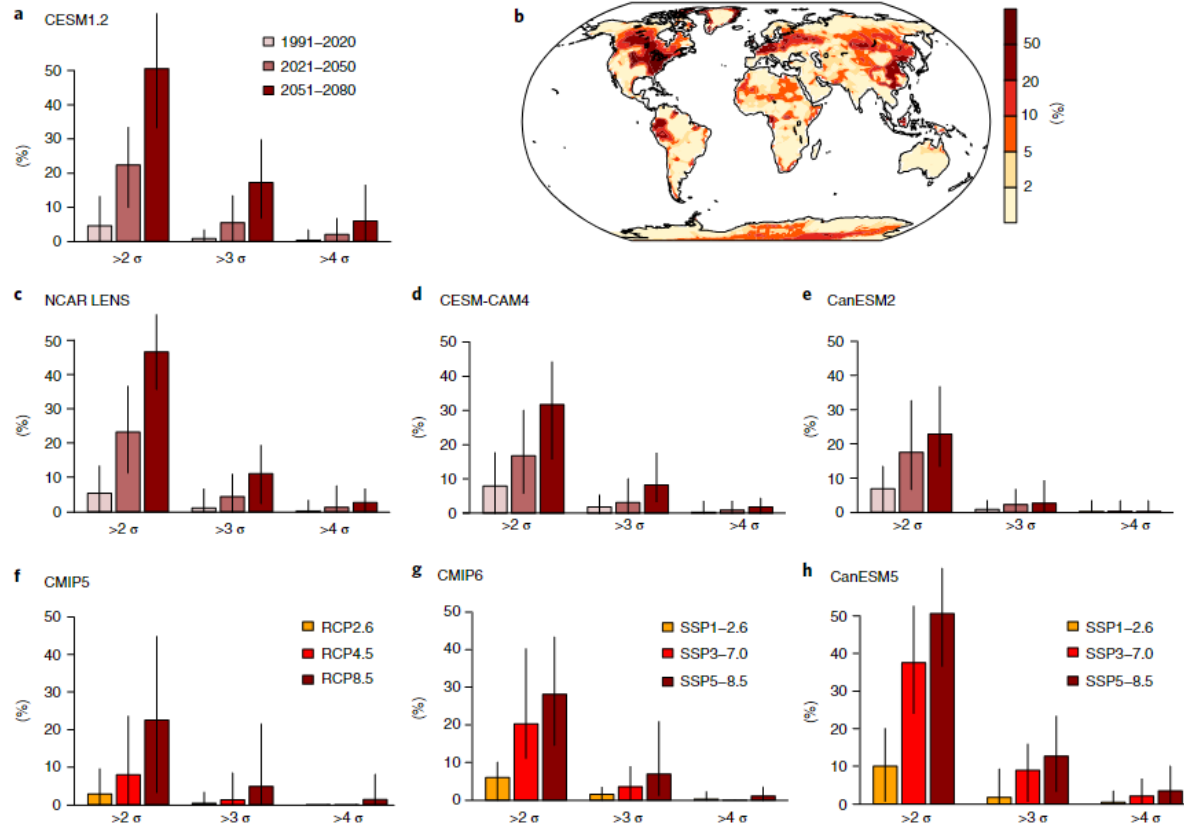
# Projections dans la Fréquence des Précipitations Extrêmes



WGI/Chapter 11/ Figure 11.7



# Événements Records dans les Modèles Climatiques : Aperçus

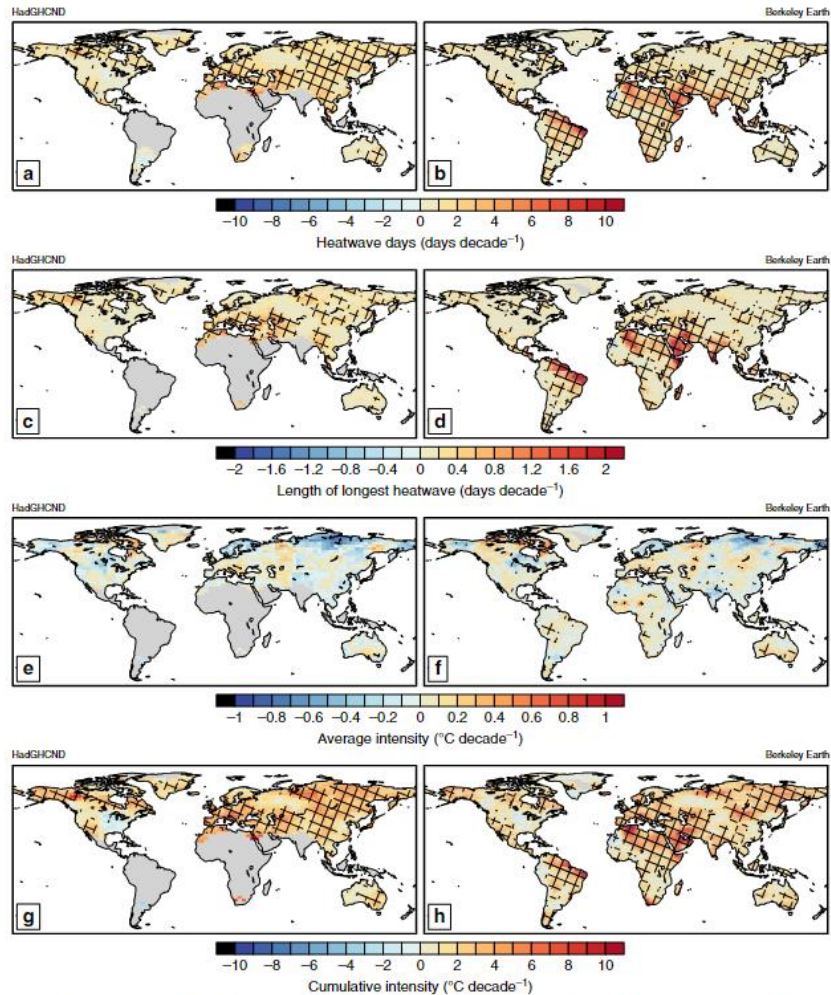


**Fig. 3 | Projected occurrence of record-shattering extremes in northern midlatitudes.** **a**, Annual probability of at least one record-shattering event per year anywhere over a land area larger than 70,000 km<sup>2</sup> in the northern midlatitudes (30–65°N) in the 84-member CESM1.2 ensemble for three different periods and event magnitudes in RCP8.5. **b**, Probability of at least one record-shattering event that breaks the previous record in the respective simulation by at least two standard deviations during the period 2051–2080. **c–e**, Same as **a** but for the NCAR LENS (**c**), the CESM-CAM4 (**d**) and the CanESM2 (**e**).

- **Tendances Récentes** : De nombreux extrêmes climatiques ont dépassé des records de longue date par des marges significative.
- **Projections Futures** : Des extrêmes records devraient devenir plus fréquents dans les décennies à Venir.
- **Probabilité Dépendante du Scénario** : La probabilité de ces extrêmes dépend du Taux de Réchauffement, et pas seulement de l'augmentation de la Température Globale, soulignant l'Importance des différents scénarios d'émission.

*Fisher et al., Nature Climate Change, 2021*

# Canicules : Tendances Observées et Modèles Émergents

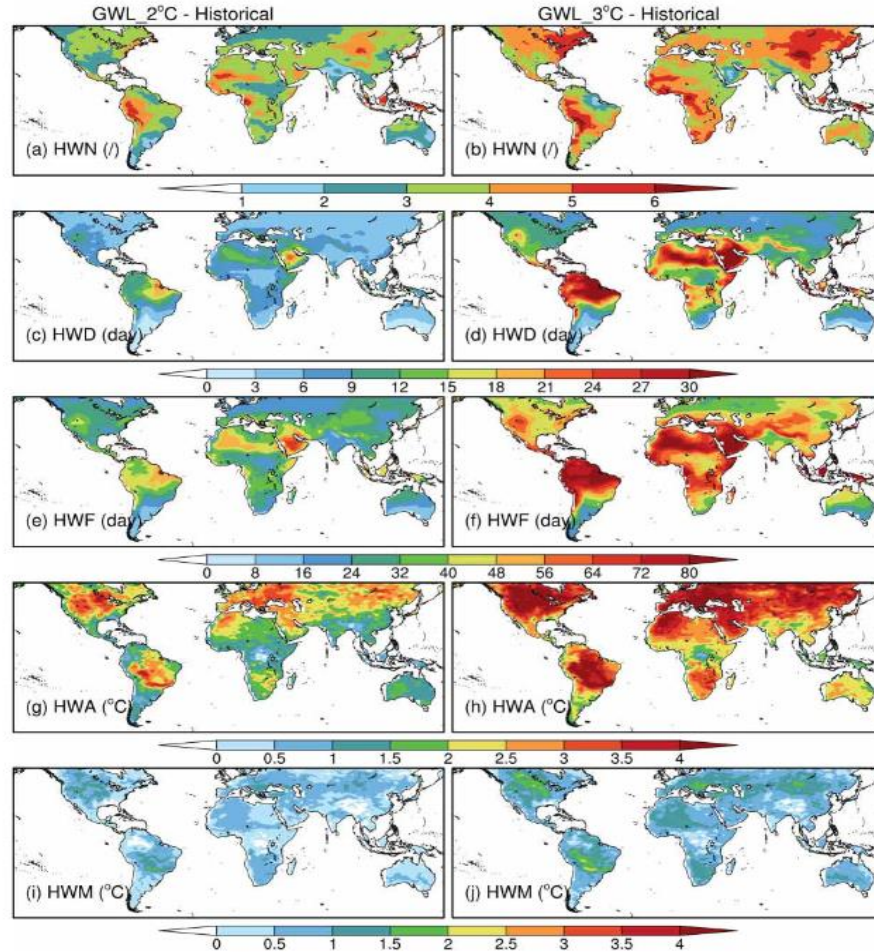


**Fig. 1 Global maps of observed decadal heatwave trends.** Trends in seasonal heatwave days (a, b); length of longest heatwave (c, d); average heatwave intensity (e, f); and cumulative heat (g, h) for quasi-global observational dataset HadGHCND (a, c, e, g) and global observational dataset Berkeley Earth (b, d, f, h) over the period 1950–2014. Trends are expressed as days decade<sup>-1</sup> for (a–d), and °C decade<sup>-1</sup> for (e–h).

- **Définition** : Périodes prolongées de chaleur excessive, marquées par des Jours Consécutifs avec des températures dépassant un seuil défini.
- **Tendances Mondiales** : Les Canicules se sont intensifiées, sont devenues plus préquentes et ont duré plus longtemps dans la plupart des Régions.
- **Changement Accéléré** : Depuis les années 1950, la Fréquence, la Durée et la Chaleur Cumulative des canicules se sont accélérées de manière significative.

*Perkins-Kirkpatrick and Lewis, Nature Communication, 2020*

# Changements Projetés des Canicules



**Figure 7.** The median value of each heatwave characteristic from Coupled Model Intercomparison Project phase 6 (20 models) over the five warmest months for 2°C (left column) and 3°C (right column) global warming level relative to 1850–1900. Panels (a) and (b) HWN, (c) and (d) HWD, (e) and (f) HWF, (g) and (h) HWA, and (i) and (j) HWM.

- **Facteur Déterminant :** Le réchauffement climatique est un contributeur clé à l'augmentation de la Sévérité et de la Fréquence des Canicules.
- **Projections Futures :** Même avec 1,5°C de réchauffement global, les canicules devraient augmenter en Durée, Fréquence et Intensité.
- **Impacts Régionaux :** Le Nombre de Jours de canicule et l'exposition Cumulative à la chaleur augmenteront considérablement, surtout en Méditerranée, en Amazonie et dans Certaines Parties de l'Afrique.
- **Limites des Modèles :** Certains modèles surestiment les Indicateurs de canicule (HWM) par rapport aux observations et réanalyse.

*Al-Yaari et al., Earth's Future, 2023*

# Inondations : Tendances Observées et Changements Projetés

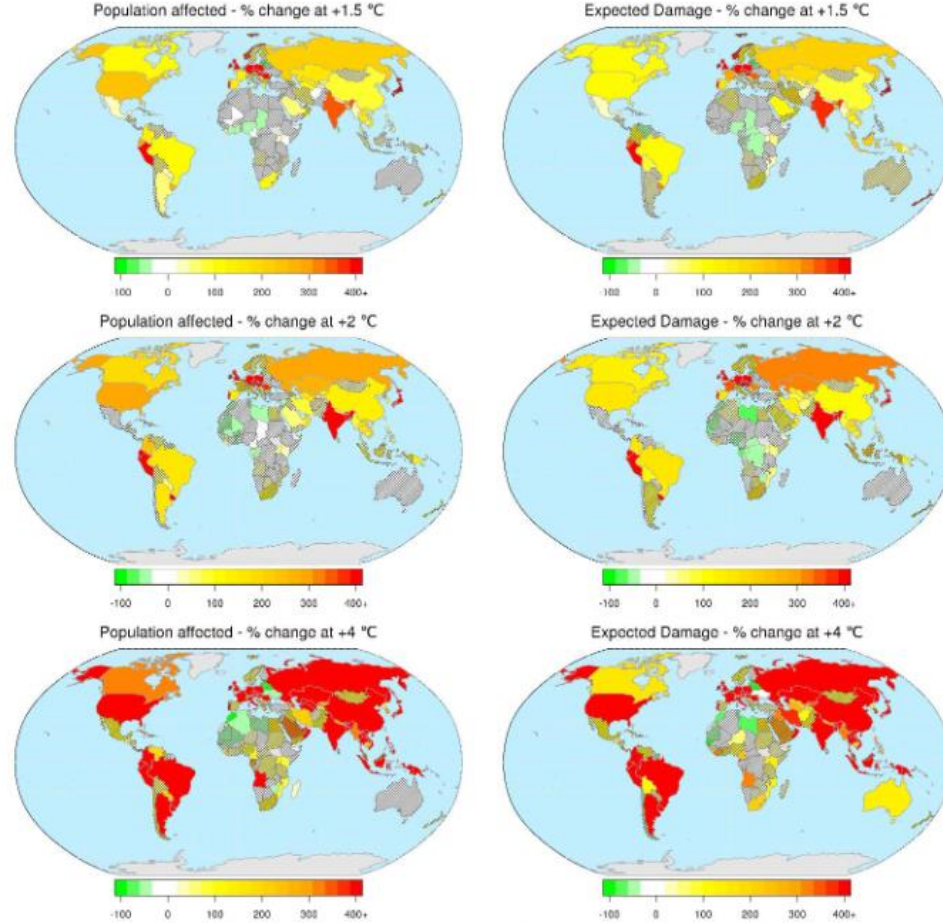


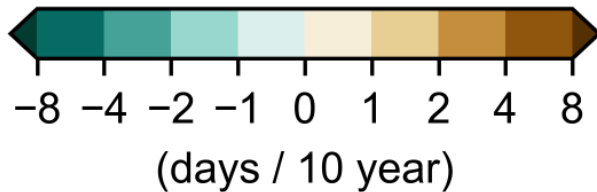
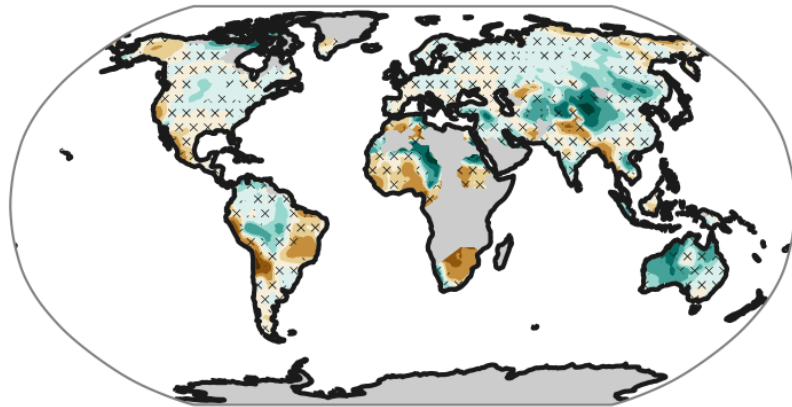
Figure 5: Average change in population affected (left) and expected damage (right) per country at SWLs. Hatching indicates countries where the confidence level of the average change is less than 90%.

- **Types d'Inondations** : L'Inondation de Terres Sèches se Produit sous Différentes Formes, y Compris les Inondations Pluviales, Soudaines, Fluviales, Souterraines, de Marée et Côtières.
- **Causes** : Les Inondations résultent d'une Interaction complexe entre l'Hydrologie, le Climat et la Gestion Humaine.
- **Tendances** : Bien que la certitude des changements de Fréquence et d'Amplitude des Inondations soit Faible, certaines régions, notamment en Asie et en Amérique du Sud, ont connu une augmentation des occurrences d'Inondations.
- **Projections Futures** : Les Modèles Hydrologiques Mondiaux Suggèrent que Davantage de Territoires Connaîtront des Inondations Fluviales Accrues au Cours du 21<sup>e</sup> Siècle.

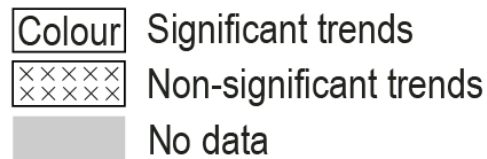
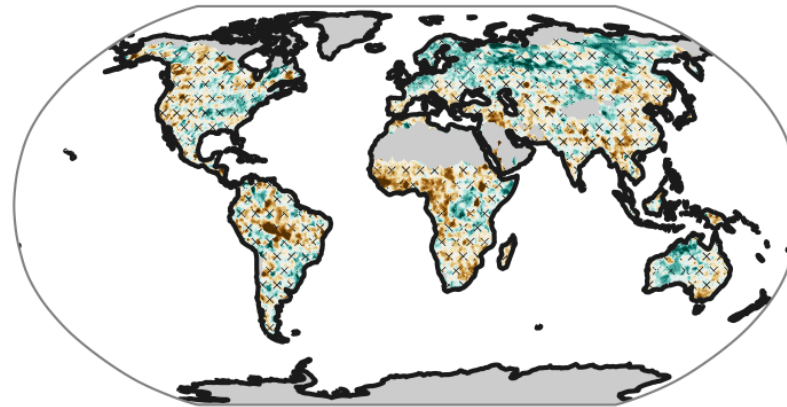
*Alfieri et al., Earth's future, 2016*

# Sécheresse : Tendances Observées

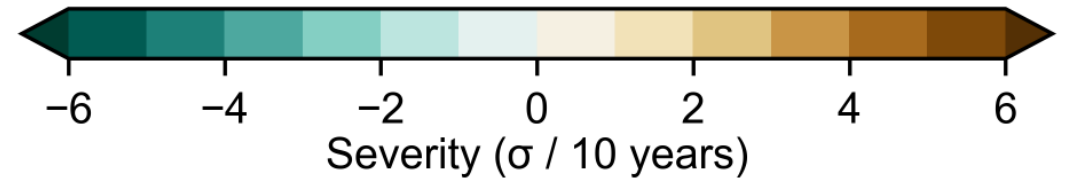
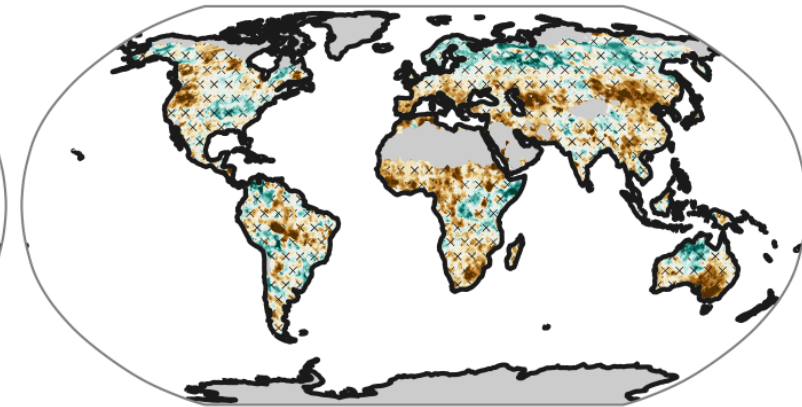
(a) Consecutive dry days (CDD)



(b) Standardized Precipitation Index (SPI-12)



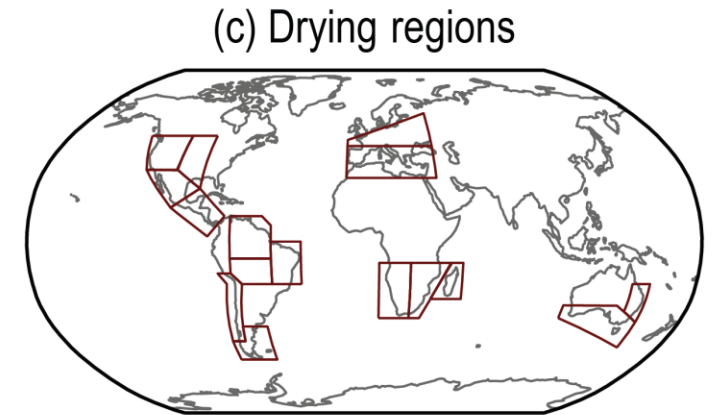
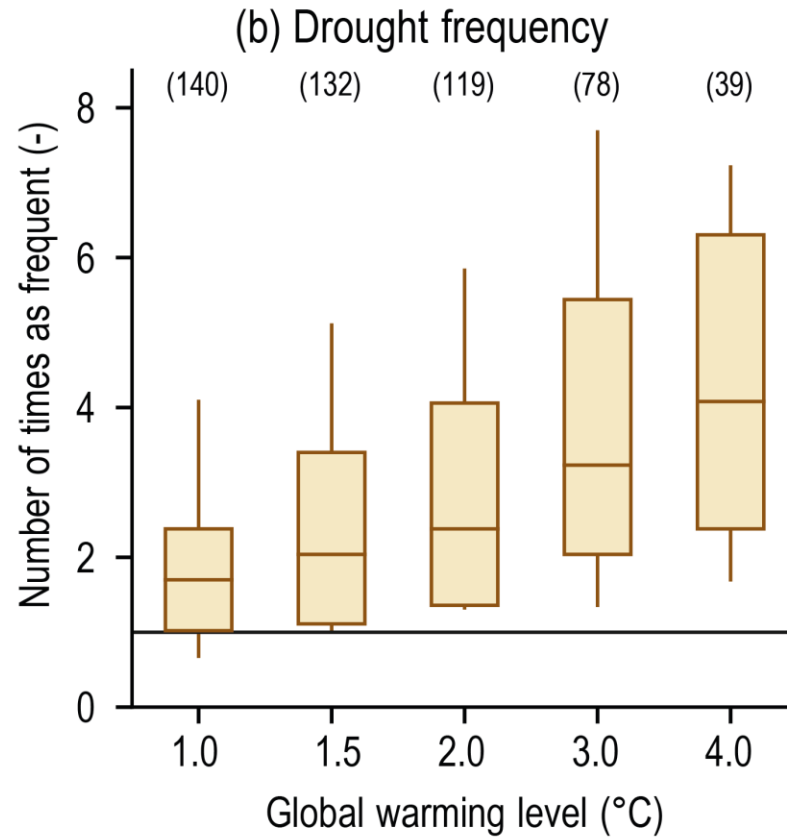
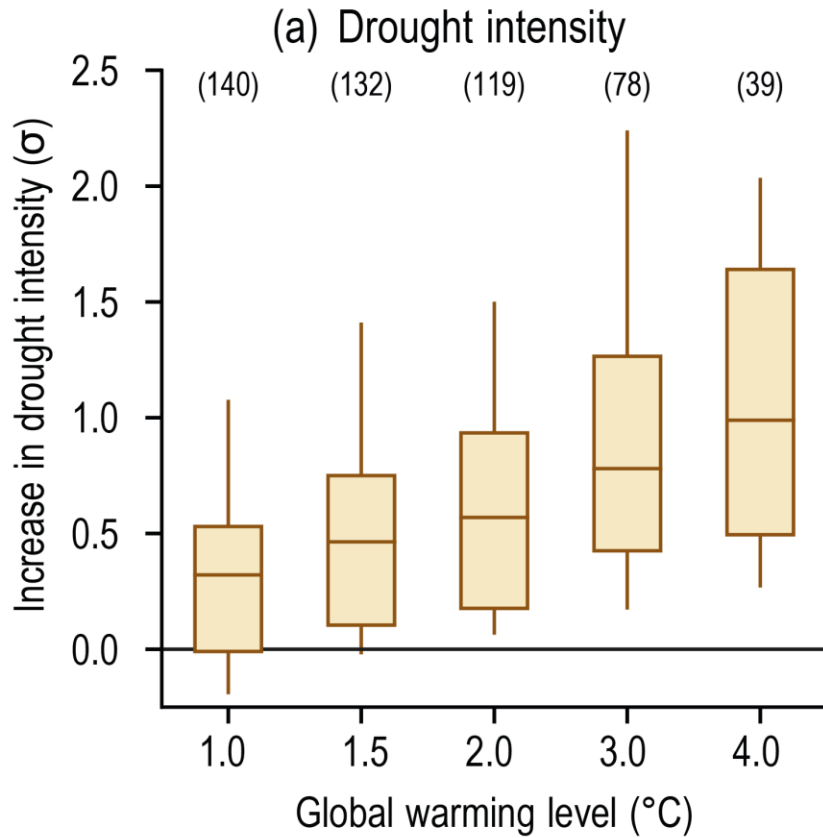
(c) Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index (SPEI-12)



WGI/Chapter 11/ Figure 11.17

# Changements Projetés dans les Sécheresses

Changes in 10-year soil moisture drought in drying regions



WGI/Chapter 11/ Figure 11.18

# Messages à retenir

- **Les Extrêmes Climatiques (Canicules, Précipitations Intenses, Sécheresses, Inondations)** se sont intensifiés à l'échelle mondiale.
- **L'Influence Humaine est le principal** facteur de l'augmentation de la fréquence et de la sévérité de ces événements.
- **Les Canicules** deviennent plus fréquentes, plus intenses et plus Longues.
- **Les projections** indiquent une intensification supplémentaire des canicules avec le Réchauffement Climatique.
- **Les précipitations intenses** sont plus fréquentes (Amérique du Nord, en Europe et en Asie).
- **Les sécheresses** sont plus sévères (en Méditerranée, Afrique Australe et en Amériques).

# Thank you.



WORLD  
METEOROLOGICAL  
ORGANIZATION

[wmo.int](http://wmo.int)